

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

O IMPACTO DO PROGRAMA DE QUALIDADE 5S NOS PRODUTOS E SERVIÇOS DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UMA ANÁLISE DE CASOS NA CIDADE DE PARANAGUÁ-PR – Janaína Gabrielle Moreira Campos da Cunha; Geórgia Cunha Ben	05
MEDIDAS PROTETIVAS DE URGÊNCIA E O ENFRENTAMENTO A VIOLÊNCIA DOMÉSTICA EM TERESINA-PIAUÍ – Mayara Alves Lima Lira; Masilene Rocha Viana	12
PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DO ESPORTE NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR COM O APOIO DOS EXERGAMES – Silvana Durand Costa Ribeiro; Marcos José Negreiros Gomes; Juan Carlos Alvarado Alcocer	18
AValiação DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE E SUA INFLUÊNCIA NO RESERVATÓRIO DA UHE LAJEADO, MÉDIO TOCANTINS, BRASIL – Anelise Kappes Marques; Marycel Elena Barboza Cotrim; Dayane Juliate Barros; Gustavo Bonatto; Maria Aparecida Faustino Pires	23
PLANTÃO PSICOLÓGICO FENOMENOLÓGICO EXISTENCIAL COM GRUPO DE PAIS NUMA ESCOLA PÚBLICA RECIFENSE – Rafael Auler de Almeida Prado; Carmem Lúcia Brito Tavares Barreto; Danielle de Fátima da Cunha Cavalcanti de Siqueira Leite	30
SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL ENGENHARIA SOCIAL – Renan Marcel de Souza Barthasar	37
RACIONALIDADE E EFICÁCIA NO COMBATE À CRIMINALIDADE E ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO: o Direito Penal do Inimigo à luz de uma revisão histórica – Jonas Modesto de Abreu; Débora Cristini Silva	43
A EVOLUÇÃO DO SERVIÇO DE REABILITAÇÃO PROFISSIONAL CONCEDIDO PELO INSTITUTO NACIONAL DE SEGURO SOCIAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA – Lorena Novais Farage Lacerda; Luciana Telles Moura	49
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS DISCENTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI RESIDENTES EM REPÚBLICAS – Daniela Almeida Raposo Torres; Aline Cristina da Cruz; Pedro Henrique Souza Nadú; Filipe Carvalho Vieira	55
A FALHA DA UTILIZAÇÃO DO CICLO DE DEMING NO MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA – Ananélia Claudia Rodrigues de Queiroz Albuquerque; Jandecy Cabral Leite; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; Rosimeire Freires Pereira Oliveira; Sidney dos Santos Oliveira	61
A ALIENAÇÃO FIDUCIÁRIA DE BEM IMÓVEL COMO GARANTIA EM OPERAÇÕES DE MERCADO FINANCEIRO E DE CAPITAL – Lillian Castilho Menini; Fabiano Silva dos Santos	67
MODELAGEM E ANÁLISE NUMÉRICA DA INTEGRIDADE ESTRUTURAL DE VASOS DE PRESSÃO CILÍNDRICOS COM CORROSÃO SUBMETIDOS A REPAROS – Jayann Ismar Lira Almeida; Marcelo Cavalcanti Rodrigues; Koje Daniel Vasconcelos Mishina	72
LEAN OFFICE SOLUÇÃO PARA APERFEIÇOAR O FLUXO DE ANÁLISE DO PROCESSO DE DESONERAÇÃO DA TAXA DE SERVIÇO ADMINISTRATIVO ESTUDO DE CASO NA SUFRAMA – Leonardo Perdiz da Costa; Cláudio Dantas Frota	79

A EXPERIÊNCIA DA GESTÃO EDUCACIONAL COMPARTILHADA: ESTUDO DE CASO EM COLATINA – ES – Carlos Moreira Loss; Douglas Cerqueira Gonçalves	85
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO COMPARATIVO DAS REALIDADES DA REDE MUNICIPAL DE JAGUARÉ-ES E TEIXEIRA DE FREITAS-BA – Ângelo Antônio Peterle; David Luiz Marsaro Didonet; Jackeline Pires de Souza; Lucicleide de Sousa A. Arrivabene; Ricardo Eduardo Amaro; Talita do Amaral e Souza; Marcus Antonius da Costa Nunes	90
IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS – Ana Cecilia Nina Lobato; Eyde Cristianne Saraiva dos Santos; Carlos Victor Lamarão; Maria das Graças Gomes Saraiva	94
PRÁTICAS DOCENTES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM TEIXEIRA DE FREITAS – BAHIA – Maria Cristina Dal Monte Figueiredo; Nara Cuman Motta	102
A CONTABILIDADE AMBIENTAL NO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS: ESTUDO DE CASO NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ – ES – Jussara Placido Rangel Pereira; Luana Frigulha Guisso	108
UM BREVE RELATO SOBRE A DETERMINAÇÃO DA CURVA DE POTENCIAL PARA UMA MOLÉCULA DIATÔMICA – Demétrio Tadeu Ceccatto; Josiane Soares de Faria	115
ESTUDO DOS RESULTADOS APRESENTADOS NO ENADE 2005 A 2011 DOS CURSOS SUPERIORES DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA NO ESPÍRITO SANTO – Mara Cristina Ramos Quarteza; Fernanda Altoé Calari; Fabiane Santiago de Arruda; Lucivânia Alves Del’pieri; Marcus Antonius da Costa Nunes	120
COMENTÁRIOS SOBRE COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS, CADEIAS AGROINDUSTRIAIS E ORGANIZAÇÃO EM REDE – Paulo Henrique Furtado de Araujo	126
CADEIAS DE ORDEM VARIÁVEL ESTOCASTICAMENTE PERTURBADAS: APLICAÇÃO EM MODELOS CLIMÁTICOS – Lucas Moreira; Felipe Sousa Quintino	141
SENSOR KELVIN PARA DETECÇÃO DE TENSÃO – Paulo Fré; Márcio Abud Marcelino; José Feliciano Adami	147
GESTÃO DE GERENCIAMENTO DE PESSOAS VERSUS ROTATIVIDADE ORGANIZACIONAL: ESTUDO DE CASO – Dyovanna Depolo	153
ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA EM BOTÂNICA E ECOLOGIA NO ESTADO DA BAHIA – Jefferson Gomes da Silva; Alessandro de Paula; Rita de Cássia Antunes Lima de Paula; Patrícia Anjos Bittencourt Barreto; Cristiano Tagliaferre	159
MANUTENÇÃO COMO ATIVIDADE DE GESTÃO E ESTRATÉGIA: UM ESTUDO NA EMPRESA ALFA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS – Francisco José Cavalcante Xavier; Jandecy Cabral Leite; Edilson Marques Magalhães	164
USO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO (CEP) NA GESTÃO DE OPERAÇÕES PRODUTIVAS EM UMA INDÚSTRIA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS – Sidney dos Santos Oliveira; Jandecy Cabral Leite; José Antonio da Silva Souza; Rosimeire Freires Pereira Oliveira	171
ANÁLISE DA HEMÓLISE COMO INTERFERENTE NAS DOSAGENS DE MARCADORES CARDÍACOS – Simone Latenek; Camila Nunes de Moraes Ribeiro	178
A INTEGRAÇÃO MULTISSENSORIAL NO DESIGN DE PRODUTOS: UMA REVISÃO – Bruno Montanari Razza; Luis Carlos Paschoarelli	183
DESCARTE DE MEDICAMENTOS NO BRASIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS – Alcimária Aguiar Boroto; Clizanto Anacleto Gomes; Vera Gil Souza M. de Oliveira	190
ANÁLISE DOS CUSTOS DAS ROTAS TECNOLÓGICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CIDADE OCIDENTAL, GOIÁS – Diogo Appel Colvero; Ana Paula Gomes; Simone Costa Pfeiffer	196
UM OLHAR CRÍTICO REFLEXIVO SOBRE A MATEMÁTICA DO CURSO DE PEDAGOGIA – Carlos Luis Pereira; Janio Alves Hilário	205

TERMOGRAFIA COMO MANUTENÇÃO PREDITIVA: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BETA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS – Joel Cavalcante Rom; Jandecy Cabral Leite; João Nazareno Nonato Quaresma ...	213
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DO FEIJÃO MACASSAR NO SERIDÓ ORIENTAL PARAIBANO – Igor Rafael de Azevedo Santos; José Lucínio de Oliveira Freire; Luciano Pacelli Medeiros de Macedo; Jandeilson Alves de Arruda; José Ranieri Santos Ferreira; Luana Apoena Dantas; Maria Deusa dos Santos Medeiros; Murielle Magda Medeiros Dantas	222
DIVERSIDADE CULTURAL E MULTICULTURALISMO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE – Carlos Luis Pereira; Zilda Hoffmann	227
LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL NO SUDOESTE DO PARANÁ – Débora Pietrobon Facchi; Leila Salmória; Nathalia Marcon Toller; Dinéia Tessaro	234
TRANSTORNO DE DEFICIT DE ATENÇÃO (TDAH): HIPERATIVIDADE - DESAFIOS E POSSIBILIDADES: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DA GRANDE VITÓRIA – ES – Carlos Moreira Loss; Jussara Placido Rangel Pereira; Poliana Fregulha Guisso Bardt; Marcus Antonius da Costa Nunes ...	238
PLANEJAMENTO DE LAYOUT UTILIZANDO A METODOLOGIA SLP: UM ESTUDO DE CASO EM UMA USINA RECICLADORA DE RESÍDUOS HOSPITALARES – Walter Roberto Hernández Vergara; Juliana Suemi Yamanari; Fabio Alves Barbosa	241
EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA – Paulo Alberto de Vasconcellos Brigagão; Luiz Eduardo Silva Souza; Jurema Rosa Lopes	247
NEOLIBERALISMO E NEODESENVOLVIMENTISMO NO BRASIL CONTEMPORÂNEO: IDEOLOGIAS ECONÔMICAS E DECISÕES POLÍTICAS NOS GOVERNOS FHC E LULA – José Carlos Martines Belieiro Júnior	252
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS NO ESTADO DE RORAIMA – Marcos Oliveira Evangelista ; José de Anchieta Alves de Albuquerque; Célida Socorro Vieira dos Santos; José Maria Arcanjo Alves; Thatyele Sousa dos Santos; Thaís Santiago Castro; Francisco de Alcântara Neto	259
APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA ECOLOGIA INDUSTRIAL NA PRODUÇÃO DE ROUPAS A PARTIR DE UNIFORMES DESCARTADOS – Marcelo Geraldo Teixeira; Ester do Rosário Barros Santos	267
ANÁLISE DO IMPACTO DAS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS NA TAXA DE INADIMPLÊNCIA DO SISTEMA FINANCEIRO PRIVADO BRASILEIRO – Camila Rossi; Henrique dos Santos Maxir; Roberta Rodrigues Salvini	273
A DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA APLICADA AOS GRUPOS ECONÔMICOS DE FATO À LUZ DO DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO – Hélio Silvio Ourém Campos; Maria da Conceição Silva da Fonseca	279
(RE/DES) CONSTRUÇÃO DAS VISÕES ACERCA DOS INDÍGENAS NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS DA NATUREZA – Edinéia Tavares Lopes; Yasmin Lima de Jesus	285

O IMPACTO DO PROGRAMA DE QUALIDADE 5S NOS PRODUTOS E SERVIÇOS DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UMA ANÁLISE DE CASOS NA CIDADE DE PARANAGUÁ-PR

JANAÍNA GABRIELLE MOREIRA CAMPOS DA CUNHA¹; GEÓRGIA CUNHA BEN¹
1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - CAMPUS DE PARANAGUÁ
gabrielle88_@hotmail.com

Resumo – A procura pela implantação do programa de qualidade 5S nas organizações e a inquietação sobre respostas quanto aos seus resultados estratégicos nos produtos e serviços, motivou a realização da presente investigação. Por meio da análise de empresas dos segmentos de comércio e serviços, utilizou-se nesta pesquisa o método de estudo multicase, sendo esta classificada de natureza qualitativo-descritiva, não experimental, com corte transversal no ano de 2014. Aplicaram-se questionários em 10 pequenas e médias empresas da cidade de Paranaguá- PR, todos respondidos por seus respectivos gestores. A conclusão integra a pesquisa de campo com as análises do referencial teórico, evidenciando a associação positiva do programa de qualidade 5S e o processo produtivo, tendendo para uma gradual melhoria de processos e refletindo, sobretudo, nos produtos e serviços fornecidos pelas empresas estudadas, além de resultar na satisfação do cliente final, apresenta-se também algumas dificuldades de manutenção do programa.

Palavras-chave: 5S. Produtividade. Qualidade.

I. INTRODUÇÃO

Diante de um cenário globalizado cada vez mais exigente, onde a necessidade contínua de oferecer melhores produtos e serviços, surpreender e superar as expectativas dos clientes são fatores determinantes para permanência no mercado, as organizações buscam soluções para melhoria de seus processos e consequentemente melhoria da qualidade, com o intuito de permanecer e também de destacar neste mercado altamente competitivo. Neste sentido, emergem programas de qualidade que possibilitam fornecer um suporte para esta necessidade organizacional.

Segundo experiência relatada por alguns autores, a implantação do programa 5S tem seu reflexo tanto no âmbito interno como externo da organização, pois visa melhoria nas condições e processos de trabalho através da disciplina. Gavioli, Siqueira e Silva (2009) confirmam esta afirmação ao analisar as vantagens obtidas com a adoção do Programa 5S na Gestão dos Estoques, os achados deste estudo evidenciam o impacto positivo nas operações de movimentação, armazenagem e de pessoal. Por sua vez, em um estudo recente, Souza *et al* (2014) também corroboram tal afirmação, com o estudo de viabilidade e análise da importância do 5S para a competitividade organizacional, de modo que os autores também concluem em seus achados a associação positiva do programa 5S com a produtividade.

Neste sentido, a implantação dos cinco sentidos da qualidade significa a implantação de uma nova cultura

organizacional e mudança de comportamento, a qual necessita contar com o comprometimento de todas as equipes de trabalho para gerar os resultados esperados. O Programa 5S tem o intuito de transformar a maneira de pensar dos indivíduos na direção de um melhor comportamento, considerando todos os aspectos de sua vida (CAMPOS, 2004).

O 5S volta-se para a organização geral do ambiente do trabalho, trazendo uma melhor e mais adequada forma aos procedimentos e processos organizacionais, refletindo em sinais positivos de produtividade e engajamento de equipe (FALCONI, 2004).

É sabido que o aumento da capacidade produtiva, diferenciação, eliminação de desperdício e a qualidade dos produtos e processos produtivos são requisitos essenciais para as empresas que almejam destacar seus produtos e serviços em um contexto de mercado globalizado através da melhoria de seus processos e operações.

Considerando que o programa 5S proporciona maior produtividade devido à diminuição do tempo de busca das ferramentas de trabalho, diminuição de despesas, maior reciclagem de materiais, melhoria da qualidade de produtos e serviços, redução dos acidentes de trabalho e aumento da satisfação dos funcionários (TIGRE, 2009), a presente pesquisa busca verificar se efetivamente estas afirmações possuem veracidade, além de contribuir com a comunidade científica a respeito da temática, haja vista a exiguidade de produções acadêmica. Além disso, com uma abordagem qualitativa e o método de estudo de multicase, este estudo traz seu ineditismo, no que concerne à investigação proposta, às empresas investigadas e a região estudada.

Assim, o objetivo principal é verificar se o programa qualidade 5S tem efetivo impacto na melhoria dos processos e consequentemente nos produtos e serviços das pequenas e médias empresas. Vale ressaltar que este tipo específico de investigação é o primeiro realizado na literatura nacional com este perfil e abordagem, demonstrando assim a significância e contribuição para a comunidade científica.

II. CONCEITO DE 5S

Ambientes organizados e limpos, eliminação de desperdício, segurança, padronização, asseio e bem-estar que proporcionam condições para uma maior produtividade e melhoria na qualidade. “O 5S é um programa para todas as pessoas da empresa, do presidente aos operadores, para as áreas administrativas, de serviço, de manutenção e de

manufatura. O programa deve ser liderado pela alta administração da empresa e é baseado em educação, treinamento e prática em grupo” (CAMPOS, 1992, p. 173). De acordo com Monteiro, Loyola e Costa (2011) o programa 5S é uma ferramenta de gestão acessível e de fácil compreensão, permitindo a participação e o envolvimento de todos os níveis hierárquicos da empresa.

A temática se destacou no processo produtivo das organizações que obras norteadoras (livros) foram escritas para direcionar a implantação prática do programa nas empresas. Andrade (2002), voltando-se para o desenvolvimento e implantação de sistemas de qualidade traz um expressivo reforço no que tange ao entendimento do tema por meio da obra “O impacto do Programa 5S na implantação e manutenção de sistemas da qualidade”. Yin (2001) com uma metodologia interessante de estudo de caso, aborda e direciona a temática voltando-se ao planejamento e métodos. Osada (1992), também presente em citações de muitos trabalhos, traz as definições conceituais, bem como a aplicação do programa 5S na prática, com a obra “Housekeeping, 5S’s: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke”. Hirano (1994), também deixa sua contribuição para construção do tema com o estudo “5S na prática” e Ribeiro (1994), com o estudo “A base para a qualidade total”, obra esta, referência para inúmeros estudos posteriores, e também para os dias atuais.

“A sigla 5S refere-se às iniciais de cinco palavras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke” (OSADA, 1992, p.10). “Essas palavras podem ser traduzidas como: Senso de Utilização, Senso de Ordenação, Senso de Limpeza, Senso de Saúde e Senso de Disciplina” (SILVA, 1996, p.25).

Segundo Ribeiro (1994) o 5S é um conjunto de técnicas iniciadas e desenvolvidas no Japão pelo professor Kaoru Ishikawa, após a 2ª Guerra Mundial, quando o Japão estava totalmente desolado e destruído e conseqüentemente suas fábricas estavam em um estado de calamidade total. As atividades de 5S tiveram início com o intuito de combater a sujeira e desorganização das fábricas japonesas no sentido de reerguê-las novamente, contribuindo para o melhoramento do aspecto físico e a imagem do país. Ainda segundo o autor, após este momento de pós-guerra e sucesso do reestabelecimento japonês, o programa de qualidade 5S foi disseminado e adotado por muitos países devido aos seus excelentes resultados obtidos, sendo formalmente lançado no Brasil no início da década de 90. Ao iniciar estes conceitos no Brasil, buscou-se manter a metodologia original, aplicando, no entanto, como os cinco sentidos da qualidade: Senso de Utilização, Senso de Ordenação, Senso de Limpeza, Senso de Padronização e Senso de Disciplina. A essência do 5S está presente em qualquer instituição, população, sociedade, família ou pessoa que pratique bons hábitos, que zele pela higiene, segurança, bem-estar e respeito ao próximo (RIBEIRO, 1994).

De acordo com Martins e Laugen (1998), o significado de cada senso pode ser definido conforme especificado a seguir:

Seiri – Senso de Utilização (Liberação das áreas): Ter em seu ambiente de trabalho somente o necessário, separar os itens úteis dos inúteis.

Seiton – Senso de Ordenação (Organização): Os materiais devem ser acondicionados de maneira devidamente organizada. Tudo deve ter seu lugar

previamente definido. Um ambiente organizado gera maior produtividade.

Seiso – Senso de Limpeza: Os materiais e os locais de trabalho devem ser mantidos sempre limpos. Limpar é checar, verificar máquinas e ferramentas de forma regular. A limpeza deve ser uma prática constante nos pátios, máquinas, ferramentas, áreas de trabalho, enfim em todas as instalações e materiais de trabalho que envolve a atividade da empresa.

Seiketsu – Senso de padronização (Asseio e arrumação): O senso de padronização deve ser compreendido como hábitos que fazem com que, reflexos condicionados, sejam colocados em prática os 3S anteriores.

Shitsuke – Senso de disciplina: Manter, de forma disciplinada, o que condiciona às melhores condições do local de trabalho, da qualidade e da segurança do colaborador.

Campos (2004, p.40) afirma que “o 5S promove o acultramento das pessoas a um ambiente de economia, organização, limpeza, higiene e disciplina, fatores fundamentais à elevada produtividade”. Para Martins e Laugen (1998) algo que destaca a atenção quando da visita a uma fábrica ou mesmo de um escritório é seu estado de limpeza, organização, ordem e asseio. A limpeza, ordem, organização, por si só, não garantem a qualidade e a produtividade, mas sua falta certamente garante a falta de qualidade e baixa produtividade na organização.

Neste aspecto, torna-se importante também retratar alguns estudos já realizados a fim de demonstrar a relevância da temática no âmbito organizacional, como o estudo de Silva (1994) com seu estudo “o ambiente da qualidade na prática 5S”; Lapa (1998) com a obra “praticando os 5 sentidos”; Paladini (2000) com sua obra seminal “Gestão da qualidade: teoria e prática”. Outro relevante estudo que trouxe contribuições significativas para evolução do tema foi o de Abrantes (2001) com a obra “Programa 8s: da alta administração à linha de produção: o que fazer para aumentar o lucro?”.

Ao relacionar o programa 5S à melhoria de processos, é possível evidenciar a visão de Andersen e Jessen (2002), quando relatam que as capacidades para a melhoria dos processos organizacionais estão agrupadas em algumas dimensões, sendo uma delas, a organização do trabalho, envolvendo as pessoas e equipes, ou seja, a empresa como um todo. Partindo deste pressuposto, o 5S emerge nesta dimensão como um suporte para a organização da empresa, promovendo conseqüentemente melhorias no processo.

III. CONCEITO DE PRODUTIVIDADE

Aumentar a produtividade é produzir cada vez mais e melhor com cada vez menos. Pode-se, pois, representar a produtividade como o quociente entre o que a empresa produz (“OUTPUT”) e o que ela consome (“INPUT”). Produtividade é igual a divisão entre OUTPUT sobre INPUT” (CAMPOS, 1992, p.3).

O autor ainda afirma que para que o aumento da produtividade ocorra deve-se agregar valor ao produto (atendimento máximo às necessidades dos clientes) ao menor custo, ou seja, o segredo não está no aumento da quantidade produzida, mas sim que o produto atenda e agrade o cliente de modo que o produto tenha valor. Assim a produtividade é aumentada pela melhoria da qualidade.

Segundo Martins e Laugení (1998) o conceito de produtividade é abrangente, e uma das principais definições é a relação entre o valor do produto e ou serviço produzido e o custo dos insumos para produzi-lo, de modo que a produtividade está voltada ao output, ou seja, o numerador da fração, e do input, o denominador. Na realidade os fatores que determinam a produtividade são: relação capital-trabalho, escassez de alguns recursos, mudanças na mão-de-obra, inovação e tecnologia, restrições legais, fatores gerenciais e qualidade de vida.

Neste contexto, é possível realizar a perfeita associação entre o programa 5S e a produtividade, pois aquele foi criado para viabilizar um ambiente de trabalho adequado com o intuito de proporcionar maior produtividade (SOUZA *et al*; 2014).

IV. IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA 5S NO CONTEXTO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Atualmente as pequenas e médias empresas (MPE's) representam 98% de todas as empresas formais do Brasil e vem representando taxas de sobrevivências cada vez melhores (BELLI, 2013). Estas pequenas e médias empresas no cenário nacional, vem sendo discutidas sob várias óticas nesta era da globalização, de modo que as constantes evoluções do mercado têm exigido uma nova reformulação das estratégias destas empresas e até mesmo uma nova postura no mercado (NETTO, 2006).

O autor ainda relata que para que uma empresa seja bem-sucedida no mercado é imprescindível que consiga atender adequadamente a seus clientes fornecendo produtos de qualidade e de valor apropriado, sendo necessárias ações estratégicas para que o pequeno ou o médio empresário obtenha vantagens e se destaque no mercado.

Ligado a esta questão de qualidade de produtos e serviços, Campos (1992) menciona que o programa de qualidade 5S surge como uma ferramenta de qualidade e mudança de conduta, hábitos, comportamentos e sua intenção é mobilizar toda a organização, do presidente aos operários, áreas administrativas, serviços e manutenção, para atingir o objetivo em todos os setores e consequentemente influenciar em todos os processos produtivos da organização. Porém, necessita ser liderado pela alta administração servindo de modelo, de exemplo e com isso mobilizando toda a organização em um verdadeiro trabalho de equipe assimilado por todos da empresa lugar, mesmo naqueles considerados “sujeitos por natureza”.

Na visão de Martins e Laugení (1998, p.315) “os 5S têm aplicações não somente em grandes organizações, mas também nas pequenas empresas, nos trabalhos de escritórios, em canteiros de obras, em fundições ou em qualquer lugar”.

V. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Utilizou-se nesta pesquisa o método de estudo multicase, sendo classificada de natureza qualitativo-descritiva, não experimental, com corte transversal no ano de 2014. O estudo multicase é uma forma de trazer evidências importantes, com maior confiança, quando comparado com estudos de casos individuais (YIN, 2001). Cervo *et al* (2007, p. 61) afirmam que a pesquisa descritiva “procura descobrir com a maior precisão possível, a

frequência com que o fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características”.

Com o intuito de trabalhar também com questionários com questões fechadas e abertas, observou-se a necessidade da pesquisa de campo, que conforme Lakatos e Marconi (1991) utilizam-se das técnicas de observação, questionário, formulário, medidas de opinião e atitudes técnicas mercadológicas.

Os questionários foram elaborados por meio da ferramenta *Qualtrics* e encaminhados via e-mail para 22 empresas, as quais foram escolhidas intencionalmente, justamente pelo fato de serem empresas de destaque na cidade de Paranaguá, no Estado do Paraná, no ramo em que atuam. Após isso foram realizadas ligações para as mesmas, explicado a abordagem da pesquisa e sua importância. No entanto, foi obtido o retorno apenas de 10 empresas, apresentando assim, a limitação do estudo.

Seguindo as orientações de Yin (2001) que sugere a elaboração de um protocolo de estudo de casos como desdobramento do modelo conceitual da pesquisa, foi elaborado este modelo para melhor compreensão dos métodos desta pesquisa:

Tabela 1 - Protocolo do estudo de caso	
Elemento	Caracterização
Questão principal	O programa qualidade 5S tem efetivo impacto na melhoria dos processos e consequentemente nos produtos e serviços das pequenas e médias empresas?
Objetivo	Verificar se programa qualidade 5S tem efetivo impacto na melhoria dos processos e consequentemente nos produtos e serviços das pequenas e médias empresas
Limites de tempo	Ano de 2014
Local e unidade de análise	10 Pequenas e médias empresas atuantes nos segmentos de comércio e serviços, localizadas na cidade de Paranaguá-PR
Validade interna	Por meio da aplicação de questionário com questões fechadas e abertas
Questões do estudo de caso	(i) A empresa possui o programa 5S efetivamente implantado? (ii) Caso positivo, quanto tempo o 5S faz parte da empresa? (iii) Quais foram as mudanças evidenciadas? (iv) Quais foram os resultados alcançados? (v) Assinale o grau de satisfação quanto aos resultados; (vi) Quanto a participação dos funcionários, assinala a alternativa do real cenário da sua empresa; (vii) Quais são as estratégias para manter o programa em evidência?; (viii) E quanto ao retorno do cliente em relação ao programa 5S?; (ix) Relate a respeito da realidade atual da empresa; (x) Há interesse e intenção por parte da empresa para implantação do programa 5S?

Fonte: As autoras

Vale destacar que as duas últimas questões foram direcionadas especificamente para as empresas que não possuem o 5S implantado e os demais questionamentos foram direcionados para as empresas que possuem ou estão em fase de implantação do programa. Foram pesquisadas dez pequenas e médias empresas, na forma de seus gestores ou representantes legais, os quais detêm total conhecimento a respeito do programa. Todas estas empresas estão localizadas no município de Paranaguá-PR, as quais sete atuam na área de serviços e três na área de comércio/serviços. A amostra foi escolhida conforme conhecimento das autoras em relação às práticas e entendimentos das empresas quanto ao programa 5S e a avaliação de como elas poderiam contribuir para alcançar os objetivos deste estudo.

VI. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Serão apresentados os resultados de cada organização separadamente, destacando que destas dez organizações entrevistadas, apenas quatro possuem o programa 5S efetivamente implantado, uma está em fase de implantação e cinco não possuem o programa 5S implantado. Deste modo, para melhor compreensão dos resultados, foi possível classificar estas empresas em três categorias:

Empresas A, B, C e D: **5S implantado;**

Empresa E: **5S em fase de implantação;**
Empresas F, G, H, I e J: **Não possuem o programa 5S implantado.**

EMPRESA “A”

Esta empresa atua no segmento de Desembarço Aduaneiro, de pequeno porte, e já possui o programa 5S implantado há aproximadamente um ano e meio. Ao responder o questionário, foi evidenciado no que concerne às mudanças, que efetivamente o programa 5S gera transformações positivas na organização, sendo possível realizar comparações através de fotos com o antes e depois da implantação.

Dos resultados alcançados, a empresa está bem mais organizada e os índices de desperdícios foram reduzidos consideravelmente, uma vez que constantemente são promovidos campanhas de combate ao desperdício e e-mails educativos. Além disso, houve maior produtividade, melhor ambiente de trabalho e aperfeiçoamento nos processos. Quanto ao grau de satisfação desta empresa, este pode ser classificado como ótimo, pois os resultados proporcionados pelo programa atendem às expectativas previstas, de modo que o planejado foi alcançado.

Já no aspecto motivacional para manutenção do programa, a empresa informou que para dar continuidade e “manutenção” é necessário utilizar mecanismos de motivação, ou seja, premiações e destaques aos setores e funcionários que obtêm maior pontuação no desempenho do programa. No que tange às estratégias/ações tomadas para manter as premissas do programa sempre em evidência, para que ele não seja esquecido, os mecanismos utilizados são: auditorias internas, informativos e treinamentos. Este resultado demonstra a importância da utilização destes mecanismos para manter o programa sempre presente na rotina e nos processos de trabalho.

Neste sentido, as auditorias internas são executadas pelos próprios funcionários da organização, estes são treinados e qualificados para este tipo de trabalho. Outro ponto relevante é que todos os funcionários da organização são treinados para entender a proposta do programa na empresa e como ele deve ser seguido, estes treinamentos são realizados quando da entrada dos funcionários na organização, para já no início de suas atividades, o novo colaborador tenha conhecimento das políticas e normas internas da organização. Os informativos são enviados por e-mail e também colocados em edital.

Quanto ao retorno dos clientes, a empresa destacou que houve um melhor relacionamento e parceria com os clientes após a implantação do programa, devido a empresa demonstrar uma melhor apresentação/imagem e padronização no atendimento.

Assim, percebe-se nesta organização que o 5S impactou positivamente tanto no âmbito interno como no âmbito externo, principalmente perante os clientes. Além disso, a queda no desperdício e a conscientização dos funcionários é algo mantido de forma constante.

EMPRESA “B”

Esta empresa atua na área de serviços contábeis, de pequeno porte, já possui o programa 5S implantado há aproximadamente dois anos. Nas respostas do questionário, ficou que efetivamente o programa 5S gera mudanças positivas

na organização sendo possível realizar comparações através de fotos com o antes da implantação e o depois da implantação.

Dos resultados alcançados, foram destaque: a qualidade de vida no trabalho, informando que a empresa tem se voltado para as condições de trabalho dos profissionais, como cadeiras, apoios ergonômicos, iluminação e outros itens importantes para uma melhor qualidade de vida no trabalho.

O nível de satisfação desta empresa é classificado como muito bom, todavia alguns itens ainda não foram alcançados devido a falhas de implementação, as quais estão sendo ajustadas. No aspecto motivacional para manutenção do programa, a empresa respondeu que para dar continuidade e “manutenção” ao programa é necessário utilizar mecanismos de motivação, ou seja, premiações e destaques aos setores e funcionários que obtêm maior pontuação no desempenho do programa. Com relação às estratégias/ações tomadas para manter as premissas do programa sempre em evidência, os mecanismos utilizados são: auditorias internas, informativos e treinamentos.

Quanto ao retorno dos clientes, houve um melhor relacionamento e parceria com os clientes após a implantação do programa, devido à empresa demonstrar uma melhor apresentação/imagem e padronização no atendimento. Apesar de alguns pontos, serem identificadas respostas diferentes entre as empresas “A” e “B”, nota-se que o programa 5S influencia diretamente nos processos de trabalho e como consequência nos resultados perante seus clientes. Nesta empresa (“B”) o programa 5S está focado em um melhor ambiente de trabalho e uma melhor qualidade de vida dos seus empregados.

Evidencia-se que quando se trabalha com funcionários que estão em um ambiente de trabalho mais agradável e saudável, há reflexo no processo produtivo e consequentemente a empresa alcança um melhor nível de produtividade.

EMPRESA “C”

Esta empresa atua na área de serviços portuários, de médio porte, e já possui o programa 5S implantado há mais de cinco anos. Ao responderem o questionário, ficou clarificado no que concerne às mudanças, que efetivamente o programa 5S gera mudanças positivas na organização sendo possível realizar comparações através de fotos com o antes da implantação e o depois da implantação.

Quanto aos resultados alcançados, foram evidenciados a redução de desperdício, maior produtividade, ambiente de trabalho melhor, melhoria nos processos. Quanto ao grau de satisfação desta empresa, pode ser classificado como ótimo, pois os resultados proporcionados pelo programa atendem as expectativas previstas, evidenciado que o planejado foi alcançado. Já no aspecto motivacional para manutenção do programa, a empresa informou que encontra dificuldades de motivação, pois alguns funcionários alegam não ter tempo para se dedicar ao programa, porém se esforçam ao máximo para atender as normas internas da empresa em atendimento ao programa.

No que tange às estratégias/ações tomadas para manter as premissas do programa sempre em evidência, para que ele não seja esquecido, os mecanismos utilizados são: auditorias internas, informativos e treinamentos. Este resultado demonstra a importância da utilização destes

mecanismos para manter o programa sempre presente na rotina e nos processos de trabalho.

Quanto ao *market share*, considerando o retorno dos clientes, a empresa alegou que foi possível conquistar maior credibilidade e preferência perante a concorrência. Em análise a esta organização foi possível evidenciar que com o decorrer dos tempos há certa dificuldade de envolvimento dos colaboradores, devido às outras atividades rotineiras, porém mesmo com esta dificuldade, a empresa deixou claro que procura trabalhar com mecanismos motivacionais e que mesmo assim, o 5S traz muitos benefícios internos e também externos junto aos clientes, tendo como consequência até mesmo da fidelização dos clientes, visto sua produtividade e atendimento padronizado.

EMPRESA “D”

Esta empresa atua na área de serviços portuários, de médio porte, e já possui o programa 5S implantado há aproximadamente dois anos. Ao responderem o questionário, ficou evidente no que concerne às mudanças, que efetivamente o programa 5S gera mudanças positivas na organização sendo possível realizar comparações através de fotos com o antes da implantação e o depois da implantação.

Dos resultados alcançados, foram evidenciadas a redução de desperdício, maior produtividade, ambiente de trabalho melhor e melhoria nos processos. O grau de satisfação desta empresa é classificado como muito bom e que há satisfação com o programa, porém alguns itens ainda não foram alcançados devido a algumas falhas de implantação, que estão sendo melhorados.

No entanto, quanto aspecto motivacional, para manutenção do programa, a empresa informou que encontra dificuldades de motivação, pois alguns funcionários alegam não ter tempo para se dedicar ao programa, porém se esforçam ao máximo para atender as normas internas da empresa em atendimento ao programa, pois existem muitas atividades operacionais a realizar.

No que se refere às estratégias/ações tomadas para manter as premissas do programa sempre em evidência, os mecanismos utilizados são: auditorias internas, informativos e treinamentos. Quanto ao retorno dos clientes, houve um melhor relacionamento e parceria com estes após a implantação do programa, sendo possível verificar maior fidelização.

Analisando esta organização, foi detectado o mesmo problema da empresa C, de modo que esta empresa também encontra dificuldade de envolvimento dos colaboradores, devido a outras atividades rotineiras. Mesmo com esta dificuldade a empresa procura trabalhar com mecanismos motivacionais, e que precisa melhorar alguns processos do 5S que não foram corretamente implementados. Apesar das situações informadas, a empresa observou que o 5S traz muitos benefícios internos e também externos junto aos clientes, pois todos entendem a essência do programa e que “o cliente é o rei”.

EMPRESA “E”

Esta empresa atua na área de serviços de segurança patrimonial, de médio porte, e está em fase de implantação há alguns meses. Ao responderem o questionário, a empresa observou que como está em fase de implantação e consequentemente as mudanças são visíveis, mas ainda são poucas.

Quanto aos resultados alcançados, ficou evidenciada melhor organização física da empresa. O grau de satisfação desta empresa é classificado como bom, de modo que atende somente algumas expectativas, devido ao fato da empresa estar em processo de implantação e os resultados ainda serem poucos. Já no aspecto motivacional para manutenção do programa, a empresa informou que os funcionários estão dispostos a participar e ajudar, e estão todos motivados.

No que concerne às estratégias/ações tomadas para manter as premissas do programa sempre em evidência, os mecanismos utilizados são: auditorias internas, informativos e treinamentos. Quanto ao retorno dos clientes, a empresa informou que ainda não divulgou ao cliente, pelo fato de estar em fase de implantação.

Neste caso, em específico, ficou claro que o programa 5S quando em fase de implantação, apresenta alguns resultados, porém como não está completamente implantado ainda há resultados que não foram alcançados. Nesta empresa não há problemas de motivação, imagina-se aqui, por motivos de ainda estar no começo e não serem necessários grandes estratégias de motivação. Como a empresa não divulgou ao cliente, não foi possível avaliar o retorno do cliente quanto os serviços oferecidos pela organização.

Tabela 1 - Caracterização das empresas e tempo de programa 5S

Empresa	Ramo	Porte	Tempo de 5S Implantado
A	Serviços de Des. Aduaneiro	Pequeno	Um ano e meio
B	Serviços Contábeis	Pequeno	Dois anos
C	Serviços Portuários	Médio	Mais de cinco anos
D	Serviços Portuários	Médio	Dois anos
E	Segurança Patrimonial	Médio	Alguns meses

Tabela 2 - Resultados alcançados e grau de satisfação com o 5S

Empres a	Resultados Alcançados	Grau de satisfação
A	Redução de desperdício, maior produtividade e ambiente de trabalho melhor, melhoria nos processos.	Ótimo
B	Qualidade de vida no trabalho	Muito bom
C	Redução de desperdício, maior produtividade e ambiente de trabalho melhor, melhoria nos processos.	Ótimo
D	Redução de desperdício, maior produtividade e ambiente de trabalho melhor, melhoria nos processos.	Muito bom
E	Maior organização e menos desperdício	Bom

EMPRESAS F, G, H, I e J (Não possuem o 5S implantado).

As cinco empresas cujo programa 5S não foi implantado, alegaram:

A empresa “F”, atuante no ramo de serviços portuários, informou que colocam em prática alguns princípios do 5S, contudo não é algo constante e bem disseminado entre os funcionários, não surtindo efeitos desejados.

A empresa “G”, também atuante no ramo de serviços portuários, de pequeno porte, informou que não possui controle dos gastos e precisa melhorar suas estratégias neste

sentido, mas ainda não possui ações definidas para sanar estas irregularidades.

As empresas “H”, “I” e “J”, atuantes no ramo de comércio/serviços, alegaram que constantemente detectam desperdícios na organização devido à falta de conscientização dos funcionários. E quanto ao atendimento ao cliente até possuem certo tipo de padronização, mas não o ideal, pois ainda encontram falhas constantes neste aspecto.

- Intenções de implantação do programa 5S:

Das cinco empresas entrevistadas apenas a empresa “H” alegou não conhecer os princípios do 5S, não informando sua intenção de implantação. Outras três empresas (G, I e J) responderam positivamente quanto à intenção de implantação, demonstrando a consciência da importância para a melhoria das suas atividades, no entanto todas responderam que talvez em uma oportunidade futura, pois neste momento não seria possível. Já a empresa “F” informou que até começou a implantar o programa 5S, porém não prosseguiu com a implantação devido às dificuldades internas. Esta avaliou o programa 5S como fundamental para melhoria contínua e afirmou ter intenções futuras de um novo desenvolvimento e implantação.

VII. CONCLUSÃO

Considerando a pesquisa realizada, nas pequenas e médias empresas da cidade de Paranaguá - PR, que trabalham e também as que não trabalham com o programa 5S, foi possível constatar as grandes diferenças de cenários entre elas no que tange à questão de resultados em seus procedimentos.

Percebe-se que as empresas que possuem o programa 5S ou estão em fase de implantação, apesar de em alguns casos apresentarem certas dificuldades de manutenção, são impactadas positivamente em seus negócios, visto constantes melhorias no que concerne à redução de desperdícios, maior organização física, maior produtividade, ambiente de trabalho melhor, qualidade de vida no trabalho e melhoria nos processos, os quais refletem nos seus produtos e serviços. Além disso, oferecem ao cliente maior confiança e credibilidade.

Em se tratando de envolvimento de equipe, com fim de atingir as metas, nota-se a importância de manter o programa sempre em evidência, através de treinamentos, auditorias internas e informativos, a fim de manter toda a equipe integrada. A gestão eficiente do programa 5S atua ainda na integração de elos, evidenciando o engajamento entre colaboradores e gestores, criando uma forma de conexão muito mais alinhada de padronização e organização.

Analisando os cenários das organizações que apontaram não trabalhar com o programa 5S, ficou evidente a ausência de procedimentos de qualidade básica para o desenvolvimento de suas atividades. A deficiência de controle dos gastos, desperdícios, falha na conscientização e comunicação com funcionários são fatores preponderantes nestas organizações, as quais estão focadas em produzir/prestar serviços, sem a preocupação da base procedimental e organizada com foco em melhorias.

Os achados deste estudo corroboram com a literatura a respeito do programa 5S no que concerne à sua contribuição

para com os resultados das empresas, tendo em vista a grande demanda por melhores produtos e serviços e ao mesmo tempo a necessidade de um melhor ambiente de trabalho. Conclui-se ainda que efetivamente o programa 5S é um diferencial entre as pequenas e médias empresas, sendo este um fator de suma importância para melhoria de processos e procedimentos internos, refletindo externamente nos produtos e serviços da organização.

Os esforços dispensados neste estudo visam contribuir com a literatura nacional a respeito da temática, e como outros, não esgota ou encerra o assunto. Neste sentido, para estudos futuros recomenda-se a corroboração do presente por meio da replicação em empresas de outros segmentos e até mesmo em Companhias de grande porte. Além disso, aconselha-se a replicação também utilizando as métricas ferramentais dos 8S's a fim de verificar se com a ampliação dos sensores os efeitos e resultados permanecem ou são consequentemente ampliados.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. H. S. O impacto do Programa 5S na implantação e manutenção de sistemas da qualidade. 159p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BELLI, C. PMEs são nicho de alto potencial. *Jornal O Valor econômico*. Caderno F, P.02, 2013.

CAMPOS, V. F. TQC: Controle de Qualidade Total (no estilo japonês). 4ª Edição. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 3 - 173p.

CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.40p.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

HIRANO, H. 5S na prática. São Paulo, SP: IMAM, 1994.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Metodologia do Trabalho Científico. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração de Produção. São Paulo: Saraiva, 1998.

MAXIMINIANO, A.C.A. Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana e Revolução Digital - 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2004.

MONTEIRO, A; LOYOLA, D; COSTA, J. Contribuição da Metodologia 5S em uma Empresa Fabricante de Embalagem de Alumínio. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2011.

NETTO, A. V. Gestão de pequenas e médias empresas de base tecnológica. Barueri: Minha Editora; Brasília, DF: SEBRAE, 2006.

RIBEIRO, H. – 5S A base para a Qualidade Total: um roteiro para uma implantação bem sucedida. Salvador: Casa da Qualidade, 1994.

SILVA, J. M. O Ambiente da Qualidade na Prática-5S. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

OSADA, T. Housekeeping, 5S's: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Cinco pontos chaves para o ambiente da qualidade total. 3ª Ed. São Paulo: IMAN, 1992.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

MEDIDAS PROTETIVAS DE URGÊNCIA E O ENFRENTAMENTO A VIOLÊNCIA DOMÉSTICA EM TERESINA-PIAUÍ

MAYARA ALVES LIMA LIRA¹; MASILENE ROCHA VIANA²

1; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

mayara_all@hotmail.com; masilene@uol.com.br

Resumo - Reflexão acerca do desenvolvimento de políticas públicas de enfrentamento a violência doméstica, em especial as medidas protetivas de urgência criadas no Brasil pela Lei Maria da Penha. Tais medidas, malgrado as dificuldades em sua implementação, especialmente por conta da morosidade das instituições, configuram-se como um mecanismo de grande relevância na proteção às mulheres. No Piauí, onde registra-se até agora somente um Juizado de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher, há muito ainda a ser feito no enfrentamento da questão, sobretudo em face do número excessivo de processos e da demanda imensa de medidas protetivas de urgência, que, mesmo quando deferidas, em muitos casos, não cumprem a função para as quais foram criadas, demandando ainda que o Estado (e seus aparatos jurídicos, policiais e sociais) gerem as condições de acompanhamento da aplicação desses instrumentos legais, sob pena de constituírem-se em medidas ou leis sem força para se firmarem na realidade.

Palavras-chave: Violência Doméstica. Medidas Protetivas de Urgência. Juizado de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher.

I. INTRODUÇÃO

A violência contra as mulheres é problema social grave dado à magnitude que alcança e os danos que causa. Em casa, no trabalho ou na rua, as mulheres são violentadas de várias formas, são espancadas, estupradas, humilhadas, agredidas verbalmente, sofrem assédios no trabalho, por desconhecidos ou por seus companheiros e familiares.

Trata-se de uma forma de violência que afetava as mulheres independente de classe social, etnia ou religião e é perpetrada a partir das desigualdades e hierarquias de gênero assentadas em relações sociais fortemente marcadas pelo patriarcado. Na lógica do patriarcado o controle e a sujeição das mulheres é meta e a violência, um mecanismo quase sempre utilizado no intuito de submeter às mulheres à lógica desse sistema opressivo.

As consequências geradas por essa violência são tão graves, que no ano de 1995 a Organização das Nações Unidas (ONU) passou a considerar a violência de gênero como uma barreira para a realização dos objetivos de paz, igualdade e desenvolvimento social, necessários ao pleno exercício dos direitos humanos e liberdades individuais, sendo considerada como uma violação dos direitos humanos.

No Brasil esse tipo de violência encontra-se presente em milhões de famílias no Brasil. Em pesquisa realizada

pelo DataSenado (BRASIL, 2013b)¹ estima-se que mais de 13 milhões e 500 mil mulheres já sofreram algum tipo de agressão (19% da população feminina com 16 anos ou mais). Destas, 31% ainda convivem com o agressor. E pior: das que convivem com o agressor, 14% ainda sofre algum tipo de violência.

As mulheres vivenciam situações de violência em espaços públicos e privados, mas é no âmbito doméstico que elas mais sofrem agressões, e, em geral, protagonizadas por pessoas as quais elas dedicam amor. Devido à complexidade e abrangência dessa problemática, a construção de políticas de enfrentamento a violência, bem como a criação de mecanismos que as efetivem pelo poder público é imprescindível, tendo em vista que as mulheres necessitam de auxílio para romper com a situação de violência, já que é situação permeada por ambiguidades².

No Brasil o surgimento de políticas públicas de enfrentamento a esse tipo de violência está intrinsecamente ligado a atuação dos movimentos feministas, preocupados em conferir visibilidade a violência doméstica, em especial, denunciando o descaso com que esse tipo de violência era tratado pelo sistema policial e judiciário do país. Assim, as mulheres demandavam o reconhecimento pelo Estado brasileiro da violência doméstica como problema social e político, que carecia de uma intervenção rigorosa e eficaz.

Os primeiros serviços e iniciativas voltados para a proteção às mulheres implantados no Brasil nasceram na década de 1980, como o Conselho Nacional de Direitos da Mulher (CNDM), a primeira Delegacia de Direitos da Mulher (DDM) e o Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher (PAISM). Dentre estes serviços o que mais se destacou foram as delegacias, sendo a criação delas uma iniciativa pioneira que tinha o objetivo de fornecer um tratamento diferenciado às mulheres. Esperava-se que a violência doméstica fosse vista com seriedade, que os agressores fossem realmente punidos e que as mulheres fossem bem acolhidas (e por mulheres) e respeitadas pelas autoridades policiais.

A criação das delegacias foi um avanço, mas as mulheres precisavam muito mais do Estado brasileiro no que tange ao enfrentamento dessa questão já que mesmo a

¹ As pesquisas do DataSenado sobre violência doméstica e familiar são realizadas a cada dois anos e a população considerada é a de mulheres com 16 anos ou mais. (DATASENADO, 2013, p. 71-72).

² Numa situação de violência a mulher experimenta por vezes vários e ambíguos sentimentos. Embora desejando que a violência cesse, às vezes não deseja que o marido seja punido, por variadas razões, entre as quais quando ainda gosta dele ou quando sendo o marido o provedor da família, ela não possui condições de sustentar os filhos ou teme que os filhos não obtenham sofram com a ruptura dos laços de conjugalidade.

legislação nacional nessa matéria era insuficiente para garantir que a impunidade não prevalecesse nos casos de violência. Os movimentos continuaram a promover debates em busca de políticas e medidas mais efetivas já que a simples existência de delegacias especializadas estava longe de superar o problema da violência, demandando um esforço para aprimorar a atenção a essa expressão da questão social.

Mas foi a repercussão internacional de um caso emblemático, o de Maria da Penha, uma biofarmacêutica que sofreu duas tentativas de assassinato perpetradas pelo marido que levou o Brasil ao seu maior avanço no que se refere ao enfrentamento desse tipo particular de violência. A demora da justiça brasileira em conferir atenção ao caso levou Maria da Penha a denunciar a situação à Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH), o que acabou por gerar a condenação do Brasil por negligência e omissão em relação à violência doméstica, recomendando, esta comissão, a criação de uma legislação adequada a esse tipo de violência.

A lei 11.340/06, conhecida amplamente como Lei Maria da Penha, entrou em vigor em 2006 e trouxe em seu bojo uma série de inovações. A legislação visa criar mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher. É considerada pela Organização das Nações Unidas como a terceira melhor legislação voltada para mulheres em situação de violência no mundo, de acordo com o Instituto Cidadania, Estudo, Pesquisa, Informação e Ação (CEPIA, 2013, p. 24) “por aliar a proteção aos direitos das mulheres e a proposição de mecanismos para coibir práticas de violência doméstica e familiar”.

Dentre as inovações trazidas pela lei está a criação das medidas protetivas de urgência, já que são voltadas especificamente para a proteção das mulheres no intuito de dar respostas ágeis a situação de violência. Assim, a aplicação e efetivação das medidas protetivas trazem uma possibilidade real de a mulher romper com a violência, já que através delas podem ser estabelecidos “limites para o agressor, criando uma proteção para a mulher e possibilitando que essas reflitam sobre os encaminhamentos que podem procurar para enfrentar a violência” (CEPIA, 2013, p. 87).

Procurando focar nesse tema, abordamos o desenvolvimento das políticas de enfrentamento a violência doméstica no país e, em seguida apontamos algumas reflexões acerca do desenvolvimento e aplicação das medidas protetivas de urgência criadas pela lei Maria da Penha trazendo à luz algumas notas sobre a aplicação dessas medidas em Teresina.

II. POLÍTICAS PÚBLICAS DE ENFRENTAMENTO A VIOLÊNCIA DOMÉSTICA NO BRASIL

O desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o enfrentamento à violência contra as mulheres é fundamental para redução das desigualdades de gênero, promoção da igualdade, justiça social e cidadania. No Brasil essas políticas se desenvolveram em um campo repleto de tensões e conflitos entre as ideias e valores acerca dos modelos tradicionais de família que colocam as mulheres em posições hierárquicas e impedem o reconhecimento da paridade entre homens e mulheres.

As décadas de 1970 e 1980 foram importantes para a construção e implantação dessas políticas no país. Foram períodos em que diversos movimentos sociais lutavam em

prol do combate às desigualdades sociais e ao regime ditatorial no país, em que se construiu uma agenda de reformas políticas com a participação ativa dos movimentos sociais de mulheres. É nesse cenário que as mulheres e a problemática de gênero ganham espaço no debate político. Farah (2004, p.50) diz que “ao participarem desses movimentos as mulheres se constituíram como sujeitos políticos, publicizando temas específicos às suas necessidades.”

Criou-se assim na uma agenda específica para a problemática de gênero integrada a uma agenda mais abrangente referente à democratização e direitos de cidadania. Dentre as diretrizes que compuseram esta agenda encontrava-se a temática da violência contra as mulheres. Nesse eixo segundo Santos (2011, p.5), “previa-se a criação de programas que atendessem a violência doméstica e sexual, incluindo atenção integral e criação de abrigos. O objetivo era formular políticas públicas que articulassem medidas da área de assistência e segurança pública incluindo medidas preventivas e repressivas”.

As primeiras iniciativas do Estado brasileiro no enfrentamento da violência constituíram em geral como ações isoladas e referiam-se basicamente a duas estratégias: a capacitação de profissionais da rede de atendimento às mulheres em situação de violência e a criação de serviços especializados. Entretanto com a criação da Secretaria Especial de Políticas para Mulheres em 2003, as políticas de enfrentamento e as questões de gênero são fortalecidas por meio da elaboração de conceitos, diretrizes, normas e da definição de ações e estratégias de gestão e monitoramento relativas à temática. Assim, as políticas públicas são então ampliadas e passam a incluir ações integradas, com a “criação de normas e padrões de atendimento, aperfeiçoamento da legislação, incentivo à constituição de redes de serviços, apoio a projetos educativos e culturais de prevenção à violência e ampliação do acesso das mulheres à justiça e aos serviços de segurança pública” (BRASIL, 2011, p.7).

Nesse processo de busca de aprimorar mecanismos de enfrentamento da violência, é gestado o Pacto Nacional pelo Enfrentamento à Violência contra as Mulheres de 2007, como parte da Agenda Social do Governo Federal e consistiu em uma estratégia de integração entre governo federal, estadual e municipal e de descentralização das políticas públicas referentes à temática, “por meio de um acordo federativo”, que objetivava a transversalidade de gênero, a intersetorialidade e a capilaridade das ações referentes à temática (BRASIL, 2011, p.17).

De acordo Costa e Porto (2012, p.465) o Pacto tem por premissa “não apenas o combate à violência, mas abrange também a prevenção, atenção, proteção e garantia de direitos para as mulheres em situação de violência.” Além disso, constitui-se em uma ação articulada e transversal, com aplicabilidade em todas as unidades da federação por meio da implantação de acordos de cooperação entre os governos estaduais, municipais e instituições envolvidas com a problemática.

Atendendo a esse novo paradigma foi criada a *Política Nacional de Enfrentamento a Violência contra as Mulheres*, que objetiva estabelecer conceitos, princípios, diretrizes e ações de prevenção e combate à violência contra as mulheres, assim como de assistência e garantia de direitos as mulheres em situação de violência (BRASIL, 2011, p.9). Tal

política se estrutura em quatro eixos: *Prevenção* referente a ações educativas e culturais que interfiram nos padrões culturais sexistas; na *assistência* visando o fortalecimento da rede de atendimento e capacitação de agentes públicos; no *acesso e garantia de direitos* no que diz respeito ao cumprimento da legislação nacional e internacional e iniciativas para o empoderamento das mulheres e, por fim o *enfrentamento e combate* que focaliza as ações punitivas e cumprimento da lei Maria da Penha (BRASIL, 2011).

A aprovação da Lei Maria da Penha foi “resultado de um longo processo encabeçado pelos movimentos feministas e de mulheres nos movimentos. Foi fruto de diálogos entre esses movimentos, o poder executivo, o legislativo e o judiciário” (CEPIA, 2013, p.24) e tal lei está adequada à Convenção de Belém do Pará, a Convenção sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra a Mulher (CEDAW) e a Constituição Federal brasileira³.

A lei também criou os Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher, órgão com competência exclusiva para a aplicação dessa legislação. Além do processo criminal, também cabe ao magistrado a competência sobre os processos cíveis relacionados à separação conjugal e ações de família (pensão alimentícia, guarda dos filhos, divisão de bens e propriedades, entre outras) desde que relacionadas com a segurança da mulher e seus filhos. Nestes juizados também deverão ser analisadas as medidas protetivas de urgência. Conforme Passinato (2010, p.228), “desta forma, cuidou o legislador que um mesmo juiz pudesse ter conhecimento abrangente sobre a causa analisada. Preocupou-se também em reduzir o tempo e os custos envolvidos com o processo judicial, facultando às mulheres o acesso à justiça”.

A criação de um Juizado especializado para os crimes decorrentes de violência doméstica e familiar, como alui Bandeira (2009, p.420) veio para responder às impropriedades de legislação anterior, a lei 9.099/95 - que criou os Juizados Especiais Criminais (JECRIMs). O objetivo dessa legislação consistia em ampliar o acesso da população à justiça mediante a aplicação de princípios como a celeridade, a economia processual, a informalização da justiça e a aplicação de penas alternativas às penas de restrição da liberdade, denominados como crimes de menor potencial ofensivo (PASSINATO, 2004, p.15). Apesar de não tratar especificamente da violência doméstica, os JECRIMs absorveram quase que a totalidade de casos atendidos pelas Delegacias de Defesa da Mulher, o que levou ao descontentamento do movimento feminista brasileiro, pois ocorria uma trivialização dos casos de violência contra a mulher ao serem eles encaminhados para esses Juizados já que acabavam sendo categorizados como crimes de menor potencial ofensivo. As principais críticas se referiam as sentenças propostas: pagamentos de cestas básicas a terceiros ou a instituições de caridade ou trabalhos comunitários.

Assim, no intuito de combater a violência doméstica e familiar, a lei Maria da Penha estabelece um conjunto de medidas multidisciplinares que abrangem a complexidade da violência contra a mulher. Dentre todas as contribuições trazidas por essa lei para o enfrentamento da violência, as medidas protetivas de urgência constituem mecanismo de grande valia principalmente quando a rapidez na concessão dessas medidas implica em interrupção imediata das agressões, embora isso nem sempre se faça como o desejável na forma da legislação.

III. MEDIDAS PROTETIVAS DE URGÊNCIA E O ENFRENTAMENTO A VIOLÊNCIA DOMÉSTICA

As medidas protetivas de urgência são mecanismos criados pela Lei 11.340/06 visando coibir a violência e proteger as mulheres que tenham a sua integridade física e psicológica ameaçada. A celeridade presente na proposta dessas medidas pode ser entendida como uma evolução no enfrentamento à violência pelo poder público, pois, a demora no processo que vai da queixa na DEAM até o uma audiência no Juizado é um dos principais motivos apontados por mulheres como justificativa para desistência do processo.

Os Juizados especializados são definidos como instâncias para a aplicação da lei 11.340/06 e constituem “órgãos da justiça ordinária com competência civil e criminal, criados pela União, Distrito federal e Estados, para processo, julgamento e execução de causas decorrentes da prática de violência doméstica e familiar contra a mulher” (BRASIL, 2006).

A implantação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher é uma recomendação do Conselho Nacional de Justiça e recebe incentivos financeiros do Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania (PRONASCI). No entanto, essa implantação tem ocorrido de modo gradual. Há poucos Juizados Especializados em funcionamento no país. Sua distribuição regional é desigual no território nacional, concentrando-se nas capitais. No restante dos municípios funcionam as varas criminais com competência cumulativa para aplicação da Lei Maria da Penha.

De acordo com a Comissão Parlamentar Mista de Inquérito da Violência contra a Mulher (BRASIL, 2013c, p.7) devido a ausência de sistema de informações os números referentes aos juizados e varas divergem, o CNJ (BRASIL, 2013a, p.26) aponta a existência de 66 a CPMI, no entanto constatou a existência de 61.

Destarte, “a premissa que orienta a criação dos Juizados de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher é a aplicação integral da Lei 11.340/2006, assim contempladas as medidas de punição (previstas no Código Penal, no Código de Processo Penal), as medidas de proteção de direitos civis (Código Civil e Código de Processo Civil), as medidas de assistência e proteção à integridade física da mulher que só poderão ser alcançadas mediante a integração dos Juizados com os serviços de atendimento a mulheres em situação de violência, além das medidas e ações voltadas à prevenção visando interromper a reprodução da violência baseada no gênero na sociedade.” (OBSERVE, 2010, p. 82).

Dentre as inovações trazidas pela lei Maria Penha, destacamos a aplicação das medidas protetivas de urgência

³ Conforme Ávila (2007, p.3), “O Art. 226, § 8º, da CF/88, estabelece que o Estado assegurará a assistência à família na pessoa de cada um dos que a integram, criando mecanismos para coibir a violência no âmbito de suas relações. Esta disposição constitucional não é princípio abstrato, meramente programático, mas norma efetiva, que possui eficácia vinculante para o ordenamento jurídico infraconstitucional, de forma que é o ponto de partida hermenêutico para toda a legislação”.

pelo juizado de violência doméstica e familiar. Conforme o CEPIA (2013, p.26), “as medidas previstas na Lei Maria da Penha abordam o enfrentamento da violência doméstica e familiar contra a mulher de forma integral, com intervenções para punir os agentes responsáveis pela violência, proteger os direitos das mulheres e promover seu acesso à assistência e a seus direitos, e a prevenção da violência através de campanhas e processos de mudança cultural baseados no rompimento dos padrões existentes de relacionamento entre homens e mulheres em favor da igualdade de gênero. Diante da morosidade judicial e ausência de respostas no âmbito da justiça criminal, as medidas protetivas de urgência são colocadas no centro das intervenções dos operadores do Direito.”

A lei estabelece dois tipos de medida: as direcionadas ao agressor e as voltadas à mulher ofendida. Constatada a prática de violência doméstica e familiar contra a mulher, o juiz poderá aplicar, de imediato, ao agressor, em conjunto ou separadamente, medidas protetivas de urgência, como: “I - suspensão da posse ou restrição do porte de armas, com comunicação ao órgão competente, nos termos da Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003; II - afastamento do lar, domicílio ou local de convivência com a ofendida; III - proibição de determinadas condutas, entre as quais: a) aproximação da ofendida, de seus familiares e das testemunhas, fixando o limite mínimo de distância entre estes e o agressor; b) contato com a ofendida, seus familiares e testemunhas por qualquer meio de comunicação; c) frequentação de determinados lugares a fim de preservar a integridade física e psicológica da ofendida; IV - restrição ou suspensão de visitas aos dependentes menores, ouvida a equipe de atendimento multidisciplinar ou serviço similar; V - prestação de alimentos provisionais ou provisórios” (BRASIL, 2006).

No que se refere a proteção da mulher em situação de violência a lei determina que o juiz pode sem prejudicar outras medidas, como: “I - encaminhar a ofendida e seus dependentes a programa oficial ou comunitário de proteção ou de atendimento; II - determinar a recondução da ofendida e a de seus dependentes ao respectivo domicílio, após afastamento do agressor; III - determinar o afastamento da ofendida do lar, sem prejuízo dos direitos relativos a bens, guarda dos filhos e alimentos; IV - determinar a separação de corpo” (BRASIL, 2006).

Segundo Ávila (2007, p. 6.) a previsão de medidas protetivas também foi adotada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei n. 8.069/90, art. 101) e pelo Estatuto do Idoso (Lei n. 10.741/03, art.45), que são aplicadas em relação a crianças, adolescentes ou idosos em razão de sua situação de hipossuficiência, e não aos agressores. “Todavia, estas medidas protetivas previstas na Lei Maria da Penha realmente inovam ao prever medidas que obrigam diretamente ao agressor”. Ainda segundo Ávila (2007, p.7), tais medidas que obrigam o agressor são, “na realidade, novas alternativas à tradicional bipolaridade do sistema cautelar penal brasileiro, que conhecia apenas dois extremos: a prisão cautelar ou a liberdade provisória. A lei cria novas medidas cautelares intermediárias, que permitem uma resposta mais efetiva e menos violenta do Estado, para situações que, a princípio, não seriam hipótese de decretação da prisão preventiva”.

Dessa forma, podemos dizer que as medidas protetivas previstas são a grande inovação trazida pela legislação no

que toca à ampliação do acesso das mulheres a direitos, particularmente a proteção de sua integridade física. Além disso, trazem “a possibilidade de dar uma resposta mais ágil para as mulheres, proteger sua integridade física e resguardar os direitos de seus filhos e dependentes” (CEPIA, 2013, p.86).

Por isso a efetivação das medidas protetivas pelo Juizado de Violência Doméstica e Familiar é fundamental para que essa proteção seja consolidada. Como o apontado pelo CNJ (BRASIL, 2013 a, p.7), “entende-se que a disponibilidade de serviços judiciais especializados e a agilidade no processamento dos inquéritos, das ações penais e das medidas protetivas impactam na redução de homicídios e das agressões sofridas pelas mulheres, sendo um fato essencial para interrupção do ciclo de violência”.

No entanto, a forma da lei não garante o seu respeito e são muitas as dificuldades para garantir direitos. Passinato (2010, p.227) diz que em um estudo realizado em Belo Horizonte identificou algumas adversidades, mencionando, por exemplo que o conteúdo do relato circunstanciado, muitas vezes não fornece ao juiz elementos suficientes para decidir sobre a necessidade das medidas e nem mesmo sobre sua adequação. Refere-se também a “à inexistência de uma articulação entre o Judiciário e os serviços da Rede Especializada, de forma que possa ser dada à mulher alternativa de ajuda nos casos em que o agressor esteja desrespeitando as medidas, como a intervenção rápida da Polícia Militar e um serviço telefônico que facilite a denúncia dessas ameaças”.

Outro problema que tem sido apontado é a morosidade do judiciário, a qual está associada ao número insuficiente de funcionários para atender a demanda dos processos. Como consequências da demora no andamento dos processos, a ofendida fica exposta à agressão e ainda pode haver a prescrição da ação, o que dificulta o enfrentamento da violência (BARROS, 2012, p.9). Barros afirma ainda (2012, p.8) que a fiscalização do cumprimento das medidas protetivas é feita pela própria mulher. Caso o agressor não obedeça às medidas, ela deve “peticionar informando o descumprimento utilizando como meios probatórios”, por exemplo, um novo boletim de ocorrência, exame de corpo delito, outros exames periciais, depoimentos de pessoas que comprovem o descumprimento. De certa forma, o testemunho da própria mulher “apresenta importância significativa até porque, como a violência se dá no ambiente familiar, a vítima pode ser a única testemunha”. No entanto, como assevera Barros (2012, p.8) “a Lei Maria da Penha não definiu um procedimento específico para a aplicação das medidas protetivas de urgência. Cada juiz aplica a medida conforme a sua interpretação e, como os entendimentos não são consensuais, não há uma uniformidade”, o que gera insegurança jurídica. Em consequência ficam indefinidos assuntos como: o quanto duram as medidas protetivas; a perda de eficácia pelo fato de ação principal não ter sido ajuizada; qual recurso pode ser interposto à decisão que determina a aplicação da medida de proteção e as consequências da não obediência da ordem. Obviamente são questões importantes que precisam ser enfrentadas.

Todavia, existem outras polêmicas em torno das medidas. Algumas pessoas acreditam que mulheres se utilizam das medidas para tirar o marido de casa por questões patrimoniais ou por separações mal resolvidas e até

como uma forma de chantagem. Outra situação mais preocupante é o fato de mulheres que possuíam uma medida protetiva terem sido assassinadas.

Com efeito, a aplicação das medidas não garante que as mulheres não sejam vítimas de violência, embora constituam-se em mecanismos importantes no enfrentamento e visibilidade do problema. A lei por si só não produz direitos ou é capaz de impedir a violência doméstica, pois essa prática tem raízes profundas em nossa cultura, mas consiste em aparato legal de grande valia no esforço por erradicar esse fenômeno. Necessário se faz condições institucionais e união de forças da sociedade e do Estado para garantir as condições de sua efetividade.

IV. MEDIDAS PROTETIVAS DE URGÊNCIA E ENFRENTAMENTO À VIOLÊNCIA DOMÉSTICA EM TERESINA: ALGUMAS NOTAS

No Estado do Piauí as medidas protetivas também aparecem como a principal demanda do Juizado de Violência Doméstica e Familiar. De acordo com o CNJ (BRASIL, 2013a, p.46) durante os primeiros cinco anos de vigência da lei o Piauí expediu “cerca 558 medidas, em média 35 para cada 100 mil mulheres.”

O Estado conta com um único Juizado que se encontra na cidade de Teresina e que foi criado em 2010, pelo Tribunal de Justiça do Piauí (TJ/PI) competência mista, para as causas decorrentes de violência doméstica e familiar contra a mulher, independentemente da idade da vítima.

A criação do juizado decorreu da transformação da 5ª Vara Criminal de Teresina. O Estado também possui duas varas criminais com competência para atender a lei Maria da Penha nas cidades de Picos e Parnaíba, mesmo assim, todos os casos referentes a violência doméstica e familiar são transferidos para o Juizado de Teresina, o que implica dizer que este atende à demanda de todo o Estado e que o serviço está por demais centralizado.

O trabalho do juizado ocorre em conjunto com instituições como Defensoria Pública, Ministério Público, Casa Abrigo, Conselho Tutelar, Secretaria da Assistência Social e Cidadania (SASC), Secretaria Municipal do Trabalho, Cidadania e Assistência Social (SEMTCAS), Centro de Assistência Psicossocial Álcool e Drogas (CAPS AD) e Centro Assistência Psicossocial (CAPS), o que em tese, caracteriza um trabalho estruturado em rede.

Na verdade, a formação de uma rede de serviços no enfrentamento à violência contra as mulheres leva em consideração a “rota crítica” que a mulher em situação de violência percorre; “rota possui diversas portas de entrada como serviços de emergência, delegacias, serviços de assistência social, que devem trabalhar de forma articulada no sentido de prestar uma assistência qualificada, integral e não-revitimizante” (BRASIL, 2011, p.30).

Segundo informações do juizado⁴, as mulheres encaminhadas para essa instituição já se dirigiram, em geral, às DEAMs, ao Núcleo de Defesa da Mulher e à Defensoria Pública do Estado. A maioria das vítimas são ex-mulheres e mães molestadas, que, de acordo com dados colhidos, em recente pesquisa realizada pela Corregedoria Geral de Justiça no Juizado⁵, geralmente são agredidas por

companheiros ou parentes usuários de álcool e drogas, principalmente o *crack*. Nestes casos, as mulheres são atendidas pelo Núcleo Multidisciplinar⁶. Em pesquisa sobre a violência que torna-se objeto do Juizado identificou-se que só “na capital 88,46% das agressões cometidas contra mulheres ocorrem nas residências e que em 38,94%, o cônjuge ou ex-cônjuge se apresenta como o principal responsável pelos incidentes violentos” (PIAUI, 2012, p.24).

Segundo dados do TJ/PI⁷ o Juizado de Violência Doméstica e Familiar está em processo de crescente expansão, chegando a ele tanto a denúncia, quanto os pedidos de medida protetiva requeridos pela mulher. Em média no juizado são realizadas de 7 a 12 audiências por dia, incluídas aquelas previamente agendadas e as urgentes (quando a vítima necessita de atendimento ou proteção imediata). Assim, o Juizado tem enorme fluxo de processos. “Somente no ano de 2012, foram ajuizadas e distribuídas um total de 1.727 ações criminais, o que representa quase ¼ (um quarto), 24,52%, do total do número de processos distribuídos em todas as 11 varas criminais de Teresina.” Desse total chama atenção as ações referentes a medidas protetivas de urgência, já que foram realizadas 853 audiências e deferidas 642 medidas, sendo o Juizado de Violência Doméstica e Familiar Contra a Mulher a vara com o maior fluxo de processos criminais do Estado do Piauí.

As medidas protetivas mais solicitadas pelas mulheres são o afastamento do agressor do lar, a proibição de frequentar os mesmos lugares que a mulher, proibição de contato por quaisquer meios de comunicação e proibição de aproximação com limite de distância fixado. A solicitação de quaisquer dessas medidas começa na DEAM, após o registro do B.O se a mulher demonstrar urgência é feito o pedido da medida que é encaminhado ao Juizado que tem 48h para expedi-la. Depois que a medida é concedida a mulher deve seguir com um inquérito, pois, a medida dura na mesma medida do processo. (MOREIRA, COSTA; SILVA, 2012). Como mencionado a implementação das medidas passa por dificuldades, em Teresina não é diferente. Barros (2012, p.8) aponta um dos problemas é que as mulheres é que fiscalizam o cumprimento das medidas, se agressor não cumpri-las a mulher deve apresentar provas como um novo B.O para que ele seja penalizado. “Outro problema é o alto índice de desistência. As mulheres podem abandonar a ação penal, nos crimes de ação penal pública condicionada a representação da ofendida, na DEAM e no Juizado de Combate a Violência contra a Mulher” (MOREIRA; COSTA; SILVA, 2012).

V. CONCLUSÃO

A aplicação integral da lei assim como a efetivação das medidas protetivas tem passado por dificuldades como a

processual dos agressores e das vítimas, cujos processos tramitam no Juizado de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher da Comarca de Teresina. O universo da pesquisa foi formado a partir de dados coletados dos processos, protocolados no período de janeiro a junho de 2012, em tramitação no Juizado.

⁶ O núcleo multidisciplinar é “uma equipe de atendimento integrada por profissionais especializados nas áreas psicossocial, jurídica e de saúde” (BRASIL, 2006). No juizado de Teresina o núcleo é composto por assistentes sociais, psicólogas e advogadas.

⁷ Dados colhidos no site oficial do TJ-PI. Disponível em <<http://www.tjpi.jus.br/site/modules/noticias/Noticia.mtw?id=2780>> Acesso em: 13.fev.14.

⁴ Dados colhidos no site oficial do TJ. Acesso em 13.fev.14.

⁵ Pesquisa que utilizou um questionário aplicado durante os meses de agosto e setembro de 2012, objetivando coletar dados sobre a situação

ausência de articulação entre o Juizado de Violência Doméstica e Familiar e outras instituições da rede de enfrentamento, além da morosidade da justiça, e, em geral, do precário acompanhamento e fiscalização do cumprimento das medidas aplicadas ao agressor.

Mas, apesar dessas dificuldades a lei Maria da Penha e os mecanismos que ela criou devem ter seu mérito reconhecido pela possibilidade de proteção concreta que trouxeram às mulheres em situação de violência. As mulheres em um sistema desigual de gênero têm menos poder que os homens, daí a necessidade de auxílio externo e de atenção do Estado. Nessa perspectiva as medidas protetivas de urgência, se configuram como um mecanismo capaz de contribuir na superação dessa problemática e auxiliar as mulheres no processo de resistência e reação contra a violência a que são submetidas.

No Piauí, os dados indicam que há muito ainda a ser feito no enfrentamento da questão, sobretudo em face do número excessivo de processos e da demanda imensa de medidas protetivas de urgência, que, mesmo deferidas, em muitos casos, não cumprem a função para as quais foram criadas, demandando ainda que o Estado (e seus aparatos jurídicos, policiais e sociais) gerem as condições de acompanhamento da aplicação desses instrumentos legais, sob pena de constituírem-se somente em letra morta, em medidas ou leis sem força para se firmarem na realidade.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, Thiago André Pierobom de. Lei Maria da Penha. Uma análise dos novos instrumentos de proteção às mulheres. In: **Jus Navigandi**, 2007. Disponível em: <<http://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/10692/lei-maria-da-penha>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BARROS, Gabriela dos Santos. Análise da violência doméstica e familiar contra a mulher no contexto da aplicação da lei Maria da Penha. In: **Jus Navigandi**, 2012. Disponível em: <<http://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/27009/análise-da-violência-doméstica-e-familiar-contr-a-mulher-no-contexto-da-aplicação-da-lei-maria-da-penha>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BANDEIRA, Lourdes. Três décadas de resistência feminista contra o sexismo e a violência feminina no Brasil: 1976 a 2006. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 401-438, maio/ago. 2009.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, **Lei nº 11.340, de 07 de agosto de 2006**.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Políticas para as Mulheres. **Política Nacional de Enfrentamento à Violência contra as Mulheres**. Brasília, 2011.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **O poder judiciário na aplicação da lei Maria da Penha**. Brasília, 2013 a.

BRASIL. Senado Federal. Secretaria da Transparência. Data Senado. **Violência doméstica e familiar contra a mulher**. Brasília, 2013b.

BRASIL. Senado Federal. Secretaria de Comissões. Comissão Parlamentar Mista de Inquérito. **Relatório Final**. Brasília, 2013c

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Políticas para Mulheres. **Plano Nacional de Políticas para Mulheres**. Brasília, 2013 d

COSTA, Marli M.M da; PORTO, Rosane T. Carvalho. A Transversalidade das Políticas Públicas de Gênero: um caminho para efetivação dos direitos sociais da mulher. In:

Simpósio Internacional de Direito: dimensões materiais e eficácias dos direitos fundamentais, II, Anais, 2012. p.455-468.

CIDADANIA, ESTUDO, PESQUISA, INFORMAÇÃO E AÇÃO (CEPIA). **Violência Contra a Mulher e Acesso à Justiça**. Estudo comparativo sobre a aplicação da Lei Maria da Penha em cinco capitais. Relatório final, 2013.

FARAH, Marta Ferreira Santos. Gênero e políticas e públicas. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis. V.12, n.1.2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ref/v12n1/21692.pdf>>. Acesso em 10 set.2013.

MOREIRA, Adriana Araújo, COSTA, Ana Caroline Assunção Costa; SILVA, Ana Cléia Clímaco Rodrigues da. Análise das práticas institucionais que atuam no enfrentamento à violência doméstica contra as mulheres por meio da aplicação e interpretação da lei Maria da Penha. XIX Seminário de Iniciação Científica. **Anais**. 2012.

OBSERVE- OBSERVATÓRIO LEI MARIA DA PENHA. **Condições para aplicação da lei 11.340/2006 (lei Maria da Penha) nas Delegacias Especializadas de Atendimento à Mulher (DEAMS) e nos Juizados de Violência Doméstica e Familiar nas capitais e no Distrito Federal**. Relatório Final, Salvador: observe, 2010.p.1-233.

PASSINATO, Wânia. Delegacias de Defesa da Mulher e Juizados Especiais Criminais: mulheres, violência e acesso à justiça. **Associação Nacional de Pós-graduação em Ciências Sociais**, XXVIII. Anais. Caxambu, Minas Gerais, 2004. p.1-24.

____. Lei Maria da Penha novas abordagens sobre velhas propostas: onde avançamos? **Civitas**, v.10, n.2, p. 216-232, Porto Alegre, 2010.

PIAUI. Comissão Especial de Estudos da Corregedoria Geral da Justiça. **A violência doméstica em Teresina: um enfoque da violência no contexto do Juizado de Violência Doméstica e Familiar Contra a Mulher da Cidade de Teresina-PI**. Corregedoria Geral da Justiça. Teresina, 2012.

PIAUI. TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Juizado da mulher atende cerca de 2 mil ações por ano**. Disponível em <<http://www.tjpi.jus.br/site/modules/noticias/Noticia.mtw?id=2780>> Acesso em: Acesso em 13.fev.14.

SANTOS, Irene A. Violência de Gênero e Políticas Públicas: os avanços sociais no atendimento das vítimas de violência doméstica em Cuiabá. **Jornada Internacional de Políticas Públicas**, V. Anais. São Luís, 2011, p.1-9.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DO ESPORTE NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR COM O APOIO DOS EXERGAMES

SILVANA DURAND COSTA RIBEIRO¹; MARCOS JOSÉ NEGREIROS GOMES¹;

JUAN CARLOS ALVARADO ALCOCER²,

1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE; 2 - UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO – BRASILEIRA (UNILAB)

sildurand@hotmail.com; jcalcocer@gmail.com

Resumo – O ensino dos esportes na educação física é feito de forma convencional nas escolas de Fortaleza. O professor leva os alunos à quadra de esportes para introduzir e despertar neles o interesse no esporte a ser ensinado. Infelizmente muitos locais não apresentam as condições adequadas para a aprendizagem de todos os esportes nem todos os alunos se encontram motivados para a prática de determinada atividade. Neste trabalho, apresenta-se uma nova metodologia que pode ser utilizada no apoio do ensino da educação física: os Exergames. Esta tecnologia consiste em um equipamento de hardware que utiliza um sensor de movimento para interagir com o usuário na prática de uma atividade esportiva. Discute-se, neste trabalho, o emprego desta tecnologia no ensino do voleibol para alunos de ensino fundamental da sexta série, numa escola municipal de Fortaleza, no estado do Ceará. Mostra-se a viabilidade do uso deste recurso tecnológico para o ensino desse esporte e para o auxílio do ensino da educação física.

Palavras-chave: Exergames. Sensor Kinect. Educação Física. Voleibol.

I. INTRODUÇÃO

Recentes trabalhos indicam a incorporação futura de novos produtos tecnológicos da informação no processo de ensino-aprendizagem (BARACHO, GRIPP e LIMA 2012; VAGHETTI *et al* 2013; PEREZ *et al* 2014). Esta tendência exige mais a participação do professor no desenvolvimento e na construção de instrumentos computacionais, para elaborar, criar e desenvolver suas aulas utilizando todos os recursos disponíveis (STAIANO e CALVERT 2011, VAGHETTI *et al* 2014).

Uma das tecnologias que têm evoluído e revolucionado a indústria do entretenimento são os Exergames, termo usado para denominar os videogames criadores de “realidade virtual e aumentada”, que interpretam movimentos corporais de um jogador sem a necessidade do manuseio de dispositivos periféricos. Os jogadores executam seus movimentos corporais através de uma identidade (avatar).

Os Exergames são jogados em quase todo o mundo, tanto que se tornou um mercado rentável em franca expansão e, a cada dia, surgem lançamentos de novos jogos (STAIANO e CALVERT, 2011).

Entretanto, no Brasil, os Exergames pouco têm sido explorados no ensino e na prática da Educação Física, uma vez que a legislação brasileira vigente não remete a um

currículo novo que possa incluir essa nova tecnologia (VAGHETTI *et al* 2014).

A LDB 9394/96 trouxe maior abertura para iniciativas da escola e da equipe pedagógica ao colocar como dever do professor a participação na elaboração da proposta pedagógica de cada escola. Ao mesmo tempo, tal diretiva ressalta que a Educação Física, integrada à proposta pedagógica, faz parte da componente curricular da educação básica, devendo ser ajustado às faixas etárias.

O modelo atual das aulas de Educação Física nas Escolas Públicas Municipais de Fortaleza segue o formato convencional, ofertando a educação física do 1º ano ao 5º ano do Ensino Fundamental I, com caráter mais recreativo, até o ensino fundamental II, do 6º ano ao 9º ano, com turmas mistas e heterogêneas. Com relação ao local de aprendizagem, as aulas acontecem em uma quadra poliesportiva - muitas vezes com a divisão da quadra - ou em outros espaços, por ausência da quadra, e/ou por problema de espaço físico, o que obriga muitas vezes os profissionais de educação física a trabalhar apenas uma modalidade esportiva, o que não possibilita o ensino de todos os esportes previstos na grade curricular.

De acordo com o Plano Nacional de Ensino, do lado dos componentes curriculares, os professores devem garantir temas que dependam dos conhecimentos próprios das disciplinas que ministram. Os conteúdos que predominam nas produções da educação física brasileira são o esporte, a ginástica, os jogos, as lutas e a dança. Conforme o art. 2º, são diretrizes do PNE - 2011/2020: *IV - melhoria da qualidade do ensino; VII - promoção humanística, científica e tecnológica do país* (BRASIL, 1998).

O Exergame Xbox é um equipamento de hardware que interage com um sensor, o Kinect, uma tecnologia que apresenta as características de uma interface humana e proporciona um ambiente que permite ao usuário interagir de diversas maneiras (por meio de gestos, movimentos ou voz) valendo-se de um software de game. Os Exergames apresentam significados específicos para cada jogo e permitem que vários jogadores possam participar conjuntamente (BOGOST, 2013).

Para os autores Daólio 1995 e Bracht 1999, encontra-se *games* para os consoles Xbox 360 Kinect, Nintendo Wii e PS3 Move, com os conteúdos inerentes à educação física como os jogos, as danças, as lutas, os esportes e as ginásticas. Enfatiza-se a contribuição dos Exergames para

simular a prática de esportes considerados inviáveis pelos aspectos econômico, ambiental e pedagógico na escola.

O presente trabalho espera validar parcialmente as teorias de Sena, Vaghtetti, Baracho, dentre outros autores, que abordam a necessidade de ampliação e inserção das TICs no ensino-aprendizagem das escolas públicas tornando-o lúdico e agradável; além de proporcionar a ampliação de participação nesse modelo de aprendizagem a todas as camadas sociais, entrando em campo com um olhar crítico e criterioso na análise dos dados. Este objetivo é inédito no nordeste do Brasil em particular, no estado do Ceará até onde se tem conhecimento, mas na região Sul e Sudeste, identificamos pesquisadores trabalhando com essa tecnologia (VAGHETTI e BOTELHO, 2010; BARACHO, GRIPP e LIMA, 2012; COSTA, 2014, VAGHETTI *et al.* 2014).

Exergames combinam videogame e atividade física, permitindo que a ludicidade e a fascinação envolvida nos games seja aproveitada durante o exercício físico (LAM, 2014).

Os Exergames interpretam movimentos corporais de um jogador para além do manuseio de *joysticks*. Permitem ainda que os jogadores executem seus movimentos corporais através de uma identidade (avatar) e que esses movimentos sejam capturados através de sensores dispostos em uma base console. Vários jogadores podem participar conjuntamente constituindo assim uma verdadeira interação social. Exemplos populares de Exergames incluem o *Nintendo Wii Remote*, o *PlayStation Move* da Sony e o *Xbox* com sensor *Kinect* da Microsoft.

Os Exergames são uma nova ferramenta educacional principalmente para as Ciências da Saúde, podendo ser utilizados como AVAs na Educação Física, Medicina, Fisioterapia e outras áreas envolvidas com processos de formação e comportamento. Isso porque o movimento humano é característica fundamental nesses tipos de jogos. Alguns autores (PARIZKOVA e CHIN, 2003) destacam vários aspectos educacionais nos programas virtuais. Contudo, muitos ainda classificam os games tradicionais como atividades sedentárias.

Os jogos tradicionais em relação aos Exergames, o aspecto lúdico do jogo e a fascinação da realidade virtual estão contribuindo para o crescente sucesso de tais jogos. A possibilidade de utilizar o movimento humano como parte integrante do processo cria um ambiente favorável para o ensino-aprendizagem, estabelecendo-se como uma potencial ferramenta didático- pedagógica. Tais instrumentos podem também se tornar um objeto de investigação por parte da comunidade científica.

A implementação da realidade aumentada como os Exergames, na aprendizagem, pode ser o veículo mais rápido para desenvolver novas capacidades e habilidades na Educação Física, bem como, ajudar o aluno a se identificar e a aprender a fazer algo novo ao longo da sua vida, visto que “muitos games estão sendo desenvolvidos com o objetivo de educar [...] envolvendo principalmente as áreas da educação e da computação.” (VAGHETTI *et al.*, 2013).

O console *Xbox 360* foi concebido pela Microsoft, com o propósito de entretenimento e tem revolucionado o mundo nas diversas áreas devido ao seu diferente modo de jogar com o *kinect*, certificado pelo *Guinness book* como o dispositivo eletrônico de venda mais rápida de todos os tempos. O recorde se baseou nos primeiros 60 dias de venda

do dispositivo, com oito milhões de unidades vendidas. O *Xbox 360* com sensor *Kinect* tem um ambiente que permite ao usuário interagir de diversas maneiras por meio de gestos, movimentos ou voz com um game multimídia. Nesta nova tecnologia também existem os recursos de música, televisão, filme, simulações e interações com as redes sociais em todo o mundo.

O *XBOX 360* com sensor *Kinect* utiliza a realidade aumentada (RA). A diferença entre realidade virtual e realidade aumentada é que a primeira permite a imersão “completa” do usuário num ambiente virtual sintético. Neste ambiente, o usuário não pode ver o mundo real e tem uma noção clara de que tudo o que vê não é real. Já a segunda, permite que o usuário perceba o mundo real, com elementos virtuais sobrepostos sobre ele. Assim, a realidade aumentada suplementa a realidade ao invés de substituí-la.

O *Kinect* pode ser ligado a um computador através de um cabo USB e pode ser programado com as seguintes bibliotecas: *Microsoft SKD* para *Windows* ou *OpenNI* e *Nite* para outros sistemas operacionais. *Kinect* e *WBB* representam a solução mais útil para partilhar experiências Exergame no ambiente educacional. Também esta opinião deriva da sua alta difusão entre as crianças, os adolescentes, devido à sua acessibilidade tecnológica para o jovem, pois estão disponíveis em *Lan houses* e espaços especializados.

Segundo a *Microsoft*, o *Kinect* pode controlar simultaneamente até seis pessoas, incluindo dois jogadores ativos para análise de movimento com a extração de características de 20 articulações por jogador.

O sensor tem um limite prático variando de 1,0 a 3,0 metros de distância, quando usado com o software *Xbox 360*. A área necessária para jogar *Kinect* é cerca de 6m². O sensor tem um campo de visão com ângulo de 57° na horizontal e 43° na vertical, a rotação motorizada inclinar-se até 27°, nas direções para cima ou para baixo. No campo horizontal do sensor a distância mínima de visualização é de aproximadamente 0,8m, no campo vertical, é de aproximadamente 63 cm, que resulta numa resolução de 1,3 mm (0,051 in) por pixel.

O presente trabalho mostrará a utilização dos Exergames no ensino de Voleibol numa escola pública de Fortaleza. Será apresentada uma metodologia para a utilização desse tipo de tecnologia em sala de aula.

Os fundamentos técnicos deste esporte são: o saque, o toque de bola, a manchete, a cortada e o bloqueio. Mostraremos como estes fundamentos podem ser ensinados com o auxílio dos Exergames.

As técnicas ou teoria do voleibol são interpretadas de maneira igual por vários escritores, mas, em sua execução prática, pode ter variação devido à didática de cada professor.

Existem ainda diferentes sistemas táticos de jogo, com tipos de “saque” que permitem variabilidade para obter melhores resultados; a tática de defesa com “bloqueios e recepção”; a tática de “ataque” com bolas levantadas para diferentes tipos de “cortada”.

II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa desenvolvida no presente trabalho é um estudo experimental. Fez-se um estudo de campo (neste caso em uma Escola Pública Municipal da cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará no nordeste do Brasil)

e teve a participação ativa de alunos do sexto ano do ensino fundamental. Como fonte de coleta de dados, foi utilizado um console *Xbox 360* com sensor *Kinect*, uma televisão e softwares compatíveis com o sistema.

Foi ainda desenvolvida uma proposta metodológica para a utilização dos *Exergames* como ferramenta de apoio ao ensino da Educação Física. A metodologia proposta foi verificada através de uma experiência em que os alunos foram introduzidos a vários esportes com ajuda do *Xbox 360* com o sensor citado.

A amostra da pesquisa foi composta por três turmas de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II que participaram das aulas de Educação Física, num total de 81 alunos do gênero feminino e masculino. Os estudantes participaram da pesquisa como voluntários e com a devida permissão dos familiares. O grupo participante da pesquisa foi de pessoas considerados saudáveis, gozando de boa saúde no sentido de vivenciar os jogos esportivos selecionados que utilizam o *Exergame Xbox* com tecnologia *Kinect*.

A coleta de dados do estudo foi realizada durante os meses de março a julho do ano de 2014 com o acompanhamento direto da pesquisadora, no intuito de seguir as variáveis e indicadores do estudo, com a finalidade de obter respostas para os questionamentos e objetivos da pesquisa.

Os alunos participantes receberam e acataram as instruções da profissional de Educação Física acerca da execução do esporte, bem como seus fundamentos, a ser praticado no dia, utilizando-se do console *Xbox* com o sensor *Kinect*. As atividades foram executadas durante 50 minutos, tempo normalmente exigido para uma hora-aula da disciplina de Educação Física.

Para cada atividade da prática executada foram estabelecidas duas horas-aulas em dias consecutivos, ou seja, a quantidade de horas-aulas que obedece às leis das diretrizes e bases a qual a disciplina de Educação Física está subordinada.

Durante as aulas esportivas, a pesquisadora realizou as observações necessárias ao objetivo do estudo, sobre os critérios da aplicabilidade do *software* no processo de aprendizagem dos fundamentos técnicos dos esportes.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante muito tempo não se pensou na possibilidade de ensinar os esportes de uma outra forma que não seja a tradicional, ou seja, em uma quadra esportiva com uma bola e outros objetos físicos. Com esta pesquisa, estamos introduzindo como uma alternativa para o ensino da educação física a tecnologia dos *Exergames* com sensor de movimento, hoje mundialmente conhecida como videogame *Xbox 360* com sensor *kinect*. A escolha por essa tecnologia, nesse estudo, é devido à possibilidade que ele permite de movimento, de executar gestos sem a necessidade de nenhum implemento físico para se jogar e ainda ser de um custo menor que outras marcas e modelos. Objetiva-se, com esse tipo de tecnologia, contribuir para que os *Exergames* permitam auxiliar no ensino dos fundamentos de um esporte a alunos das escolas brasileiras.

O procedimento é o seguinte:

1) O(A) professor(a) ensinará teoricamente os fundamentos através da literatura padrão, explicando aos alunos que haverá uma aula prática com a nova tecnologia;

2) O(A) professor(a) seguirá os procedimentos de iniciar do console *Xbox 360* com sensor *Kinect*, do *software* e da escolha do jogo a ser utilizado com um avatar, orientando as ações, e ensinará aos estudantes o procedimento para que o sensor de movimento *Kinect*, através de seu escaneamento, faça os ajustes e capte os movimentos (Figura 1).

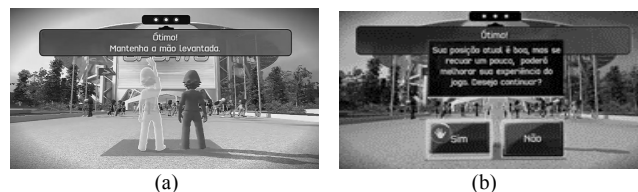


Figura 1 - (a) Escaneamento do sensor *kinect*. (b) Ajuste final do *kinect*
Fonte: autores

A utilização da nova tecnologia implicará na mudança de paradigma do ensino em sala de aula. Os alunos irão realizar os movimentos fundamentais técnicos com a ajuda do (a) professor (a), observando o que ocorre na tela.

Esporte Estudado em Sala de Aula: Vôlei de Praia

Para o Voleibol de Quadra, não se localizou um *game* especificamente. Entretanto, dentro do pacote do *Software Kinect Sports*, encontra-se o *game* “Vôlei de Praia” também conhecido como “Voleibol de Areia” e, para jogá-lo, é necessário aprender os mesmos fundamentos do Voleibol de Quadra. Portanto, trabalhou-se com os alunos, o Vôlei de Praia com o jogo virtual. Tal programa oferece opções de jogar contra o computador; jogar com outro jogador ou jogar contra outro jogador. Nesta pesquisa, adotou-se o jogo em dupla com os alunos contra os dois avatares do computador para dar uma ideia mais real do jogo e facilitar uma melhor interação entre os alunos. Foi visto, em sala de aula, as regras teóricas do esporte e ensinados os diferentes gestos técnicos dos fundamentos que existem no Voleibol com uma duração de 3 aulas de aproximadamente 50 minutos. Foi introduzida depois a tecnologia *Exergames*, com duração de 5 aulas de 50 minutos, utilizando-se do *software* já mencionado e o *game* “Vôlei de Praia”. O procedimento de iniciar o jogo é igual, conforme já mostrado na Figura 2. Depois, os estudantes realizaram os gestos técnicos dos fundamentos demonstrados pela pesquisadora.

O *game* que se analisou simula uma partida de “Vôlei de Praia” e o objetivo é passar a bola virtual por sobre uma rede virtual e colocar a bola no chão, também virtual, do lado adversário, marcando assim pontos para ganhar a partida. O jogo tem um lado lúdico que proporciona competições e campeonatos e tem também o objetivo pedagógico que é orientar o aluno a executar os fundamentos técnicos que o jogo permite. O programa oferece o recurso tutorial explicativo básico, nesse caso, um aluno executa o fundamento do “saque de bola por cima”, após o comando para “sacar”, através de um avatar (Figura 2). A professora, ao detectar que o saque foi realizado de forma incorreta, pausa o *software* e leva-se aos alunos que estão assistindo o questionamento do gesto técnico mal executado. Em seguida, a educadora mostra como deve ser feito o fundamento “saque”. O jogo continua com o aluno seguindo as correções.



(a)



(b)

Figura 2 - (a) Comando para que o avatar efetue o "Saque";
(b) Aluno executando o fundamento do "Saque por cima"

Fonte: autores

Em uma jogada, visualizando o posicionamento do seu avatar, um aluno executa o fundamento de "toque de bola". Ao detectar que o gesto técnico foi mal realizado com quadril e joelhos estendidos, os cotovelos e mãos abaixo da linha da cabeça e com as mãos muito afastadas - então, a professora pausa o programa e faz aos alunos que estão assistindo, o questionamento sobre o gesto técnico que foi executado e como deve ser a forma correta (Figura 3-a e 3-b). Em seguida, demonstra como deve ser feito o "toque de bola". O jogo é continuado pelo aluno seguindo as correções. Em seguida, a docente demonstra como deve ser feito a "manchete" (Figura 3-c).



(a)



(b)



(c)

Figura 3 - (a) Aluno realizando gesto técnico de toque errado;
(b) Demonstração do gesto do fundamento "Toque". (c) Professora demonstra gesto técnico correto de "manchete"

Fonte: autores

Em uma jogada de "ataque", um aluno realiza o gesto técnico de "cortada" de forma incorreta, saltando com o corpo em desequilíbrio, com cotovelo baixo e sem fazer a alavanca de braço. A educadora pausa o jogo, e repete a mesma metodologia até que os educandos percebam o movimento correto. Em seguida, a docente demonstra o fundamento "Cortada" (Figura 4).



(a)



(b)

Figura 4 - (a) Aluno realizando gesto técnico incorreto da Cortada (b) Professora demonstra o fundamento Cortada

Fonte: Autores

Nas jogadas, a bola virtual vem de um avatar do lado adversário e um aluno executa o fundamento "bloqueio" interceptando a bola. A professora, ao detectar que o gesto técnico foi realizado com os braços e mãos afastadas (Figura 5), pausa o jogo e questiona o gesto técnico mal executado. Em seguida, a educadora evidencia como deve ser o fundamento "bloqueio". O jogo é continuado pelos alunos seguindo as solicitações e orientações do (a) professor (a).



(a)



(b)

Figura 5 - (a) bola virtual vem de um avatar do lado adversário;
(b) Aluno executando o fundamento "Bloqueio" de forma incorreta

Fonte: autores

Foram então observadas as seguintes vantagens e desvantagens para o programa "Vôlei de Praia":

Vantagem observada: não se necessita de muito espaço físico para jogar. O pequeno tamanho do dispositivo o permite ser levado a qualquer ambiente fechado. É um instrumento lúdico e os alunos confirmam muito interesse pela atividade, que possibilita a marcação de pontos e, por conseguinte, a competição. Além disso, ele consente também um *feedback* imediato, porque o aluno se sente em um "jogo real".

Desvantagem observada: o jogo só permite uma dupla de alunos por vez. Os gestos técnicos do Voleibol são complexos, todavia, ainda que o aluno execute um movimento diferente dos fundamentos do esporte, o sensor faz a leitura correspondente ao movimento necessário considerado correto para o jogo, o que requer total orientação da professora, quanto ao posicionamento do corpo e à execução dos gestos técnicos do aluno.

IV. CONCLUSÃO

Aproxima-se o dia em que haverá um caráter irreversível do uso das variadas tecnologias e, em especial, da utilização dos *Exergames* no ensino-aprendizado. Já é possível auxiliar os alunos e os professores na produção de conhecimento de um esporte tal e como o Voleibol. Estas reflexões são fundamentais para potencializar o saber científico e o progresso metodológico do ensino de Educação Física, ampliando as possibilidades e os alcances dos seus objetivos. Os *Exergames* podem ser uma ferramenta a mais, migrante do espaço virtual, que vem para estabelecer novas conexões de aprendizagens e de sociabilização nas escolas. Eles surgem para somar-se às aulas ministradas de forma convencional.

Nesse estudo, não houve o interesse de quantificar o percentual dos alunos que aprenderam o esporte através dos fundamentos ensinados. Contudo, ele valida parcialmente as teorias de Sena, Vaghtetti, Baracho e outros autores que versam sobre a importância que os *Exergames* trazem para o ensino-aprendizagem. Mesmo não sendo função da Educação Física escolar formar atletas, é obrigação dela fazer a iniciação, a introdução às práticas esportivas e isso é possível utilizando-se o *Xbox 360 Kinect*.

Os fundamentos técnicos dos esportes é o alicerce da construção do desporto, mas, na era da tecnologia, o *Exergame* surgiu para viabilizar mais a facilidade do ensino e da aprendizagem da educação física nas escolas.

Que os professores de educação física escolar possam utilizar-se desta nova metodologia e adotar aulas diferenciadas do contexto convencional com a implementação dos *Exergames* na concretização e na sedimentação da aprendizagem da disciplina de Educação Física.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARACHO, Ana Flavia O.; GRIPP, Fernando J.; LIMA, Márcio Roberto de. **Os Exergames e a Educação Física Escolar na Cultura Digital**. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 111-126, 2012.

BOGOST, I. **The rhetoric of exergaming. Digital arts and cultures conference**, [S.l.], dez. 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/SXtOx2>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

LAM, J.W.K.; SIT, C.H.P.; MCMANUS, A.M. 2011. **Play pattern of seated video game and active “exergame” alternatives**. Journal of Exercise Science & Fitness, 9[1], 24-30. Disponível em <http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-7_short.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

BRACHT, V. **A constituição das teorias pedagógicas da educação física**. Caderno CEDES, [48], 69-88. 1999.

COSTA, A.Q.; BETTI, M. **Mídias e jogos: do virtual para uma experiência corporal educativa**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, v. 27, n. 2, jan. 2006. p. 165-78. Disponível em: <<http://rbceonline.org.br/revista/index.php/RBCE/article/viewFile/100/109>>. Acesso em 23 de fev. 2014.

DAÓLIO, J. **Os significados do corpo na cultura e as implicações para a educação física**. Movimento, [2], v.2, p. 24-28. 1995.

FERES NETO, A. A virtualização do esporte e suas novas vivências eletrônicas. In: BETTI, M. (org.). **Educação Física e Mídia: Novos olhares, outras práticas**. São Paulo: Editora Hucitec, 2003.

PEREZ, C. R., NEIVA, J.F. de O., MONTEIRO, C. B de M. **A Vivência da Tarefa Motora em Ambiente Virtual e Real: Estudo da Evolução do Saque do Tênis de Mesa**. Pensar a Prática, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 191-199. 2014

PARIZKOVA, J.; CHIN, M. **Obesity prevention and health promotion during early periods of growth and development**. Journal of Exercise Science and Fitness, 1, 1-14. 2003

PTSADU, O.; NUKOOLKIT, C.; W. **Human gesture recognition using kinect câmera**. Ninth International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE). 2012.

SENA, Dianne Cristina Souza de. **As tecnologias da informação e comunicação no ensino da Educação Física Escolar**. 4º Simpósio Hipertexto e tecnologias na educação. 2011. Disponível em: <<http://www.hipertextus.net>>. Acesso em: jan/2013.

STAIANO, A. E., CALVERT, S. L. **Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits**. Child Development Perspectives, v. 5, n. 2, pages 93-98. 2011.

VAGHETTI, César A. O.; BOTELHO, Silvia S. C.. **Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: uma revisão sobre a utilização de Exergames**. Revista Ciências & Cognição. Rio Grande, Rio Grande do Sul, Vol. 15, n.1, Abril 2010.

VAGHETTI, C. A. O.; VIEIRA, K. L.; MAZZA, S. E. I.; SIGNORIL L.U.; BOTELHO, S. S. C. **Exergames no Currículo da Escola: uma Metodologia para as aulas de Educação Física**. XII SBGames – São Paulo – SP – Brazil, October 16-18, 2013

VAGHETTI, C.A.O.; SPEROTTO, R.I.; PENNA, R.; CASTRO, R.I. de B., S.S. da Costa. **Exergames: um desafio à educação física na era da tecnologia**. Disponível em: <www.researchgate.net/.../260979915_Exergames_um_desafio_educacao_fisica_na_era_da_tecnologia>. Acesso em: 20 de maio 2014.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO TAQUARUÇU GRANDE E SUA INFLUÊNCIA NO RESERVATÓRIO DA UHE LAJEADO, MÉDIO TOCANTINS, BRASIL

ANELISE KAPPES MARQUES¹; MARYCEL ELENA BARBOZA COTRIM¹; DAYANE JULIATE BARROS²; GUSTAVO BONATTO²; MARIA APARECIDA FAUSTINO PIRES¹

1 - INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – IPEN/CNEN – SP;

2 - LABORATÓRIO DE HIDROBIOLOGIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT,
PALMAS-TO
mapires@ipen.br

Resumo - Este trabalho teve como premissa avaliar a qualidade da água do ribeirão Taquaruçu Grande e sua influência no reservatório Luiz Eduardo Magalhães (UHE Lajeado – TO), que representa a fonte mais viável para o abastecimento da cidade de Palmas, Tocantins, localizado na região Norte do Brasil. Amostras de água sub-superficiais foram coletadas trimestralmente, 2007/01-2008/10, em oito pontos amostrais. Em campo obteve-se os dados de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e turbidez através de sonda multiparamétrica. Em laboratório, seguindo o estabelecido em APHA (2005), foram determinados os nutrientes inorgânicos (ortofosfato, nitrato, nitrito e amônio e nitrogênio total) e a série de sólidos. A análise de componentes principais mostrou que a condutividade, temperatura, sólidos totais dissolvidos, ortofosfato e pH apresentaram maiores concentrações nos pontos léticos na estação chuvosa, resultados atribuídos a quantidade de material alóctone trazido pela chuva para o reservatório. Nitrato e sólidos fixos apresentaram maior concentração na estação seca, podendo ser consequência dos processos de decomposição de matéria orgânica e baixa profundidade, o que favorece a ressuspensão dos sedimentos e uma possível potencialização do processo de eutrofia na área de influência do ribeirão Taquaruçu Grande no reservatório.

Palavras-chave: Limnologia. Sazonalidade. Variáveis Limnológicas.

I. INTRODUÇÃO

O novo panorama de construção de ambientes léticos artificiais, com fins de armazenamento de água para consumo, irrigação e produção de energia elétrica, tem sido comum no Brasil. De acordo com Reis-Pereira (2002) o estudo da qualidade da água dos reservatórios é quase sempre focado nas variáveis físicas, químicas e bacteriológicas da água. A qualidade da água pode ser entendida como consequência dos processos atuantes na bacia hidrográfica, sendo a ação antrópica reguladora do equilíbrio entre sistemas.

A deterioração dos ecossistemas aquáticos pela ação antropogênica está ocorrendo em escala global. Torna-se crucial identificar as mudanças ambientais nos estágios iniciais, enquanto as estratégias de gerenciamento ainda são uma alternativa. Nesse contexto, o estudo da qualidade da água nas bacias adjacentes aos reservatórios se faz importante, uma vez que estas drenam áreas com diversas

influências e usos da terra (atividades industriais, agropecuárias e urbanas) que influenciam de forma significativa a qualidade da água nos corpos hídricos.

O ribeirão Taquaruçu Grande, pertencente à bacia hidrográfica Araguaia-Tocantins, apresenta diversas formas de uso do solo, tanto em função da expansão da estrutura urbana, como em função da expansão agropecuária e o loteamento de chácaras na zona rural (BONATTO, 2008). Partindo da premissa que o uso da terra altera a qualidade da água do ribeirão Taquaruçu Grande e tem influência direta no reservatório da UHE-Lajeado buscou-se identificar quais características limnológicas devem ser avaliadas em monitoramentos ambientais na bacia. Este trabalho buscou compreender a dinâmica espacial e temporal da qualidade da água em relação às variáveis limnológicas do ribeirão Taquaruçu Grande e sua influência no reservatório da UHE Lajeado de modo a fornecer ferramentas para estabelecer redes de monitoramento, auxiliar no estabelecimento de parâmetros de referência de qualidade da água e da classificação dos corpos hídricos na região hidrográfica do médio Araguaia-Tocantins.

II. MATERIAIS E MÉTODO

O ribeirão Taquaruçu Grande está localizado na parte centro sul do município de Palmas, Estado do Tocantins, entre os paralelos 10° 10' 10" e 10° 25' 18" de Latitude Sul e os meridianos 48° 03' 57" e 48° 23' 03" de Longitude Oeste de Greenwich, estendendo-se por cerca de 36 quilômetros no sentido leste-oeste, tendo uma área de drenagem de 46.307,31 hectares (FIGHERA, 2005). De acordo com Bonatto (2008), o padrão de drenagem é subdendrítico com suas nascentes na serra do Lajeado e sua foz no reservatório da UHE Lajeado. A maior parte da bacia é de área rural e com predominância de áreas urbanas na parte oeste. Situa-se na área da bacia do plano diretor de Palmas, os bairros Aurenys, Taquaralto, e o distrito de Taquaruçu. Este ribeirão demonstra alto grau de conservação da cobertura vegetal em comparação com os níveis de uso e ocupação dos ribeirões do centro sul do país, com 73,67% da área pertencente à Área de Proteção Ambiental (APA) "Serra do Lajeado", constituindo uma

unidade de conservação de uso sustentável (SOUZA, 2006).

Mesmo inserida em uma APA, o ribeirão vem sofrendo acelerado processo de degradação ambiental, no que diz respeito aos recursos hídricos, fato comprovado pela diminuição da vazão do ribeirão Taquaruçu Grande, que é responsável por cerca de 80% do abastecimento de água para consumo humano de Palmas, capital do Estado do Tocantins.

Para a avaliação da qualidade da água no ribeirão do Taquaruçu Grande, incluindo suas microbacias, e o reservatório da UHE Lajeado foram realizadas coletas sub-superficiais de amostras de água em oito pontos amostrais (Figura 1), entre 2007 e 2008 com quatro coletas sazonais: seca, início das chuvas, período chuvoso e início da estiagem.

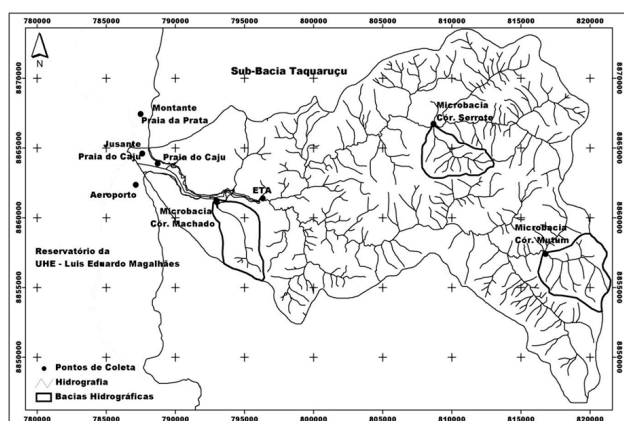


Figura 1 - Mapa com a localização das estações amostrais

O número de estações amostrais foi selecionado de acordo com as dimensões da área e presença de atividades impactantes, tanto no ribeirão como no reservatório. As estações amostrais para amostragem de água foram delimitadas de acordo com os usos da terra: microbacia do Córrego Mutum (CMU, agropastoril - 816.417 E, 8.857.506 N), microbacia do Córrego Serrote (CS, área de proteção ambiental- 808.493 E, 8.866.506 N) e microbacia do córrego Machado (CM, urbana - 793.036 E, 8.806.506 N).

Para relacionar as características limnológicas e qualidade da água do reservatório sob a influência do ribeirão Taquaruçu Grande foram selecionados cinco pontos amostrais. O ponto de coleta denominado de ETA 06 (ETA-796.219 E, 8.861.343 N) foi considerado a foz do Ribeirão Taquaruçu Grande, onde este perde a vazão por seu encontro com o reservatório e pelo barramento necessário para a captação de água. Uma estação amostral foi definida a montante da área de influência do ribeirão no reservatório, Aeroporto (RAE-786.993 E, 8.862.756 N). O reservatório da UHE-Lajeado apresenta características de nível de água constante, sendo propício à formação de praias artificiais para uso recreacional. A proximidade das praias artificiais levou sua inclusão nos resultados da pesquisa pela importância que as mesmas têm em manter a qualidade da água no reservatório e estarem sob a influência do ribeirão Taquaruçu Grande. A estação amostral Praia do Caju (RCA-788.806 E, 8.863.960 N) está localizada na área de interferência direta do ribeirão Taquaruçu Grande no reservatório e transição ecotonal entre o rio e reservatório. O ponto Jusante Praia Caju (RJC- 787.239 E, 8.864.259 N)

está localizado a jusante da antiga foz do ribeirão Taquaruçu Grande. O ponto a montante da Praia da Prata (RPR- 787.239 E, 8.864.259 N) está à jusante de RJC, sendo que ambos estão localizados na área litorânea do reservatório.

As coletas foram realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA 2005). Turbidez, condutividade, temperatura da água, oxigênio dissolvido e sólidos totais dissolvidos foram verificados diretamente nos pontos amostrais através da sonda Horiba U-20XD (Muti-Parameter water quality monitoring system). Amostras de 2L de água bruta foram coletadas na sub superfície (aproximadamente 10 cm) do corpo hídrico, através de garrafa de Van Dorn, colocadas em frascos de polietileno previamente descontaminados e preservados em caixas térmicas com gelo até chegarem ao Laboratório Hidrobiologia da Universidade Federal do Tocantins, onde foram acondicionadas sob refrigeração de 4°C. Nestas amostras foram avaliados os nutrientes inorgânicos (nitrato, nitrito, amônio, nitrogênio total e ortofosfato) e a série de sólidos, de acordo com metodologias propostas por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Para o tratamento estatístico dos dados, análise de componentes principais (PCA) foi realizada para as variáveis limnológicas utilizando-se o programa R, com o objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados, avaliar a ordenação dos ambientes, identificar quais fatores influenciaram essa ordenação (ROCHA; TOMAZ, 2004). Foi utilizada a matriz de correlação que permite padronizar a variabilidade dos dados retirando o efeito das diferenças de magnitude entre as variáveis utilizadas. Utilizou-se o critério de “Broken-Stick” como método para escolher a representatividade dos eixos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de parâmetros físicos e químicos da água constitui importante ferramenta utilizada no monitoramento de qualidade das águas. Alguns deles, como temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e nutrientes podem interferir na dinâmica de populações aquáticas, assim como refletir as interferências do uso da terra na bacia hidrográfica.

A distribuição espacial referente ao parâmetro temperatura da água, na área de influência do ribeirão Taquaruçu Grande no reservatório, quase não se alterou durante o período estudado, os gradientes térmicos foram pouco pronunciados em relação ao ribeirão variando de 25,8 a 30,7 °C. A temperatura da água nas microbacias foi inferior à registrada para o reservatório.

A quantidade de oxigênio dissolvido nos corpos d'água é um indicador primário de sua qualidade. Todos os pontos apresentaram-se bem oxigenados (4,5 a 10,8 mg.L⁻¹) no epilânio durante os períodos avaliados, apesar das microbacias apresentarem maiores concentrações quando comparadas ao reservatório em que estão conectadas. A supersaturação pode ser atribuída à vazão dos córregos que se mostram turbulenta principalmente no período chuvoso.

O potencial hidrogeniônico das amostras de água do córrego Mutum apresentou comportamento similar ao do córrego Serrote variando de 5,81 a 8,24. Já as águas do

córrego Machado apresentaram condições levemente ácidas (pH 4,94 a 7,95). Na foz do ribeirão Taquaruçu (ETA 06) o pH oscilou entre 6,36 a 8,56. As águas do reservatório da UHE Lajeado apresentaram uma distribuição do pH mais homogênea durante os períodos amostrais, indicando águas levemente mais ácidas em relação aos pontos amostrados do ribeirão Taquaruçu Grande (Figura 2).

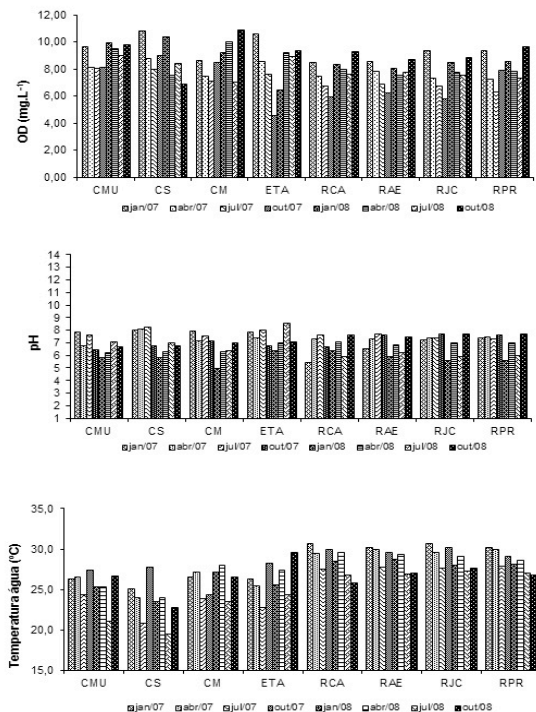


Figura 2 - Distribuição espacial e sazonal dos parâmetros OD, pH e temperatura nas amostras de água nas microbacias (Córrego Mutum (CMU), Córrego Serrote (CS); córrego Machado (CM), foz do Ribeirão Taquaruçu Grande (ETA), ponto Jusante Praia Caju (RJC); ponto a montante da Praia da Prata (RPR); Praia do Caju (RCA); influência do Ribeirão Taquaruçu no reservatório (RAE))

Observou-se que as estações amostrais sem a proteção vegetal, principalmente a estação localizada na área urbana (CM), apresentaram maiores valores de sólidos totais dissolvidos (STD) no período chuvoso (janeiro de 2007 e 2008), provavelmente pela produção de sedimentos da bacia de drenagem (Figura 3). O mesmo não ocorreu nas estações amostrais do reservatório, estas apresentaram certa homogeneidade temporal em relação aos valores de STD, com maiores valores em janeiro (50 a 53 mg.L⁻¹) e julho de 2007 (56 a 57 mg.L⁻¹), e menores em julho de 2008 (26 a 27 mg.L⁻¹). Os dados obtidos de STD demonstram que a sazonalidade não interferiu de forma significativa nas áreas amostradas no reservatório.

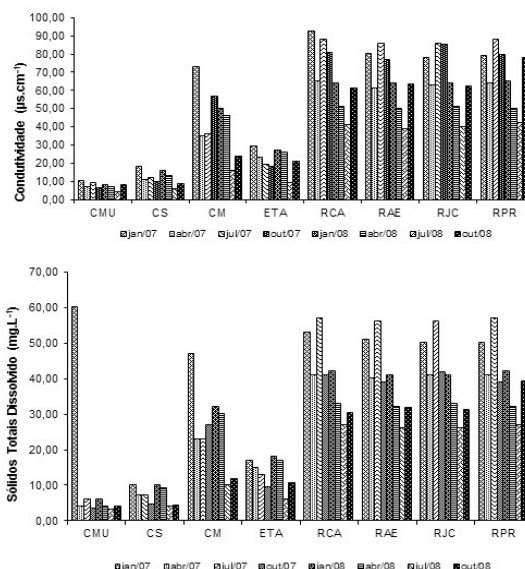


Figura 3 - Distribuição espacial e sazonal de condutividade e STD

A microbacia do córrego Mutum apresentou os menores valores de condutividade elétrica, variando de 6,3 a 10,0 µS.cm⁻¹; e a microbacia do córrego Machado os maiores valores, oscilando de 35,0 a 73,0 µS.cm⁻¹. A variação temporal interferiu nos valores de condutividade para estas microbacias e demonstrou que as águas do córrego Mutum têm uma quantidade menor de sólidos dissolvidos.

Dentre as microbacias deste estudo, as águas do córrego Machado apresentaram as concentrações mais elevadas de nitrato no período chuvoso (Tabela 1). Espacialmente, os pontos amostrais localizados no reservatório foram muito semelhantes em relação às concentrações de nitrato. Observou-se, porém, diferenças anuais, com maiores valores em 2008. O nitrito apresentou maiores concentrações no córrego Machado, no período chuvoso. Nos pontos do reservatório os valores de nitrito foram menores na estiagem. O córrego Machado foi o que apresentou as maiores concentrações de amônia dentre as microbacias. Observou-se que não houve influência da sazonalidade na dinâmica da amônia nas microbacias. O mesmo ocorreu nos pontos lânticos uma vez que altas concentrações foram encontradas tanto no período de estiagem quanto no chuvoso. Estes resultados se refletem nos dados de nitrogênio total, onde o córrego Machado (CM) é a estação amostral que apresenta as maiores concentrações deste nutriente, principalmente no período chuvoso. O ortofosfato, quando avaliado em escala espacial com os outros pontos do ribeirão, apresentou uma clara tendência a maiores concentrações no córrego Mutum, localizado em área agropastoril. Nas estações amostrais localizadas no reservatório, o ortofosfato apresentou em julho de 2007 suas maiores concentrações.

Tabela 1 - Médias aritméticas, desvios padrões, medianas, valores mínimos e valores máximos de nutrientes por estação amostral

CMU	Variáveis (mg.L ⁻¹)	Média aritmética	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
CMU	Nitrogênio total	2,52	2,16	1,95	0,88	7,47
	Nitrato	0,49	0,25	0,40	0,20	0,80
	Nitrito	0,014	0,029	0,004	0,0007	0,088
	Amônia	0,082	0,049	0,066	0,032	0,193
	Fósforo	0,13	0,14	0,073	0,001	0,30
CS	Nitrogênio total	2,03	0,82	1,86	0,99	3,40
	Nitrato	0,51	0,29	0,50	0,06	1,0
	Nitrito	0,013	0,021	0,005	0,003	0,066
	Amônia	0,12	0,068	0,096	0,015	0,20
	Fósforo	0,11	0,095	0,082	0,024	0,28
CM	Nitrogênio total	3,99	1,91	3,53	1,57	7,53
	Nitrato	1,78	1,07	1,20	0,80	3,40
	Nitrito	0,010	0,011	0,006	0,0016	0,0329
	Amônia	0,27	0,26	0,20	0,073	0,86
	Fósforo	0,10	0,089	0,11	0,004	0,21
ETA	Nitrogênio total	3,70	1,81	3,76	1,33	6,34
	Nitrato	1,22	0,65	1,20	0,30	2,20
	Nitrito	0,006	0,003	0,007	0,0020	0,011
	Amônia	0,18	0,084	0,17	0,050	0,337
	Fósforo	0,123	0,115	0,068	0,020	0,336
RCA	Nitrogênio total	2,48	0,93	2,25	1,30	3,72
	Nitrato	0,80	0,58	0,60	0,30	1,90
	Nitrito	0,0052	0,0051	0,0048	0,0001	0,0146
	Amônia	0,13	0,062	0,12	0,069	0,44
	Fósforo	0,086	0,14	0,041	0,010	0,438
RAE	Nitrogênio total	2,27	1,13	1,95	0,96	4,27
	Nitrato	0,86	0,81	0,45	0,20	2,50
	Nitrito	0,003	0,002	0,003	0,0004	0,0065
	Amônia	0,16	0,19	0,11	0,030	0,628
	Fósforo	0,093	0,14	0,037	0,008	0,432
RJC	Nitrogênio total	2,80	1,33	2,44	1,63	5,80
	Nitrato	0,93	0,55	0,75	0,40	1,70
	Nitrito	0,0035	0,0030	0,0027	0,0003	0,0085
	Amônia	0,15	0,11	0,096	0,048	0,40
	Fósforo	0,092	0,14	0,045	0,027	0,433
RPR	Nitrogênio total	3,33	2,26	2,57	1,40	7,09
	Nitrato	1,01	0,57	0,90	0,30	1,90
	Nitrito	0,006	0,0049	0,006	0,0018	0,0167
	Amônia	0,11	0,039	0,10	0,079	0,206
	Fósforo	0,09	0,12	0,053	0,010	0,382

A Tabela 2 apresenta o resultado da análise dos componentes principais onde são mostrados os autovalores, a fração explicada por cada componente principal e a porcentagem acumulada. As variáveis limnológicas consideradas foram: nitrogênio total (Nto), nitrato (Nat), nitrito (Nit), Amônio (Amo), ortofosfato (Fos), pH (pH), oxigênio dissolvido (Od), temperatura da água (Ta), condutividade elétrica (Ce), turbidez (Tur), sólidos totais dissolvidos (Std), sólidos fixos (Sf) e matéria orgânica (Mo).

Tabela 2 - Autovalores, elementos retidos e explicação dos eixos das variáveis limnológicas na água bruta

Fatores	Elementos retidos	Auto valor da componente	Variabilidade pelo componente (%)	Variabilidade total (%)
Eixo 1	Temperatura, Condutividade e STD	2,81	21,63	21,63
Eixo 2	Nitrato, sólidos fixos	2,44	18,82	40,45
Eixo 3	Ortofosfato, pH	1,45	11,16	51,61

A análise de componentes principais realizada com as variáveis limnológicas representou 51,61% da variabilidade dos dados em três eixos retidos segundo o critério de Broken-Stick e o restante da variação (48,39%) refere-se aos outros eixos. De acordo com os valores derivados da PCA os dois primeiros eixos explicaram 40,45% da variabilidade total dos dados físicos químicos relacionados às diferenças entre os locais e com a sazonalidade. Na Figura 4, apresenta-se os resultados em uma representação gráfica que destaca os eixos 1 e 2 caracterizando as diferenças limnológicas entre os pontos amostrados.

De acordo com as associações das variáveis limnológicas com os eixos pode-se observar que o eixo 1 apresentou correlações positivas dos valores de temperatura da água, condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos. Os córregos Mutum e Serrote foram similares assim como o córrego Machado e ETA-06. Destaca-se ainda, que os pontos localizados no reservatório também apresentaram comportamento similar em relação à temperatura da água, condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos com maiores valores que os demais sítios amostrais. A sazonalidade interferiu significativamente no comportamento desses parâmetros sendo que as maiores concentrações ocorreram na estação chuvosa.

As correlações com o eixo 2 demonstraram que nitrato e sólidos fixos estiveram mais associados com os córregos Serrote e Mutum, assim como no córrego Machado e ETA-06. Os sítios amostrais lênticos também foram similares entre eles. Os pontos nas microbacias apresentaram concentrações inferiores de nitrato e sólidos fixos que os sítios do reservatório. O período chuvoso se diferenciou da estiagem por apresentar valores inferiores de nitrato e sólidos fixos. As diferenças encontradas quanto aos valores medianos de nitrato revelaram que o córrego Machado (CM) apresentou diferenças significativas somente em relação aos pontos do ribeirão, com valores mais elevados deste parâmetro.

O eixo 3 apresentou uma variação dos valores de ortofosfato e pH, onde as microbacias apresentaram concentrações inferiores em relação ao reservatório. A estação amostral ETA-06 apresentou os menores valores destes parâmetros. O ortofosfato e o pH foram mais elevados no período chuvoso, indicando assim a influencia da sazonalidade.

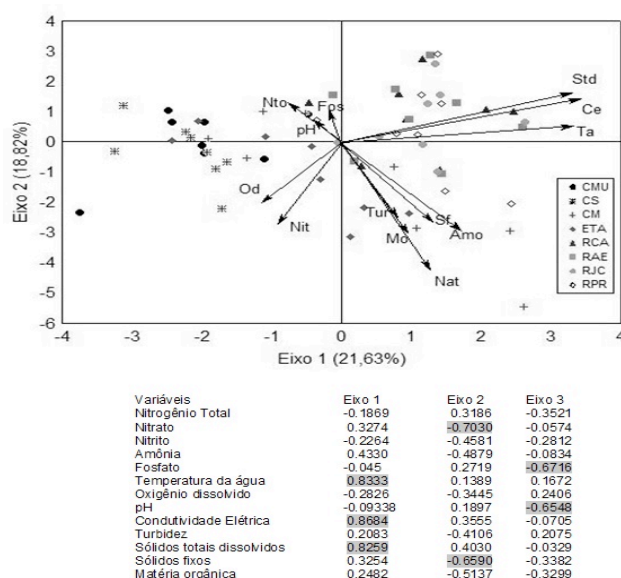


Figura 4 - Análise de componente principal das variáveis limnológicas

A Análise de Componente Principal demonstrou que condutividade elétrica, temperatura da água, sólidos totais dissolvidos (eixo 1), ortofosfato e pH (eixo 3) apresentaram maiores concentrações na região amostral dentro do reservatório do que no ribeirão do Taquaruçu Grande e foram mais elevadas no período chuvoso. A condutividade elétrica é um indicador da concentração de íons na solução do solo (MIRANDA *et al.*, 2006). Devido à precipitação

pluviométrica e ao escoamento superficial, esses íons são carregados para o reservatório aumentando assim a condutividade elétrica da água no mesmo. Os valores elevados de condutividade podem estar relacionados a processos naturais de transferência de materiais entre o sistema terrestre e o aquático (NECCHI JUNIOR *et al.*, 1996; RODRIGUES; BICUDO, 2001).

A elevação dos valores de sólidos totais dissolvidos nas águas nos pontos do reservatório da UHE Lajeado pode ser atribuída ao aporte de material alóctone em decorrência do período chuvoso uma vez que todos os contaminantes da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos. Cabe também destacar que sólidos totais dissolvidos podem ser produzidos em um reservatório, seja por decomposição da matéria orgânica, seja pela proliferação de algas (BRANCO; SENNA, 1996).

No período chuvoso, os valores de ortofosfato foram maiores nos pontos lênticos do que nas microbacias do Taquaruçu Grande; resultados similares foram encontrados no reservatório de Sobradinho (PE) quando no período de enchente, a carga de nutrientes carregada pelo rio elevou os níveis de fósforo (COSTA *et al.*, 2010). Segundo estudo realizado por Freitas *et al.* (2011) em um reservatório do semiárido brasileiro, na bacia hidrográfica do rio Seridó (RN), durante o período chuvoso houve um incremento nas concentrações de fósforo através do carregamento de material alóctone carregado da bacia para o reservatório. O fósforo é removido do solo principalmente por erosão, dependendo da quantidade de material sólido no escoamento superficial, da intensidade e quantidade de chuva e seus picos podem ser também associados à autofertilização resultante da ressuspensão do sedimento (ROCHA; TOMAZ, 2004).

O pH, assim como os demais parâmetros discutidos, também apresentaram maiores valores nos sítios amostrais do reservatório da UHE Lajeado no período chuvoso e podem estar associados à intensa fotossíntese realizada pelas algas. Ainda de acordo com a PCA (eixo 2), nitrato e sólidos fixos apresentaram maiores concentrações nos pontos do reservatório no período de estiagem. Segundo Cid *et al.* (2011) altas concentrações de nitrato podem ser atribuídas a uma diminuição da atividade biológica (desnitrificação bacteriana e assimilação de algas). Na estiagem as densidades fitoplantônicas costumam ser mais elevadas no reservatório da UHE Lajeado. Outras fontes prováveis de nitrato na água seriam os fertilizantes nitrogenados utilizados nas lavouras da área de entorno, que por lixiviação ou percolação, atingem o lençol subterrâneo ou a água superficial através do escoamento superficial (ROCHA; MARTIN, 2005). A análise da variação sazonal sugere que as condições de eutrofia tornaram-se mais intensas com o avançar da estação seca. Os maiores valores de nitrogênio na estiagem podem ser consequência dos processos de decomposição da matéria orgânica, que libera compostos nitrogenados em função do baixo nível da água e diminuição do fluxo (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Os valores de sólidos fixos também se mostraram superiores na estiagem nos pontos do reservatório da UHE Lajeado quando comparados com os do ribeirão Taquaruçu Grande. Este comportamento pode ser atribuído ao fato do reservatório possuir baixa profundidade (profundidade média em torno de 8,00 m). A baixa profundidade média do reservatório facilita a ressuspensão dos sedimentos pela

ação dos ventos (AZEVEDO *et al.*, 2008) e do hidrodinamismo local (SOUZA, 2007).

A análise de componente principal revelou que as microbacias possuem diferentes comportamentos limnológicos entre as estações seca e chuvosa. Na Figura 5 apresenta-se uma representação gráfica dos resultados que destacam que nas microbacias a sazonalidade exerceu importante influência para sua caracterização limnológica.

Observou-se que o córrego Machado se diferenciou das outras microbacias pela turbidez, condutividade, oxigênio dissolvido, matéria orgânica e nutrientes, parâmetros mais elevados no período chuvoso. Por sua localização em área urbana, com solo exposto e impactado por ações antrópicas, a microbacia do córrego Machado se apresentou mais suscetível ao carregamento superficial de nutrientes e sedimentos no período chuvoso, fatores que influenciaram os valores de turbidez, condutividade e teor de oxigênio dissolvido na coluna d'água. Os rios são considerados sistemas contínuos e abertos recebendo todas as características dos ambientes circundantes de sua bacia de drenagem (NETO *et al.*, 1993). Os rios e riachos são alimentados pelas águas das chuvas que escoam e percolam através do solo carregando substâncias particuladas e solúveis, influenciando em sua composição química (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Segundo Palácio *et al.* (2009) a circulação e distribuição das características químicas no sistema aquático são bem definidas; entretanto essa dinâmica é influenciada pelas variações climáticas. Nos pontos avaliados a precipitação apresenta-se como um dos elementos chave na influência da qualidade da água, seja pela diluição de suas águas ou pelo transporte de sedimentos e/ou nutrientes a partir da bacia hidrográfica. Segundo Bleich (2009) a chuvas e o período de estiagem são interferências naturais que alteram a estrutura e o funcionamento dos sistemas aquáticos.

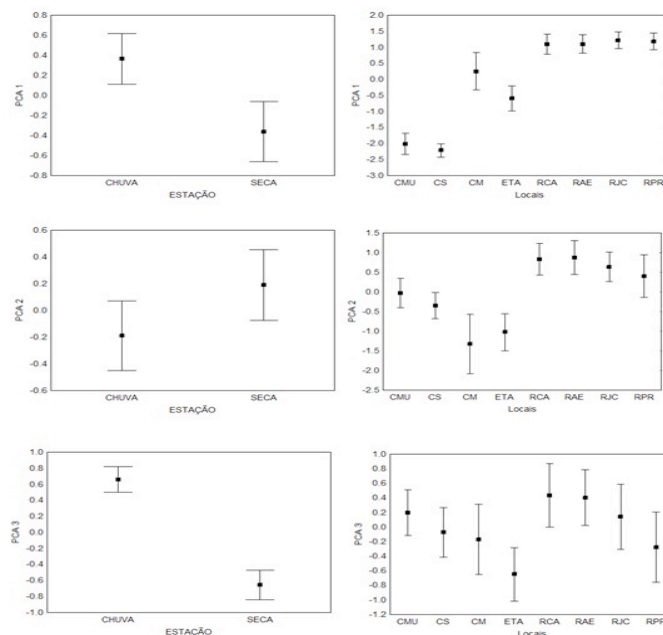


Figura 5 - Principais fontes de variação dos escores da PCA. Distribuição média (e erro padrão) dos escores quanto à variabilidade temporal: A – eixo1; C – Eixo 2; E – Eixo 3. Distribuição média (e erro padrão) dos escores quanto variabilidade espacial: B – eixo1; D – Eixo 2; F – Eixo 3

IV. CONCLUSÕES

A avaliação da qualidade da água utilizando variáveis físicas e químicas é uma ferramenta importante para o conhecimento da distribuição das mesmas no ribeirão, assim como servem de padrão de referência para balizar medidas e políticas públicas de preservação e melhoria da qualidade ambiental na área de estudo, Região Norte do Brasil, com carência de dados e informações sistematizadas. Os dados obtidos e a discussão sobre a qualidade da água do ribeirão Taquaruçu Grande e da área de sua influência ao reservatório da UHE Lajeado permitiram concluir que:

- A condutividade elétrica, temperatura da água, sólidos totais dissolvidos, fósforo e pH apresentaram maiores concentrações na área estudada no reservatório do que nos corpos hídricos do ribeirão do Taquaruçu Grande. Estes parâmetros foram mais elevados no período chuvoso, fato atribuído ao aporte de material alóctone carregado pelas chuvas ao reservatório aumentando suas concentrações.

- As microbacias dos córregos Mutum e Serrote apresentaram grande similaridade limnológica e se diferenciaram do córrego Machado pelas concentrações de fósforo que foram maiores no período de estiagem, demonstrando um padrão sazonal nas características limnológicas. A localização das microbacias na parte alta do ribeirão e o uso da terra demonstraram influência direta nos resultados limnológicos, uma vez que o córrego Serrote tem margens preservadas e o córrego Mutum, apesar de ter uso agropastoril, se apresentou pouco impactado por esta atividade.

- As variações sazonais de alguns parâmetros limnológicos apresentaram forte correlação com as características naturais, como os períodos chuvosos. As concentrações médias das variáveis limnológicas analisadas estão dentro dos parâmetros de classificação propostos pelo CONAMA N°357 para águas de classe II, porém cabe observar que as maiores concentrações de nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, fósforo total dissolvido e ortofosfato, no reservatório, não estão relacionados com eventos naturais, tendo em vista que a forte relação entre esses fatores aponta para o aporte de nutriente alóctone por vias difusas ou pontuais. A análise da variação sazonal sugere que as condições de eutrofia tornam-se mais intensas com o avançar da estação seca e pode ser consequência dos processos de decomposição da matéria orgânica, que libera compostos nitrogenados associados à contribuição de nutrientes oriundos do córrego Machado.

- Do ponto de vista da proteção dos recursos hídricos, se faz necessário o monitoramento hidrológico das microbacias, principalmente dos córregos Mutum e Serrote, pois podem atuar como águas de referência para a comparação com outras microbacias impactadas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, C. C. G.; FEITOSA, F. A. N.; KOENING, M.L. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplânctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**; v. 22, n. 3, 2008, p. 870-877.

BLEICH, M. E.; SILVA, C. J.; ROSSETE, A. N. Variação temporal e espacial das características limnológicas de um ecossistema lótico no cerrado do Mato Grosso. **Revista**

Biotemas; v. 22, 2009, p. 161-171.

BONATTO, G. Usos da terra e produção de sedimentos nas microbacias do Ribeirão Taquaruçu Grande, contribuinte do reservatório da UHE Lajeado, Tocantins. Dissertação de Mestrado, Geologia/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 96 f. 2008.

BRANCO, C. W. C.; SENNA, P. A. C. Phytoplankton composition, community Structure and seasonal changes in a tropical reservoir (Paranoá Reservoir, Brazil). **Archieve Hydrobiolog**; v. 81, 1996, p. 69-84.

CID, F.D.; ANTÓN, R.I.; PARDO, R.; VEGA, M.; VIDAL, E.C. Modelling spatial and temporal variations in the water quality of an artificial water reservoir in the semiarid Midwest of Argentina. **Analytica Chimica Acta**; v. 705, 2011, p. 243-252.

APHA (American Public Health Association). Standard Methods for the Examination of water and waste water. 21th ed., APHA, AWWA, WEF. Washington, District of Columbia, 2005, 1368p.

COSTA, B. D. F.; PESSÔA, M. N. C.; LIMA, A. E.; SANTOS, T. C. P.; ANTONELLO, M. M. B.; NETO, A.V.C.; ANTONELLO, A.; SEVERI, W. Influência do ciclo hidrológico do reservatório de Sobradinho sobre a carga de fósforo total. **Portal de periódicos científicos eletrônicos da UEMA**. Disponível em: <http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/85/92>. Acesso em: 10 de dezembro de 2010.

FIGHERA, D. R. A efetividade do projeto de cidade ecológica de Palmas-TO pelos seus espaços verdes. Dissertação de Mestrado, Ciências Ambientais/ Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins. 189 p. 2005.

FREITAS, F. R.S.; RIGHETTO, A. M.; ATTAYDE, J. L. Cargas de fósforo total e material em suspensão em um reservatório do semi-árido brasileiro. **Oecologia Australis**; v. 15, n. 3, 2011, p. 655-665.

MIRANDA, J.; COSTA, L. M. DA; RUIZ, H. A.; EINLOFT, R. 2006. Composição química da solução de solo sob diferentes coberturas vegetais e análise de carbono orgânico solúvel no deflúvio de pequenos cursos de água. **Revista Brasileira Ciência do Solo**; v. 30, p. 633-647.

NECCHI JUNIOR, O.; BRANCO, L. H. Z.; BRANCO, C. C. Z. Análise nictemeral e sazonal de algumas variáveis limnológicas em um riacho no noroeste do estado de São Paulo. **Acta Limnologica Brasiliensis**; v. 8, 1996, p. 169-182.

NETO, M.S.S.; ALVES, R.; FIGUEIREDO, A.C.; HINO, K. Caracterização hidrogeoquímica da bacia do rio Manso-Cuiabá, Mato Grosso. **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 6, 1993, p. 230-244.

OLIVEIRA, L. C.; GOMES, B. M.; BAUMGARTNER, G.; SEBASTIEN, N. Y. 2008. Variação espacial e temporal de fatores limnológicos em riachos da microbacia do Rio São Francisco Verdadeiro. **Revista Engenharia Agrícola**; v. 28, 2008, p. 770-778.

PALÁCIO, H.A.Q.; ANDRADE, E. M.; LOPES, F. B.; ALEXANDRE, D. M. B.; ARRAES, F. D.D. 2009. Similaridade da qualidade das águas superficiais da Bacia do Curu, Ceará. **Revista Ciência Rural**; v. 39, n. 9, 2009, p. 2494-2500.

REIS-PEREIRA, V. L. A Limnologia e o gerenciamento do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães – UHE Lajeado, Tocantins. Tese de Doutorado, Ciências da Engenharia Ambiental/Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, São Paulo. 262p. 2002.

ROCHA, R. R. A.; MARTIN, E. S. Análise preliminar do estado ambiental do Córrego Água da Lavadeira, Rancharia - SP: Análise física e química da água. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**; v. 2, 2005, p. 116-130.

ROCHA, R. R. A.; TOMAZ, S. M. Variação temporal de fatores limnológicos em ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (PR/MS, Brasil). **Acta Scientiarum**; v. 26, 2004, p. 261-271.

RODRIGUES, L.; BICUDO, D. C. Limnological characteristics comparison in three systems with different hydrodynamic regime in the upper Paraná river floodplain. **Acta Limnologica Brasiliensia**; v. 13, n. 1, 2001, p. 39-49.

SOUZA, M. A. V. Dinâmica da paisagem na sub-bacia do ribeirão Taquaruçu grande no município de Palmas. Dissertação de Mestrado, Ciências do Ambiente/Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins. 90p. 2006.

SOUZA, W. Comunidades Zooplânctônicas como bioindicadoras da qualidade da água de quatro reservatórios da região semi-árida do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Bioecologia Aquática/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte. 40p. 2007.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

PLANTÃO PSICOLÓGICO FENOMENOLÓGICO EXISTENCIAL COM GRUPO DE PAIS NUMA ESCOLA PÚBLICA RECIFENSE

RAFAEL AULER DE ALMEIDA PRADO¹; CARMEM LÚCIA BRITO TAVARES BARRETO²;
DANIELLE DE FÁTIMA DA CUNHA CAVALCANTI DE SIQUEIRA LEITE³

1 – DOUTOR EM PSICOLOGIA CLÍNICA, PROFESSOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE (UFAC); 2 – DOUTORA EM PSICOLOGIA CLÍNICA, PROFESSORA DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO; 3 – DOUTORANDA EM PSICOLOGIA CLÍNICA PELA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO

rafaelpradoauler@gmail.com;carmemluciabarreto@hotmail.com;daniellesiqueira_psico@hotmail.com

Resumo – *Buscamos, com o presente trabalho, tematizar uma intervenção clínica realizada junto a pais / responsáveis de adolescentes de uma escola pública da zona sul do Recife. Na tentativa de elaborar a experiência narrada nos diários de campo, recorremos à Hermenêutica Filosófica de Gadamer. Ao final, foi possível compreender que a intervenção realizada deu-se na perspectiva do Plantão Psicológico em grupo, tendo como recurso os instrumentos próprios às Oficinas de Criatividade, privilegiando uma compreensão da ação clínica que rompe com o modelo técnico-explicativo. Como modo do cuidado, a ação realizada possibilitou tanto aos pais/responsáveis o desvelamento de outros modos de ser-pais naquela comunidade, como permitiu à nossa equipe ampliar nosso horizonte compreensivo acerca da prática psicológica e do ser-psicólogo.*

Palavras-chave: Prática Psicológica. Ação Clínica. Fenomenologia Existencial.

I. INTRODUÇÃO

Buscamos, com o presente artigo, tematizar a intervenção realizada junto a pais / responsáveis de adolescentes de uma escola pública, situada na zona sul da cidade do Recife. Nessa direção, importa tecer, inicialmente, algumas considerações acerca do Plantão Psicológico e das Oficinas de Criatividade – modalidades de prática psicológica que nortearam a nossa intervenção.

As Oficinas de Criatividade apresentam-se como uma ação clínica pensada por Cupertino desde 1990, que pode ser oferecida em diferentes contextos e a vários segmentos da população. Sua especificidade consiste:

[...] no uso de recursos expressivos de natureza artística como deflagradores de experiências particulares, vividas pelos participantes como facilitadoras da expressão dos horizontes pessoais e da circulação, através de pontos de vista múltiplos, de conhecimentos específicos, sentimentos, valores e crenças (CUPERTINO, 2008, p. 7).

Tal modalidade de prática abre-se para a construção de encontros grupais que visam a estabelecer contato com as experiências vividas e sua ampliação, a partir da utilização de recursos expressivos – colagem, desenho, pintura, argila, massa, dança, expressão corporal, textos literários, poesias, filmes, músicas, entre outras atividades que se mostrem relevantes. Destina-se, assim, a explorar diversas formas de

expressão e de compreensão do vivido, de si mesmo e do outro, assim como o acesso à alteridade. “Ao abordar valores e preconceitos, manifestos muitas vezes nos trabalhos realizados, ela permite a discussão de questões particulares, grupais e comunitárias, numa perspectiva ética e socialmente engajada” (CUPERTINO, 2008, p. 7), possibilitando a criação de laços e de rede de acolhimento que facilitará as relações estabelecidas.

O Plantão Psicológico, por sua vez, apresenta-se como tentativa de atingir e beneficiar uma parte da população, que não tem acesso às práticas psicológicas tradicionais por diversos motivos - entre eles, o baixo poder socioeconômico e a dificuldade em estabelecer um horário fixo dedicado ao atendimento psicológico em sua rotina semanal. Tal prática se caracteriza por prestar atendimento no momento de emergência da queixa, solicitando ao psicólogo-plantonista uma atitude de abertura ao acolhimento do inesperado, ao defrontá-lo com o não planejado e com a possibilidade de não ter mais de um único encontro com aquele que procura pela ajuda (MORATO, 1999). Nesta direção, Nunes e Morato (2013, p.262) – recorrendo à metáfora de uma “árvore grande” para tecer uma compreensão acerca dessa prática psicológica – afirmam que esta se revela como “um lugar em que aquele que chega pode se apropriar reflexivamente daquilo que carrega, onde pode olhar para se pensar seu caminho”, à medida que o Plantão possibilita acolhimento, sombra e repouso.

Essa modalidade de prática psicológica revela-se como possibilidade de acolhimento das mais variadas demandas, podendo ser adotada nos mais diversos contextos, sem, todavia, reduzir-se a um serviço institucionalizado-burocratizado. Ao transformar-se, a cada instituição, busca criar um espaço propício à escuta clínica e ao desvelamento de outras formas de ajuda psicológica, como atendimento em locais aberto, em grupo e/ou em conjunto a outros profissionais (BRAGA & CUSTÓDIO, 2009).

Feita tal breve contextualização, faz-se necessário, agora, apresentarmos o caminho percorrido.

II. METODOLOGIA

2.1 Caminho Percorrido

Nossa intervenção foi realizada com pais / responsáveis de adolescentes alunos de uma escola pública situada na zona

sul do Recife. Essa atividade consistiu em ação de extensão específica voltada somente aos pais/responsáveis, que fez parte de um projeto guarda-chuva de extensão mais amplo, que contemplou também ações psicológicas e pedagógicas com os adolescentes. Os encontros com os pais aconteceram quinzenalmente, aos sábados, durante o segundo semestre de um ano letivo, totalizando em média dez encontros. Estes eram grupais e se caracterizaram como grupos abertos, marcados por uma grande rotatividade.

Ao final de cada encontro, registrávamos as primeiras impressões e sentimentos vivenciados nos grupos, ainda *in loco*, nos nossos diários de campo. Segundo Aun e Morato (2009, p. 123), “tal forma de registro transpassa um simples relatório descrito: diz da experiência vivida de cada um, sem que nela tudo” seja regido pelos mesmos princípios. Tais testemunhos podem ser compreendidos como narrativas escritas, a próprio punho, nas quais seus protagonistas comunicam a si mesmo e os modos pelos quais os outros a eles se revelaram.

Importa destacar que este trabalho se constitui como uma pesquisa clínica interventiva, de caráter fenomenológico, que teve como estratégia metodológica o registro e a elaboração da experiência vivida. Tal perspectiva requer do psicólogo uma atitude de abertura, implicando

[...] uma *démarche*, da parte do terapeuta, interventor ou pesquisador, caminhando às cegas, nesse ‘espaço’ que ele conhece pouco ou nada, e esforçando-se para escutar aqueles que tenta compreender, especialmente em seus esforços para dar sentido às suas condutas e aos acontecimentos que tecem sua história (LEVY, 2001, p.20).

O caráter interventivo, próprio do agir clínico, refere-se à compreensão de que, quando se abre espaço para que alguém conte uma experiência, aí mesmo ocorre a oportunidade para a elaboração em torno desta.

Conforme aponta Schmidt (1997), a narrativa abre a possibilidade de elaboração e transmissão da experiência, considerando que a experiência relatada reporta à elaboração do fluxo do vivido. Nesta direção, a narrativa apresenta-se como um modo de expressão afinada com a pluralidade de conteúdos, incorporando as mudanças do conteúdo e das características dessa elaboração. Tal compreensão funda-se na perspectiva apresentada por Benjamin (1994), ao ressaltar que as narrativas são vias de acesso para o conhecimento da experiência do narrador.

Tais narrativas compõem os diários de campo, e eram realizadas imediatamente após cada encontro pelos plantonistas, sendo constituídas pelos relatos das experiências, compondo as primeiras impressões e sentimentos vivenciados ainda *in loco*. Como enunciam Aun e Morato (2009, p. 123), os diários de campo

[...] são marcas em forma de escrita – depoimentos rememorados. Escrever é comunicar, é narrar. Um Diário de Bordo¹ é feito por um protagonista, a próprio punho, disposto a compartilhar uma experiência. Comunicando algo vivido e sentido, o diário é como o tecer de muitas histórias interligadas.

Na tentativa de desvelar o fenômeno vivenciado e registrado em nossos diários de campo, recorremos a *Hermenêutica Filosófica* de Gadamer (2011) vinculada à ontologia do ser de Heidegger. Postura epistemológica possível para pesquisas qualitativas que define o papel do pesquisador enquanto engajado em uma análise compreensiva da ação humana (SCHAWANDT, 2009). Gadamer propõe que a compreensão humana tem a forma de diálogo, em que dialogamos seja conosco mesmos, com outras pessoas, ou com textos. Desse modo, o diálogo foi estabelecido com nossas narrativas dos diários de bordo. As compreensões que são possíveis nesse caminhar se revelam como “fusão de horizontes” que se dão na interpenetração de horizontes compreensivos acerca do fenômeno interrogado, abrindo-se para o desvelamento de sentido.

Passemos a tessitura compreensiva da experiência.

2.2 Des-Velando Compreensões

Dando movimento à tessitura dessa narrativa, vale trazer à luz o nosso primeiro encontro com os pais / responsáveis, à medida que este já nos lançou diante do próprio acontecer da ação clínica, defrontando-nos com o inesperado. Nosso primeiro “des-encontro²” com os pais/responsáveis deu-se com a presença de cinco voluntários (2 alunos do mestrado e 3 da graduação) e com aproximadamente 30 responsáveis. Tal encontro destinava-se à apresentação do projeto sob nossa responsabilidade, além de ser uma possibilidade de dar início à cartografia da demanda – o “des-ocultamento” das temáticas a serem trabalhadas em Oficinas de Criatividade.

O convite, para o nosso primeiro “des-encontro” com os pais / responsáveis, foi realizado pela escola, que acabou constituindo-se como parte integrante do projeto, uma vez que, além de ser o campo de atuação, configurou-se como o primeiro meio de acesso a tais participantes. Importa ressaltar que eles chegaram ao primeiro encontro acreditando estarem numa reunião de pais e mestres, tendo suas participações sido exigidas pela escola – caso não comparecessem seus filhos seriam automaticamente desvinculados do projeto guarda-chuva, apresentado na reunião geral:

A escola enviou um aviso informando que teríamos que comparecer a esta reunião, e caso não viéssemos nossos filhos podiam perder suas vagas no projeto e serem substituído por outros.³

Como é que meu filho tá na escola? Tá se comportando? E as notas deles? Ele melhorou ou não?

Tal modo impositivo, aos poucos, foi desvelando-se como o modo de ser cotidiano desses pais / responsáveis se relacionarem com a escola. Todavia, mediante a nossa proposta, esta convocação revelou-se como inapropriada ao processo, tendo gerado grandes impasses e mobilizado certa tensão:

Eles demonstravam estar ali por obrigação... Era como se a decisão de participar não dependesse deles, o que me parecia contradizer

¹ Apesar das autoras nomearem tais registros como diários de bordo, optou-se por nomeá-los como diários de campo, seguindo a nomenclatura adotada pela Antropologia.

² Adotamos o termo “des-encontro” para chamar a atenção que todo encontro enquanto possibilidade de conversação, ao mesmo tempo em que nos aproxima dos nossos interlocutores, nos põe em xeque, nos distanciam.

³ As falas sublinhadas são recortes feitos pelos autores, nos diários, de falas dos diferentes pais/responsáveis.

a proposta... Era necessário que a demanda partisse deles... Acreditava que eles é que deveriam querer participar e não serem obrigados pela escola ou por nós...⁴

À medida que a motivação que levou os pais / responsáveis ao “des-encontro” “não eram acolhidas”, um “des-conforto” foi tomando conta do ambiente:

Sentia-me perdida frente ao que estava acontecendo, não sabia o que poderíamos fazer... minha inexperiência, ainda enquanto estudante, me fez tentar resgatar o controle do que ali acontecia... ao não agüentar a angústia que me tomava...

Esse testemunho, retirado do diário de um dos voluntários de nossa equipe, aponta para a insuficiência de nossa formação, chamando atenção para a angústia vivenciada diante da “situação de não saber o que fazer” e a busca de manter-se no controle, visando a prever os acontecimentos.

Assim, frente ao mal-estar que se apresentava e na tentativa de acolher a experiência que se apresentava, escolhemos informar que nossa reunião não estava norteadas pelos princípios de uma “reunião de pais e mestres” e que nem podíamos dar as informações que eles desejavam sobre o rendimento escolar de seus filhos, pois não fazíamos parte da equipe pedagógica da escola. Em contrapartida, tínhamos uma proposta que gostaríamos de apresentar para, junto com eles, delinear possíveis caminhos a serem percorridos no tempo em que estávamos disponíveis. Compreendíamos não ser possível dar continuidade à proposta, se esses não tivessem tais conhecimentos e assumissem tal trajetória como suas, atribuindo-lhe algum sentido.

Após esse “des-encontro”, o sentimento geral era de que, apesar dos contratempos, algo acontecera ali, à medida que as tensões ao invés de serem tamponadas, tiveram vozes. Assim, sabíamos que

não éramos mais os mesmos que tínhamos chegado ali, nos questionávamos sobre quais seriam os nossos papéis naquela escola, naquela comunidade, com aqueles pais. Compreendíamos que, por mais benéfica e importante que nossa intenção nos parecesse, era necessário que o trabalho ali realizado tivesse sentido para aqueles pais. Para isso, era necessário que eles pudessem ser envolvidos nesta construção e não que chegássemos ali com uma proposta pronta, respondendo a uma demanda que, até então, não era deles, mas sim nossa, dos estagiários que trabalhavam com os adolescentes e da própria escola. Neste sentido, foi necessário que passássemos por um processo de desconstrução do instituído, abrindo mão do nosso planejamento prévio, nos deixando guiar pelo curso que o grupo assumia.

Tal testemunho parece nos aproximar de um modo do fazer-clínico, que atribui a experiência imediata do cliente uma dimensão privilegiada, apontando para a necessidade de implicação do psicólogo na ação e intervenção a ser empreendida. Nessa direção, a ação clínica desvincula-se da compreensão de ação enquanto mera aplicação teórica e

vincula-se à produção do conhecimento sustentada no tenciosamente teórico-prático. Assume-se, assim, a compreensão de prática enquanto práxis – do grego *prassein* (passar através) – significando ação voluntária com decisões éticas, considerando estar dirigida para o acontecer da experiência que envolve psicólogos e clientes (pais / responsáveis).

Partindo dessa compreensão, era sempre realizada – ainda, *in loco* e logo após cada encontro – a supervisão de campo (psicólogos voluntários). Tal espaço revelou-se como espaço de acolher eminentemente o vivido, no qual o supervisor de campo desvela-se num “cuidar ainda mais atento ao cuidador” (AUN & MORATO, 2009, p. 131). Tal profissional, devido à sua experiência em campo e na prática clínica, disponibiliza-se para o cuidado e a atenção aos demais facilitadores plantonistas. A supervisão de campo constitui-se na criação de “formas de cuidado e atenção” aos facilitadores. Nessa direção,

a presença dos supervisores de campo, a tranquilidade em ir deixando que o encontro fosse acontecendo, a possibilidade deles intervirem, até mesmo enquanto apoio ao que fazíamos, foi possibilitando a elaboração de minhas angústias... o que até então parecia ser impossível – atender a demanda daqueles pais – foi sendo vivenciado de um outro modo... podíamos acolhê-los de outra forma...

Como apontado por Aun e Morato (2009), “o supervisor de campo estar em plantão no tempo e no espaço do plantão” (p.132), possibilitando um cuidar para quem cuida, ao acolher as demandas no momento em que elas emergem. A supervisão de campo, ao constituir-se, também num encontro-confronto, abre a possibilidade de que outras possibilidades compreensivas acerca do fenômeno se apresentem.

Nesses momentos, podemos ser surpreendidos com a multiplicidade de possibilidades compreensivas do fenômeno, desvelando as múltiplas faces desse fenômeno. Tal compreensão nos remete ao pensamento heideggeriano do ser-aí – ser do homem – enquanto ser de pré-compreensão e de disposição afetiva. Diferentemente do modo como se compreendem em outras perspectivas os afetos ou as emoções – muitas vezes referentes a “determinados estados psicológicos” – correspondem, para Heidegger (2008), à disposição afetiva constitutiva do modo de ser-no-mundo do homem. Desvelam o modo como somos tocados ou estamos afinados à abertura do mundo em que estamos lançados, sempre num determinado modo de compreender a ele articulado.

Assim, enquanto alguns compreenderam o primeiro encontro como desastroso, e se sentiram desalojados, assustados e até perdidos por não ter correspondido à expectativa inicial, outros saíram com uma boa sensação e o compreenderam como um momento em que algo foi construído, trazendo à tona sua imprevisibilidade. O diálogo, como condição da supervisão, trouxe a possibilidade de experienciar um jogo compreensivo como “fusão de horizontes”, modificando a compreensão sobre a experiência vivida, propiciando o apropriar-se da imprevisibilidade como algo inerente à ação clínica e com a qual iremos sempre – de uma forma ou de outra – confrontar-nos.

⁴ As falas em negrito correspondem a fragmentos (testemunhos escritos) retirados na íntegra dos diários de campo dos autores, revelando suas compreensões, sentimentos e elaborações vivenciados *in loco*.

Além da supervisão de campo, acontecia, quinzenalmente, a supervisão com a supervisora / coordenadora do projeto de atenção aos pais. Esta era realizada na clínica da Universidade Católica de Pernambuco e contava com a presença de todos os voluntários (3 estagiários e 2 mestrandos). Esse momento da supervisão apresentou-se como um espaço privilegiado para a ampliação da compreensão do espaço terapêutico, já que ao privilegiar a articulação entre prática e teoria possibilita o des-velamento de sentidos acerca do vivido.

Tal espaço nos abriu para a possibilidade de que outros olhares acerca da experiência pudessem emergir, na medida em que buscávamos traduzir em palavras o que vivenciamos no grupo, refletir sobre nossa prática, articulá-la à perspectiva teórica que nos sustenta e, ao mesmo tempo, questioná-la. A supervisora apresentava-se como um terceiro, outro, que apesar de não ter experienciado os encontros com os pais, nos possibilitava por em xeque nossas compreensões e nos aproximar de nossos sentimentos, ampliando nossos horizontes compreensivos... trazendo à clareira possibilidades antes impensadas...

Morato (1999, p.428) ressalta que o espaço de supervisão “contempla uma pluralidade de narrativas que tem na experiência a referência direta para construção com significado sentido”. Nesta, os supervisionados-narradores, ao falarem a partir de suas experiências, possibilitam que o supervisor-ouvinte entre em contato com suas próprias experiências, trazendo à tona o seu próprio saber ver e fazer.

Nessa direção, foi possível sairmos da primeira supervisão:

entusiasmados para o próximo encontro... Sabíamos que imprevistos acontecem e que não podemos pré-ver o que aconteceria... tínhamos alguns planos de como seriam os encontros... mas nos sentíamos aberto para acolher o acontecimento em sua própria acontecência...

Na trajetória de tematizar a experiência vivenciada e ampliar a compreensão da ação clínica, vale trazer à discussão alguns dos acontecimentos ocorridos no segundo “desencontro” com os pais/responsáveis:

Nossa equipe chegou à escola na hora marcada, dividiu-se em dois grupos e preparou as duas salas onde ocorreriam os encontros... entretanto, para nossa surpresa, poucos pais compareceram ao encontro... dos trinta pais, seis ou sete compareceram aos dois grupos... meu grupo foi composto por dois pais e uma avó, que chegou bastante atrasada em relação a hora marcada... fiquei bastante surpresa com tal situação e tinha a expectativa de que mais pais poderiam chegar...

Diante disso, reiniciamos os grupos retomando a proposta do projeto. Questionamos se os pais tinham compreendido a proposta da intervenção e quais eram as expectativas que tinham. Tal movimento possibilitou perceber que compreenderam a proposta e muitos não se interessavam em participar por não ser algo obrigatório. Os que ali estavam – ao mesmo tempo em que compreendiam esse movimento da comunidade –, lamentavam tal atitude

ao questionarem os prejuízos que advinhavam de tal modo de ser da comunidade:

Eu acho que... mais pais deveriam participar. Mas aqui é assim, a maioria dos pais, só participam se forem obrigados ou por interesse.

Tal movimento de alguma forma afetava a equipe, sendo imprescindível dar-mo-nos conta disso, à medida que nos possibilitava tematizar o fenômeno vivenciado:

A pouca adesão dos pais, de alguma forma, nos “frustrava”, mas continuávamos animados e dispostos a continuar os nossos encontros... sabíamos que de alguma forma os encontros estavam sendo significativos para os pais que participavam... compreendíamos, ainda, que tais encontros eram uma oportunidade de ampliar nossa formação... de entrarmos em contato com outras práticas, diferente da psicoterapia individual... possibilidade de vivenciarmos um modo de fazer/pensar a prática psicológica que mantém contato estreito com a experiência do cliente, que visa possibilitar um acolhimento da demanda contextualizada... o que, acabava por nos motivar, dar continuidade ao trabalho... Era, pois, a oportunidade de nos depararmos de alguma maneira com o conhecimento que tínhamos apenas na “teoria”...

Tal testemunho nos aponta para a dificuldade em romper com o modelo técnico-científico da psicologia, no qual somos formados, apesar da tentativa de nos dispormos para acolher o inesperado. Revela-nos que nossas ações ainda são tendenciosas com expectativas que nos mobilizam, vinculadas aos modelos de intervenção propostos pela psicologia clínica tradicional.

No entanto, outro aspecto foi se mostrando na situação. Além da compreensão de que os encontros poderiam ajudar aos pais / responsáveis que participavam para compreender e tematizar suas experiências e angústias, a equipe percebia essa experiência como oportunidade de ampliação da formação. Os conhecimentos teóricos, discutidos durante toda a formação, podiam, agora, ser experienciados como um saber tácito e não mais mera aplicação de técnicas. Acerca disso, Oliveira e Morato (2009, p.144) destacam que “como tatuagem o conhecimento tácito se inscreve no sujeito, e passa a fazer parte dele”. Assim, torna-se possível abrir mão do lugar de um suposto saber-técnico, do especialista, para assumir o mistério – não enquanto algo mágico, mas enquanto abertura ao inesperado, a alteridade – como próprio do fazer clínico. Ao assumir tal lugar, torna-se possível

irmos assumindo a proposta/trajetória indicada pelos pais, sendo imprescindível abrir mão de nosso projeto inicial e nos disponibilizarmos de modo a acolher a demanda deles, e não a nossa, da equipe, e/ou da escola, ou das instituições promotoras do projeto. Neste sentido, a rotatividade dos pais, a “pouca” adesão por parte destes, as surpresas, frustrações, alegrias foram desvelando outros sentidos, que emergiam do encontro, e, ao mesmo tempo, possibilitavam a ampliação de nossa ação naquele contexto, desvelando um fazer em ação... em consonância com suas dimensões ético-políticas...

Compreendíamos, agora, que estávamos ali, para acolher e construir algo junto àqueles pais que compareciam aos encontros, e não para impor-lhes transformações... conhecimentos... Não adiantava que a demanda emergisse da gente... era necessário que os pais fossem porque estavam comprometidos e algo em sua experiência o mobilizava a estar ali... passamos a não mais querer antecipar o que poderia acontecer... Não mais nos angustiava frente ao comparecimento de apenas 2, 3 ou 4 pais... ou, mesmo, diante de sua rotatividade....

Assim, à medida que não mais buscávamos controlar o acontecimento, dando-lhe real passagem, o grupo configurou-se como Plantão Psicológico em grupo, que visava a acolher a demanda emergente em sua força de apresentação. Nessa direção, o grupo constitui-se como espaço aberto aos pais como possibilidade para a elaboração das experiências, de suas teias de nexos e o desvelamento de outros modos de ser. Além de possibilitar repensar a nossa prática clínica, ampliando nossos horizontes compreensivos acerca da prática psicológica e da ação clínica.

As falas dos pais revelam suas preocupações, angústias e sofrimentos diante de suas próprias condições, das de sua família, de suas relações com seus filhos, com a escola, com a comunidade e com a realidade na qual estavam inseridos:

Meu filho um dia chegou com os olhos vermelho em casa... Eu não sei o que fazer... Como posso descobrir se ele está usando drogas ou não... o que posso fazer para livrá-lo delas... Eu sei que muitos dos amigos dele, inclusive de infância, usam drogas ou são traficantes...

Como posso lidar com minha neta... ela adora se pintar e usar estas roupas... muitas das alunas aqui ficam no colo dos meninos... Eu já disse a ela que isto é errado... E se eu a vê-la assim, não vai prestar...

Outro dia, eu presenciei um homem sendo morto no meio da rua... e um desespero... porque os traficantes... entram na casa da pessoa que deve alguma coisa... puxam de lá e matam no meio da rua... para colocar medo em todo mundo... e a gente tem que se esconder... porque se a gente ver eles... ou alguém disser algo a polícia... eles vêm e matam... eu esburaquei na casa de uma pessoa que eu nem conhecia...

Abria-se, assim, a possibilidade de nos assumirmos como corresponsáveis por nossas histórias e pela realidade que vivemos. Desse modo, entrávamos em contato com nossos sentimentos de impotência frente a essas situações e à violência, que constituíam a comunidade e o próprio espaço escolar. Desse modo, nossa equipe era lançada diante de uma realidade que não fazia parte de nosso campo experiencial, levando-nos a nos questionarmos e refletir sobre o nosso lugar na sociedade, não apenas como psicólogos. Várias interrogações ganhavam força, frente ao

sentimento de impotência e de desalojamento que nos tomava. Questionávamo-nos sobre o que poderíamos realmente fazer naquela comunidade? Qual seria a nossa ação? O que podíamos fazer, enquanto psicólogos ou futuros psicólogos? Qual era o nosso papel enquanto cidadão? O que é ser-cidadão? Nos questionávamos se, de alguma forma, não

éramos, também, responsáveis pela aquela realidade.

As falas daqueles pais, mães, avós afetavam-nos de tal maneira que nos sentíamos impotente frente a tal situação... A violência a qual tanto tememos, mas que não faz parte “diretamente” de nosso dia a dia, ali era diária, era diariamente real, e não apenas medo... Aqueles pais viviam constantemente aterrorizados com o risco eminente a qual suas famílias estavam diariamente expostas... Eles preocupavam-se com seus filhos e o futuro que eles poderiam dar-lhes... tudo isto fazia nos sentirmos impotentes... Tudo o que podíamos fazer ali parecia ser muito pouco...

O compartilhamento com o grupo de pais / responsáveis lançava-nos diante de questões concretas, que circunscreviam a vivência daquela comunidade. Os pais questionavam-se como poderiam ajudar seus filhos, como poderiam educá-los naquela realidade, naquele contexto, uma vez que o tráfico, a violência, a prostituição eram seus vizinhos. Estavam presentes, até mesmo, na escola em que seus filhos frequentavam. Assim, traziam à luz suas histórias:

Uma vez eu cheguei aqui na escola, porque meu filho estava demorando a chegar em casa... e tava a maior confusão... porque tinha um aluno que disse que ia matar o outro... não sei bem como foi... sei que ele estava com uma arma para matar o outro e foi preciso fechar o portão da escola... ninguém saía e ninguém entrava... até que um professor, arriscando a vida dele, consegui contê-lo...

Como posso proibir meu filho de falar com o traficante?... isto é arriscar nossas vidas... pois eles ficam olhando enviesado e deixam os bandidos mexer com a gente... eles ficam achando que a gente ta ignorando-os...

Aos poucos, à medida que as experiências eram compartilhadas, outras possibilidades de enfrentamento eram discutidas, tornando aquele espaço significativo para todos (pais, psicólogos e alunos de psicologia) que dele compartilhavam. A proposta foi caminhando no sentido de tentar encontrar modos concretos de lidar com a realidade da comunidade, não só a partir de cada família, mas do grupo de pais e da implicação da escola nas situações de risco experienciadas pela comunidade. Claro que a escola não poderia resolver tal situação, mas poderia mobilizar as instâncias governamentais competentes, além de promover outras propostas de intervenção.

Para além dessa dimensão ética e política que o grupo foi assumindo, é possível compreender a experiência nos grupos como “fusão de horizontes”. Em tal perspectiva compreensiva, horizonte é compreendido como o “âmbito de visão que abarca e encerra tudo o que é visível a partir de um determinado ponto” (GADAMER, 2011, p. 399). A compreensão se dá em um jogo constante entre horizontes, no qual os interlocutores se encontram em constante interrogação, sem que um horizonte se sobreponha ao outro, mas permitindo que algo novo se desvele. Dessa forma, a fusão de horizontes não corresponde ao estabelecimento de um acordo ou contrato que se possa determinar previamente, mas a uma possibilidade compreensiva que emerge em uma

conversação entre dois ou mais horizontes, isto é, interlocutores.

Nessa direção, a ação clínica, ao acolher tal dimensão, pode abrir-se para outros modos de intervir e compreender o fenômeno que se desvela. Assim, os pais/responsáveis construíam possíveis caminhos, des-velando outros modos de enfrentar as dificuldades experienciadas na comunidade e em suas famílias; já que uma intervenção dos órgãos competentes ainda não se apresentava como viável naquele momento:

Estou pensando em colocar meu filho no colégio aí do lado, porque ele vai ser integral... E aí ele fica o dia todo ocupado... sem pensar em besteira...

Tu sabia que abriu inscrições para o curso profissionalizante no SENAC... vai ter uma prova... eu escrevi a minha filha... porque ela de manhã vem pra escola e a tarde vai fazer este curso... tu poderias escrever o teu filho também...

Deram-se conta de como era importante à comunidade funcionar em rede, considerando que cada um não era apenas responsável por seus filhos, mas por todos que faziam parte daquela comunidade. Percebiam o quanto a não preocupação de alguns membros da comunidade com a educação e formação de seus filhos, netos, sobrinhos interferia nas suas realidades, na educação que eles se empenhavam para dar aos seus.

Diante de tais compreensões, começaram a procurar formas de comprometer outros pais / responsáveis, passando a convidá-los para os encontros. Percebiam-se, agora, como responsáveis por aquela realidade, assumindo-se enquanto ser-político engajado com a realidade que vivem.

Na busca de tematizar, ainda, a ação clínica junto a esses pais/responsáveis, vale ressaltar um acontecimento que ocorreu no quinto dos dez encontros realizados. Nessa ocasião, um dos integrantes da equipe não pôde comparecer à escola, sendo realizado neste dia um único grupo. Tal decisão deu-se em comum acordo entre nós e os pais / responsáveis e tal modificação do modo de trabalhar, apesar de inesperada, deu-se de modo tranquilo, como uma possibilidade que se desvelava, naquele momento, como sendo o melhor caminho a seguir. Talvez isso possa ter ocorrido devido ao fato do grupo ser aberto, ser rotativo e atender à demanda emergente a cada “des-encontro”. Tendo sido,

muito interessante observar que a junção dos grupos não interferiu negativamente no caminhar, eles assumiram esta novidade com naturalidade, pois de alguma forma já se conheciam e os encontros nunca eram os mesmos, sempre tinha alguém que não comparecia a um ou outro... Eles cresciam em conjunto... Não eram mais estranhos que compartilhavam uma mesma realidade existencial... Eles se constituíam, se afetavam... Compartilhavam suas compreensões, experiências, vivências... Ajudavam-se...

No último encontro, foi realizado o fechamento do grupo. Neste, a intervenção foi avaliada como sendo uma experiência significativa, mobilizadora de grandes transformações. As mães que compareceram, relataram diferenças nos seus modos de estarem no mundo,

percebendo mudanças nos seus modos de ser mãe, mulher, cidadã daquela comunidade:

Antes de vir para o grupo, eu tinha ido a um médico e ele passou uns remédios porque disse que eu estava com depressão... que eu estava muito mal... Ai... apareceu a oportunidade de eu vir pra cá e resolvi não tomar o remédio... eu percebo que hoje, estou muito mais alegre... que tenho estado bem... voltei a me preocupar comigo e com minha casa... a querer me arrumar... vejo que estou muito melhor...

Esses encontros foram muito importantes para mim, pois pude desabafar...

Eu não sou psicóloga, mas percebi que em alguns momentos podia ajudar. Eu me senti muito bem com isso, pois compartilhávamos e nós ajudávamos...

Por fim, vale destacar que a ação clínica que ali aconteceu, possibilitou a seus participantes “desvelarem” outras possibilidades existenciais, assumindo-se como cuidado de si mesmo. Aos pais/responsáveis, a compreensão de serem capazes de estar à disposição para o outro no modo da solicitude, dando novos sentidos ao modo de ser-pais / responsável ou ser-cidadão naquela comunidade. Destacamos que esse caráter colaborativo no modo dos pais estarem à disposição uns dos outros na compreensão de suas vivências e apontando saídas para as mesmas mostrou-se como um dos aspectos positivos do plantão psicológico praticado em grupo. O contexto do grupo mostrou que a figura do psicólogo como condutor da ação clínica pode ser descentralizada e permitiu a cada participante perceber-se com mais clareza como capaz de se responsabilizar por suas existências e dos outros com quem convive. Aos psicólogos, possibilitou ampliar a compreensão do seu ser-psicólogo, revelando uma prática em ação.

Desse modo, a ação clínica rompe com o modo de contato construído numa concepção técnico-explicativa, constituindo-se numa disponibilidade para acompanhar o outro (cliente) em seu cuidar das suas possibilidades mais próprias, dispondo delas livremente e com responsabilidade. Tal perspectiva possibilita questionar a prática psicológica tradicional, oferecendo subsídios para refletir a ação clínica desvinculada do domínio da técnica, podendo enveredar por outros caminhos afastados dos processos prescritivos voltados para o tratamento e a cura. Na concepção heideggeriana de técnica, essa deve ser entendida como coadjuvante de algo que já espera e solicita a ação para se desvelar; des-cobrimto já pressuposto e em curso dependendo da posição de disponibilidade e solicitude do psicólogo para o inesperado. Assim, a prática psicológica clínica pode envolver mudanças de atitude na relação que o cliente estabelece consigo mesmo e com o mundo, comportando uma desestabilização e estranheza com seus modos cotidianos de estar no mundo.

Desse modo, a prática psicológica apresenta-se como um modo do cuidado – aberto à escuta e ao acolhimento do inesperado, da alteridade – que convoca seus interlocutores/clientes a se assumirem enquanto poder-ser-si-mesmo. A ação clínica solicita, assim, ao psicólogo assumir uma atitude de disponibilidade ao mistério que constitui a própria vida. Tal compreensão implica uma aproximação com a atitude fenomenológica, constituída

pelo questionamento e pelo despojamento, na espera da “revelação do mistério” que acompanha cada acontecimento humano.

Tal modo de fazer encontra-se também descrito, via poética, em Alberto Caeiro – heterônimo de Fernando Pessoa -, apresentando-se como um aprender a desaprender:

O que nós vemos das cousas são as cousas. / Por que veríamos nós uma cousa se houvesse outra? / Por que é que ver e ouvir seriam iludirmo-nos / Se ver e ouvir são ver e ouvir? / O essencial é saber ver, / Saber ver sem estar a pensar, / Saber ver quando se vê, / E nem pensar quando se vê / Nem ver quando se pensa. / Mas isso (triste de nós que trazemos a alma vestida!), / Isso exige um estudo profundo, / Uma aprendizagem de desaprender / E uma sequestração na liberdade daquele convento / De que os poetas dizem que as estrelas são as freiras eternas / E as flores as penitentes convictas de um só dia, / Mas onde afinal as estrelas não são senão estrelas / Nem as flores se não flores, / Sendo por isso que lhes chamamos estrelas e flores (PESSOA, 2008, p.49).

A ação clínica apresenta-se, desse modo, como um despir-se, que nos convoca a aprender a questionar nossos pressupostos e prática, disponibilizando-nos a ver e ouvir as coisas (fenômenos) tal como se mostram.

III. REFERÊNCIAS

Aun, H. A. & Morato, H. T. P. (2009). Atenção Psicológica em Instituição: Plantão Psicológico como cartografia clínica. In H. T. P. Morato, C. L. B. T. Barreto & A. P. Nunes (coords.) *Aconselhamento Psicológico numa perspectiva Fenomenológica Existencial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (coleção fundamentos da Psicologia).

Braga, T. B. M. & Custódio, E. M. (2009). O sentido da prática clínica para uma clínica do sentido: a formação no contexto da atenção psicológica em instituições. In H. T. P. Morato, C. L. B. T. Barreto & A. P. Nunes (coords.) *Aconselhamento Psicológico numa perspectiva Fenomenológica Existencial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (coleção fundamentos da Psicologia).

Cupertino, C. M. B. (org.). (2008). *Espaço de Criação em Psicologia: oficinas na prática*. São Paulo: Annablume.

Gadamer, H. G. (2011). *Verdade e Método*: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. (3a ed., F. P. Meurer, trad.) Petrópolis: Vozes. (coleção pensamento humano)

Lévy, A. (2001). *Ciências clínicas e organizações sociais: Sentido e crise do sentido*. Belo Horizonte: Autêntica.

Morato, H. T. P. (1999) Aconselhamento psicológico: uma passagem para a interdisciplinariedade. In H. T. P. Morato (org.) *Aconselhamento psicológico centrado na pessoa: novos desafios*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Nunes, A. P. & Morato, H. T. P. (2009). Entre aprendizagem significativa e metodologia interventiva: práxis clínica de um laboratório universitário como Aconselhamento Psicológico. In H. T. P. Morato, C. L. B. T. Barreto & A. P. Nunes (coords.) *Aconselhamento Psicológico numa perspectiva Fenomenológica Existencial*.

Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (coleção fundamentos da Psicologia).

Oliveira, R. G. O. & Morato, H. T. P. (2009). Uma Experiência de Plantão Psicológico à Polícia Militar do Estado de São Paulo: articulando compreensões. In H. T. P. Morato, C. L. B. T. Barreto & A. P. Nunes (coords.) *Aconselhamento Psicológico numa perspectiva Fenomenológica Existencial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (coleção fundamentos da Psicologia).

Nunes, A. P. & Morato, H. T. P. (2013). Plantão Psicológico no Departamento Jurídico do “XI de Agosto”: relato de plantonistas. In C. L. B. T. Barreto, H. T. P. Morato & M. T. Caldas (orgs.) *Prática Psicológica na perspectiva fenomenológica*. Curitiba: Juruá Editora, pp.259-281.

Pessoa, F. (2008) *Poesia Completa de Alberto Caeiro*. (6a reimpressão, F. C. Martins & R. Zenith, ed.) São Paulo: Companhia das Letras.

Schmidt, M. L. S. (1997). Identidade, pluralidade e diferença: Notas sobre psicologia social. *Boletim de Psicologia*, 47 (106), 57-72.

Schwandt, T. A. (2008). Três posturas epistemológicas para a investigação qualitativa. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (org.). *O planejamento da Pesquisa Qualitativa: teorias e abordagens*. (p.p.193-217). Porto Alegre: Artmed.

IV. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE VIRTUAL ENGENHARIA SOCIAL

RENAN MARCEL DE SOUZA BARTHASAR
FATEC - CARAPICUIBA
renanmsb@hotmail.com

Resumo - *A tecnologia é neutra, pois não é nem boa nem má em si mesma, mas depende do uso que se faz dela. As más práticas podem surgir dos mais variados meios de comunicação, mas a Internet possui um acervo muito maior e de fácil acesso, que pode ser conduzido pelos profissionais da educação de modo a favorecer o processo de ensino-aprendizagem e não de prejudicá-lo. O século XXI tem assistido ao crescimento vertiginoso das redes sociais digitais em que o mundo une as pessoas em grandes nós, cruzando informações, propiciando relações pessoas e profissionais. No entanto, nem todos têm propósitos lícitos nesse meio e surgem as práticas da Engenharia Social com pessoas que utilizam a psicologia de modo a obter informações sigilosas. O objetivo geral desta pesquisa é investigar a invasão de privacidade possibilitada por meio da Internet. Apresentamos nesta pesquisa, algumas precauções que devem ser tomadas para prevenir os ataques desses experts em usurpar informações alheias para causar estragos patrimoniais e pessoais aos usuários das redes sociais.*

Palavras-chave: Engenharia Social. Internet. Redes Sociais. Segurança. Tecnologia da Informação.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo compõe-se de uma pesquisa bibliográfica acerca da imbricação dos novos hábitos de consumo que têm adentrado a sociedade do conhecimento e criado ou resgatado um novo perfil de consumidores. As organizações estão constantemente procurando compreender os mecanismos e tendências de consumo que os consumidores passaram a expressar por si mesmos em sua autoprodução disseminada nas mídias modernas.

Neste sentido, procuramos conhecer as más práticas relativas à invasão de privacidade por meio da Internet. O século XXI tem assistido ao crescimento vertiginoso das novas tecnologias sem fio que unem as pessoas em grandes nós, cruzando informações, propiciando relações pessoais e profissionais. No entanto, nem todos têm propósitos lícitos nesse meio e surgem as más práticas.

Com a globalização, com o acesso às tecnologias informáticas, com a popularização de equipamentos que permitem a Internet móvel (tais como os *notebooks* com banda larga, smartphones, telefones celulares e demais) permitem, por lado, acessar a Internet, mas, por outro, são facilmente rastreáveis devido à busca consciente de localização.

Por isso, surgiu o interesse na realização desta pesquisa para sair do senso comum e adentrar o conhecimento científico sobre essa matéria. Neste contexto, nos

propusemos a investigar os riscos de invasão de privacidade possibilitados por meio da Internet.

Para explorar este tema, adentramos outros temas paralelos como a segurança na armazenagem de informações e o acesso aos dados pessoais dos usuários de serviços de telefonia móvel.

Estamos na era da realidade virtual e da comunicação baseada em altas tecnologias e, assim, nos perguntamos até que ponto há riscos de invasões a pessoas físicas e jurídicas por meio da Internet.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar a invasão de privacidade possibilitada por meio da Internet.

Os objetivos específicos são: investigar os modelos conceituais e aplicativos para assegurar privacidade na Internet; traçar um histórico das redes sociais desde suas origens; definir Engenharia Social e demonstrar seus métodos para devastar os dados de pessoas, empresas e instituições.

As tecnologias da informação têm se desenvolvido e evoluído constantemente tornando a Internet cada vez mais disponível, por isso a confecção de *softwares* seguros é uma máxima necessária, pois o que está em jogo são a privacidade e a segurança dos usuários e das organizações que trocam informações pela rede mundial de computadores.

Esta pesquisa é uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório pelo fato de levantar dados junto à literatura especializada, nela demos importância ao conceito de engenharia social e de redes sociais.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva em que, conforme Andrade (2011, p. 106), os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles.

Metodologicamente, a pesquisa é do tipo exploratório, pois se trata de uma pesquisa bibliográfica, que recorre a artigos científicos, dissertações e teses, livros e consultas a *sites* institucionais, tais como do governo, de instituições de ensino e porque trata de um assunto relativamente novo e ainda pouco explorado, pelo menos no Brasil. A coleta de dados ocorre por meio de pesquisas realizadas nos materiais bibliográficos impressos ou disponibilizados na internet. A posterior análise dos dados conduzirá aos resultados obtidos neste estudo pelas leituras e implementações que serão realizadas.

II. PRINCIPAIS CONCEITOS DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo, serão apresentados os principais conceitos de Segurança da Informação, de vulnerabilidades das redes, os pilares da segurança da informação, principais ameaças e ataques à segurança da informação, incluindo a Engenharia Social, que uma modalidade recente de prática lesiva à segurança da informação.

Define-se segurança da informação como a área do conhecimento que tem a função de salvaguardar os ativos da informação contra ameaças e ataques indevidos, bem como modificações que não foram autorizadas ou colocadas em disponibilidade.

“Segurança da Informação e Comunicações (SIC) são ações que objetivam viabilizar e assegurar a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade e a autenticidade das informações”, inovando e ampliando, portanto, o escopo tradicionalmente conhecido e adotado na segurança da informação (CANONGIA; MANDARINO, 2009, p. 38).

III. VULNERABILIDADES

Câmara (2010) alerta para a fragilidade de segurança das redes sem fio, pois as redes *wireless* que vêm se tornando mais populares e utilizadas ultimamente pela praticidade e mobilidade proporcionadas nos ambientes corporativos vêm acompanhadas por uma série de preocupações por parte dos encarregados da segurança das informações.

A implementação de uma rede sem fio pode trazer várias vantagens e, às vezes, é até inevitável. Porém, é importante que se compreendam as implicações de segurança de cada decisão tomada. Elas envolvem não somente questões de configurações, mas também de planejamento, projeto e escolha dos equipamentos que possuam as características desejáveis (CÂMARA, 2010, p. 51).

A vulnerabilidade das redes sem fio é apresentada por Tanenbaum (*apud* CÂMARA, 2009) por meio de situação específica, na qual ele simula que a espionagem a uma empresa que utilize *wireless* pode ser realizada de maneira simples com um *notebook* que reconheça sinais 802.11 dentro de um carro no próprio estacionamento da empresa por algumas horas, porque nele serão gravadas informações fundamentais no seu disco rígido. Segundo Fiorini (2006), as redes sem fio apresentam maior vulnerabilidade com relação à segurança quando comparadas às redes cabeadas.

A tecnologia *wireless* ainda não amadureceu totalmente e, dessa forma, vários de seus padrões e protocolos ainda estão evoluindo e têm falhas. Assim, como nas redes cabeadas, as ameaças às redes sem fios precisam ser conhecidas para que seus danos sejam minimizados através das soluções disponíveis e aplicação de boas práticas (CÂMARA, 2010, p. 51).

Para Alves (2010), a segurança da informação possui três principais pilares sobre os quais ela é edificada e sobre os quais ela enfrenta as potenciais ameaças e enfrenta os ataques reais:

a) Confidencialidade: É a garantia de que as informações transmitidas chegarão ao seu destino sem que se dissipem para outro lugar por onde não deveriam passar. Várias tecnologias como criptografia e autenticações podem

ser usadas, desde que mantenham a integridade das informações.

b) Integridade: É a garantia de que as informações não sofreram nenhuma modificação durante o trajeto entre a pessoa que enviou e a pessoa que recebeu a informação, garantindo assim a sua real veracidade após chegarem ao destino.

c) Disponibilidade: De nada adianta possuir integridade e confidencialidade, se a informação nunca está disponível. Então, o grande desafio é manter essa estrutura de passagem de informações de forma confiável e íntegra sem que haja impossibilidade de captar as informações

Canongia; Mandarino (2009, p. 38) acrescentaram um item a esses tradicionais pilares da segurança da informação: “d) Autenticidade: propriedade de que a informação foi produzida, expedida, modificada ou destruída por uma determinada pessoa física, ou por um determinado sistema, órgão ou entidade”.

Segundo Laureano (2005), os riscos à segurança das redes de computadores podem apresentar-se sob a forma de ameaças ou ataques que obtêm maior ou menor eficácia conforme a vulnerabilidade apresentada pela rede visada. Ameaça é designada por um termo da língua inglesa “*threat*” e pode apresentar-se sob várias modalidades, como se segue:

Ameaça Inteligente: Circunstância em que um adversário tem a potencialidade técnica e operacional para detectar e explorar uma vulnerabilidade de um sistema.

Ameaça: Potencial violação de segurança. Existe quando houver uma circunstância, potencialidade, ação ou evento que poderia romper a segurança e causar o dano.

Ameaça de Análise: Uma análise da probabilidade das ocorrências e das consequências de ações prejudiciais a um sistema.

Consequências de uma ameaça: Uma violação de segurança resultado da ação de uma ameaça. Inclui: divulgação, usurpação, decepção e rompimento (LAUREANO, 2005, p. 15).

A ameaça corresponde a “qualquer ação, acontecimento ou entidade que possa agir sobre um ativo, processo ou pessoa, através de uma vulnerabilidade e consequentemente gerando um determinado impacto”, segundo Laureano (2005). Mas as ameaças só existirão se houver alguma vulnerabilidade, porque, de outro modo, não gerarão quaisquer prejuízos, porque serão rechaçadas sem causar qualquer problema à rede.

Classificam-se as ameaças de acordo com sua intencionalidade nos seguintes grupos:

Naturais – Ameaças decorrentes de fenômenos da natureza, como incêndios naturais, enchentes, terremotos, tempestades, poluição, etc.

Involuntárias – Ameaças inconscientes, quase sempre causadas pelo desconhecimento. Podem ser causadas por acidentes, erros, falta de energia, etc.

Voluntárias – Ameaças propositais causadas por agentes humanos como *hackers*, invasores, espiões, ladrões, criadores e disseminadores de vírus de computador, incendiários (SÊMOLA *apud* LAUREANO, 2005, p. 15).

Os sistemas de informação podem sofrer ameaças correspondentes aos seguintes eventos: Falhas no *hardware* ou nos *softwares*; Ações pessoais; Invasão por meio do terminal de acesso; “Roubo de dados, serviços, equipamentos; Incêndio; Problemas elétricos; Erros de

usuários; Mudanças no programa; Problemas de telecomunicação que podem ser originados a partir de fatores técnicos, organizacionais e ambientais, porém as más decisões administrativas podem agravá-los”, segundo Laureano (2005, p. 16).

Por outro lado, o vocábulo da língua inglesa “*attack*” é traduzido por ataque, que também pode apresentar-se sob diferentes roupagens; define-se ataque “como um assalto ao sistema de segurança que deriva de uma ameaça inteligente, isto é, um ato inteligente que seja uma tentativa deliberada (especial no sentido de um método ou técnica) para invadir serviços de segurança e violar as políticas do sistema”, segundo Laureano (2005, p. 16).

Como asseveramos anteriormente, a vulnerabilidade é que determinará o sucesso ou insucesso dos ataques direcionados ao sistema; também contam as contramedidas existentes para evitá-los. Os mecanismos de segurança dependem do nível de conhecimento que se pode ter dos potenciais ataques, que são os seguintes:

Interceptação: considera-se interceptação o acesso a informações por entidades não autorizadas (violação da privacidade e confidencialidade das informações).

Interrupção: pode ser definida como a interrupção do fluxo normal das mensagens ao destino.

Modificação: consiste na modificação de mensagens por entidades não autorizadas, violação da integridade da mensagem.

Personificação: considera-se personificação a entidade que acessa as informações ou transmite mensagem se passando por uma entidade autêntica, violação da autenticidade (LAUREANO, 2005, p. 16).

Podemos ver na figura abaixo, como funcionam os ataques aos dados:

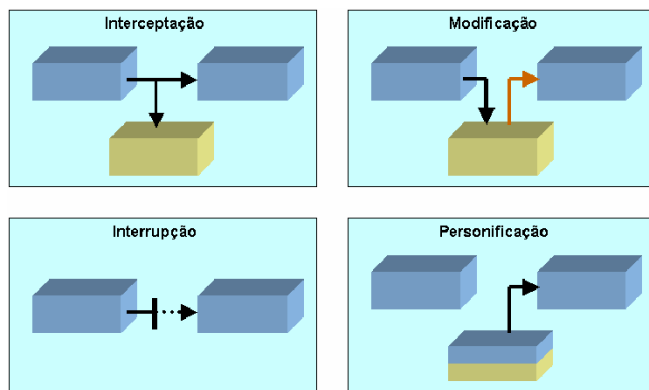


Figura 1 – Formas existentes de ataques que podem afetar sistemas.
Fonte: Laureano, 2005

As tecnologias da informação têm se desenvolvido e evoluído constantemente, tornando a Internet disponível cada vez mais, por isso a confecção de *softwares* seguros é uma máxima necessária, pois o que está em jogo são a privacidade e a segurança dos usuários que ficam expostos “por meio de *softwares* na rede mundial de computadores”, segundo Rego (2011, p. 8).

Isoni; Vidotti (2007) apresenta o perfil de dois tipos de atacantes contra a segurança das redes das organizações: 1- os de origem do meio interno, que vêm da própria organização, empresa ou instituição; 2- os que se originam do meio externo, correspondendo a atacantes externos, que

provêm, na maior parte das vezes, da WWW – *World Wide Web* (Rede Mundial de Computadores).

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, aos cuidados do CSI – *Computer Security Institute* em parceria com o FBI – *Federal Bureau of Investigations* (*Departamento da Computer Intrusion Squad*), levantou informações sobre as características dos crimes cibernéticos que ocorrem nas organizações, demonstrando que, na maioria dos casos em que os ataques geram perdas financeiras, há a participação ativa ou cooperação de algum funcionário da própria organização vítima dos ataques (ISONI; VIDOTTI, 2007).

Os ataques internos e externos seguem padrões bem definidos, que mantêm uma sequência de eventos, nos quais se pode traçar perfis e modelos de comportamento, que, segundo Isoni; Vidotti (2007, p. 9), seguem uma metodologia simplista que consiste em “rastrear a rede, ou o computador alvo, buscando vulnerabilidades específicas e estabelecer uma base de dados de endereços IP que possam ser atacados”.

As tecnologias da informação têm se desenvolvido e evoluído constantemente, tornando a Internet disponível cada vez mais, por isso a confecção de *softwares* seguros é uma máxima necessária, pois o que está em jogo são a privacidade e a segurança dos usuários que ficam expostos “por meio de *softwares* na rede mundial de computadores”, segundo Rego (2011, p. 8).

IV. ENGENHARIA SOCIAL

A expressão Engenharia Social foi forjada pelo *ex-hacker* dos anos 1990, Kevin Mitnick, que se tornou escritor e consultor de segurança após o cumprimento de prisão pelos prejuízos causados às empresas, nas quais ele burlou o sistema de segurança por “esporte”. A expressão cabe às práticas que utilizam a psicologia de maneira antiética para a obtenção de informações sigilosas das organizações, das pessoas e dos sistemas de informação junto às próprias pessoas (muitas vezes funcionários das empresas). As pessoas são ludibriadas para fornecerem informações que possibilitem o roubo de informações ou bens, causar prejuízos, extorquir. Uma definição é:

Engenharia Social é a ciência que estuda como o conhecimento do comportamento humano pode ser utilizado para induzir uma pessoa a atuar segundo seu desejo. Não se trata de hipnose ou controle da mente, as técnicas de Engenharia Social são amplamente utilizadas por detetives (para obter informação) e magistrados (para comprovar se um declarante fala a verdade). Também é utilizada para lograr todo tipo de fraudes, inclusive invasão de sistemas eletrônicos (ALVES, 2010, p. 14).

Engenharia Social é o termo aplicado às diversas técnicas utilizadas por pessoas externas ao sistema com o intuito de obter “acesso não autorizado a informações privadas e usá-las contra um alvo”, segundo Cavalcanti Jr. (2011). A peculiaridade das estratégias ilícitas utilizadas pelos praticantes dessa forma, denominadas de engenharia social, é o fato de usarem psicologia contra o alvo com o intuito de conseguir as informações que precisam para a prática de atos ilícitos (CAVALCANTI JR, 2011, p. 24).

O ataque de engenharia social não requer a aproximação do atacante aos computadores e sistemas do alvo desejado, porque se vale da vulnerabilidade humana,

que é um dos pontos mais relevantes para os ataques dos engenheiros sociais. Dessa forma:

“[...] a engenharia social explora duas questões: a personalidade de um indivíduo e seu ambiente de trabalho. Os funcionários gostam de ser cordiais uns com os outros, na maior parte das vezes. Na minha experiência pessoal, em 95% das vezes, a engenharia social é bem-sucedida para um *hacker*” (ANDRADE; CUNHA, 2008, p. 18).

No âmbito das organizações, os colaboradores têm que estar atentos às possibilidades de serem confrontados com engenheiros sociais a todo o momento e, para tanto, precisam ser treinados com simulação de situações em que as informações poderiam ser solicitadas ou copiadas sem o seu conhecimento. No âmbito das redes sociais, a atenção é de cada usuário que deve resguardar seus dados pessoais para não ser alvo de roubo de informações, de bens materiais e de lesão de sua intimidade com prejuízos incalculáveis. Vale lembrar que o principal objetivo do engenheiro social é manipular a vulnerabilidade humana.

Há a engenharia social que podemos classificar como lesiva e não lesiva, ou ainda, lesiva sempre ela é, no entanto, pode não lesar o patrimônio de uma organização, mas expor suas informações burlando o sistema.

A vulnerabilidade humana é o que possibilita mais a ação da engenharia social, porque as pessoas deixam-se envolver por diversas razões e acabam por deixar escapar informações aos engenheiros sociais.

O engenheiro social não tem um perfil definido e é mais interessante definir a postura e o comportamento, porque pode ser qualquer pessoa. Todos nós somos, em determinada proporção um engenheiro social conforme afirma Kevin Mitnick, porque podemos usar de engenharia social para nos aproximarmos de alguém com interesse de relacionamento (uma ‘cantada’ é uma atitude de engenharia social); os vendedores profissionais utilizam de engenharia social: “quando se deseja vender um produto, você tem que convencer a pessoa do que ela precisa e do quanto o produto é importante e vai fazer a diferença, isto é engenharia social” (ANDRADE; CUNHA, 2008, p. 19).

Kevin Mitnick (ex-hacker), em seu livro *A Arte de Enganar* demonstra várias situações de como utilizar a vulnerabilidade humana para extorquir informações por meio da engenharia social. De posse das informações privadas, é possibilitado o acesso aos dados sigilosos.

Em um dos exemplos, ele cita a situação na qual uma pessoa obtém acesso à Intranet de uma empresa, mas que é protegida por uma senha que muda diariamente. Para descobrir a senha, ele aguarda por um dia de chuva forte, liga para a empresa fingindo ser um empregado preso em casa por conta da tempestade e convence o operador a revelar a senha daquele dia. (CAVALCANTI JR., 2011, p. 24).

Os métodos são muito variados, dependendo do estilo do criminoso, mas mantendo um ponto em comum que é focar no psicológico da vítima. Mitnick cumpriu 5 anos de detenção pelos crimes de obtenção de informações para invadir sistemas, causando prejuízos às organizações. Além de retirar dinheiro das empresas, causou-lhes muitos transtornos. Seu método era a engenharia social na qual, normalmente, passava-se por alguém para conseguir informações privilegiadas, segundo Cavalcanti Jr. (2011).

Para Reis; Pereira; Souza (2010), as antigas redes de computadores limitavam-se a pequenos espaços, normalmente, circunscritos a um laboratório de informática e poderiam apenas operar por cabeamento e, por isso ficavam restritas a esse espaço físico. Com o crescente emprego de equipamentos, de redes heterogêneas, de tecnologias móveis para acesso à Internet e do aumento do número de usuários, as soluções têm que ser continuamente repensadas e reorganizadas.

Em sentido lato, as redes são agrupamentos, por isso são fenômenos coletivos cuja dinâmica implica o inter-relacionamento entre os grupos, as pessoas, as organizações ou as comunidades, que são chamados de atores. A existência das redes propiciam relações distintas que podem incluir o trabalho, o estudo, as amizades, mas normalmente passam despercebidas, segundo Tomaél; Alcara; Di Chiara (2005).

Segundo Santaella; Lemos (2010), as redes são sistemas que contêm grande dinamicidade e complexidade, que, por sua vez, são marcadas pela auto-organização e pela emergência. Apesar de as redes sociais antecederem ao surgimento da Internet, sua alavancagem deu-se a partir dela, pois o fenômeno conhecido como Web 2.0 marcou a revolução das redes sociais digitais, que hoje se encontram na versão Web 3.0 que congregam o *Instagram*, *Facebook*, *Linkedin*.

Segundo Martins (2012), o ambiente virtual é acometido constantemente por tentativas de atacantes ou intrusos, que têm distintas intenções desde a mera especulação e teste de sua habilidade em burlar a segurança de sistemas até o prejuízo de pessoas e empresas. Essas últimas podem ter seus dados destruídos ou publicadas informações que são essenciais à empresa, podendo utilizar sua estrutura para gerar a invasão de outras empresas.

Conjunto de ameaças a serem consideradas:

A. Falsificação de Identidade – Se passar por outra pessoa usando seu login e senha para executar tarefas e acessar sistemas ou locais restritos. Por exemplo, enviar *e-mail* com mensagens falsas e fazer com que pacotes de autenticação sejam executados. Esses ataques podem ser feitos usando senhas deixadas embaixo do teclado.

B. Violação – É a alteração de dados que pode ser feita durante uma transmissão.

C. Repudição – Feita na finalização do ataque, pois é a negação do que foi feito, ou seja, apagar qualquer sinal de que você esteve ali, que acessou aquele sistema ou que entrou naquela sala.

D. Divulgação das Informações – um ataque que pode custar muito caro com consequências irreversíveis e tão graves quanto a “Negação de Serviço” é a divulgação de informações confidenciais. Informações que deveriam estar protegidas e que agora estão nas mãos de pessoas não autorizadas. Um exemplo pode ser expor mensagens de erro ou expor código em *sites*.

E. Negação de Serviço – paralisar algum serviço. Pode ser feito “inundando” o DHCP Server Local com solicitações de IP, fazendo com que nenhuma estação com IP dinâmico obtenha endereços IP. O alvo pode ser um *Web Server* que contém o *site* da empresa. Outro exemplo seria “inundar” uma rede com pacotes SYN (Syn-Flood); “inundar” uma rede com pacotes ICPM forçados.

F. Elevação de Privilégios – quando o usuário não autorizado consegue ter privilégios de forma ilegal.

Acessando uma máquina em que o Administrador da rede fez login e esqueceu, deixando-a desbloqueada, ele pode simplesmente adicionar sua própria conta como administrador do domínio ou dar privilégio como acesso remoto, o que permitirá fazer o que quiser de onde estiver.

Kevin Mitnick, o *ex-hacker*, que, após o cumprimento de sua pena, tornou-se muito conhecido mundialmente pela publicação de livros sobre segurança na Internet, entende que todos os colaboradores de uma organização devem passar por treinamentos para formar um senso de suspeita e de cuidados no momento em que são contatados por pessoas desconhecidas, especialmente, quando uma pessoa solicita algum dado de acesso à rede ou a um computador da empresa. O ser humano tem por natureza a tendência de confiar nos outros, “mas como dizem os japoneses, os negócios são uma guerra. Os seus negócios não podem permitir que você baixe a guarda. A política de segurança corporativa deve definir claramente o comportamento apropriado e inapropriado” (ANDRADE; CUNHA, 2008, p. 38). Abaixo alguns dos principais intrusos:

Quadro 1 – Tipos de Intrusos e seus objetivos com a Engenharia Social.
Fonte: Popper; Brignoli (*apud* ALVES, 2010)

INTRUSOS	OBJETIVOS
Estudantes	Vasculhar mensagens de <i>e-mail</i> alheias por diversão ou curiosidade.
Crackers	Quebrar sistemas de segurança e roubar informações.
Representantes Comerciais	Encontrar planilhas referentes a preços ou cadastro de clientes.
Executivos	Descobrir plano estratégico dos seus concorrentes.
Espiões	Descobrir planos militares.
Terroristas	Causar pânico pela rede e roubar informações estratégicas
Contadores	Desfalques financeiros.
Corretores de valores	Adulterar informações para obter lucro com o valor das ações.
Ex-funcionários	Causar prejuízos apenas por vingança.
Vigaristas	Roubar informações, como senhas e números de cartões de crédito.

O quadro 1 mostra o objetivo dos intrusos ao utilizar a Engenharia social.

Dentre os processos que exigem conhecimento está o monitoramento do fluxo de informações de negócios que implica analisar o ambiente externo e interno às organizações e, conseqüentemente, interagir com todos os atores e variáveis que afetam o negócio da organização.

Os conhecimentos organizacionais permitem a visualização das etapas dos que dizem respeito, por exemplo, às áreas envolvidas e suas responsabilidades dentro do processo para garantir eficácia na disseminação da informação para agilizar a formação do capital intelectual necessário à organização.

No caso da utilização de informações, é importante conhecer os produtos que representam novos investimentos financeiros para empresas e quais os atores envolvidos para fins de aquisição e fusão de informações.

O fator mais importante do uso de tecnologias informacionais é o uso inteligente das informações armazenadas nos bancos de dados da empresa. É fundamental o processamento da informação para a utilização na abordagem correta dos processos. Saber lidar com a informação é uma grande estratégia das organizações.

Nesse universo de mudanças econômicas que influenciam as incertezas, a formação de capitais intelectuais (Quando falamos em capital intelectual falamos em conhecimento, mas não qualquer tipo de conhecimento, ele tem de ser útil à empresa), favorece o sucesso no mercado.

As empresas precisam de estratégias políticas e tecnológicas para buscar formas alternativas para enfrentar a competitividade e manter seus produtos no mercado com qualidade.

A estratégia do monitoramento permanente do fluxo de informações que se processam no ambiente externo e interno de negócios e possibilita uma dinâmica entre pessoas, instituições e organizações, possibilitam uma dinâmica interativa entre setores operacionais e administrativos que se tornam viáveis a partir do fluxo de informações. Essa interação é extremamente dinâmica em sua conjuntura produtiva.

Um dos aspectos positivos do fluxo de informações diz respeito ao seu uso para tomada de decisões e redução do tempo em relação às respostas provenientes de pesquisas do ambiente externo, a fim de transformar em inteligência as informações mediante a rápida avaliação dos problemas de níveis operacionais e administrativos.

As informações são hierarquizadas a partir de dados de informações mais básicas e quantitativas. Assim, a informação agrega conhecimentos e favorece a tomada de decisões.

Com a implementação de sistemas de informatização, a empresa tem condições efetivas de realizar a atividade de gestão estratégica da informação que tem por finalidade contribuir para o monitoramento competitivo e operacional. A coleta de informação proporciona à organização do conhecimento facilidade de conhecer melhor as oportunidades e os riscos externos.

A vantagem competitiva é processo de ação que envolve posturas diante do conhecimento. Entende-se, portanto, que o capital intelectual atua como um radar para a empresa, proporcionando-lhe o conhecimento das oportunidades e ameaças identificadas no ambiente, que poderá instruir suas tomadas de decisão, visando à conquista de vantagem competitiva (BUFREM, 2010).

A informação qualitativa e as necessidades reais do setor organizacional são um dos desafios atuais, já que é fundamental, utilizar a informação em sua extensão delimitada para ser utilizada de acordo com os objetivos da organização. Neste processo, o conhecimento intelectual é importante para que os colaboradores saibam discernir como utilizar as informações nas decisões da organização e de suas necessidades; a coleta de informação apropriada; a análise da informação e geração de inteligência; e a disseminação do conhecimento.

Na atualidade, os recursos humanos nas organizações precisam dominar a gestão da informação e do conhecimento, o capital intelectual, as vantagens competitivas e tecnologia da informação e seu uso mais abrangente e sistemático depende de como usar esse capital intelectual.

Hoje, com a globalização, a Internet e a evolução das telecomunicações, as organizações podem definir a metodologia do compartilhamento de informações para atingir a melhor forma de compartilhar conhecimentos. Essa é uma estratégia de atuação perante a concorrência, mas (essa estratégia) envolve posturas, investimentos e formação

intelectual para a produção de mudanças políticas, econômicas, sociais e tecnológicas capazes de garantir uma vantagem competitiva.

V. CONCLUSÃO

A telefonia brasileira e a Internet têm acompanhado a tendência mundial. O número de aparelhos celulares cresce vertiginosamente, ultrapassando o número de habitantes. A disseminação de tecnologias da comunicação tem possibilitado o aumento da utilização de dispositivos móveis para uso pessoal ou empresarial.

Neste trabalho, apresentamos alguns questionamentos sobre a invasão de privacidade, por meio da Internet, que pode gerar grandes prejuízos financeiros e morais aos usuários.

A virada do século XXI foi marcada por uma avalanche de redes sociais digitais com grande número de usuários com diferentes perfis, gostos e interesses. A popularização de tecnologias móveis com acesso à Internet tem possibilitado um crescimento vertiginoso de adeptos às redes sociais mais “badaladas”. No Brasil, o Instagram ainda possui muitos usuários, mas o *ranking* nacional é liderado pelo Facebook, que, atualmente, vem recebendo novos adeptos, prioritariamente portadores de telefonia móvel e outros equipamentos que permitem o acesso móvel à Internet e, conseqüentemente, às redes sociais.

Em meio a esse crescimento, surgem ataques e ameaças da engenharia social com os mais variados intuitos, que vão desde uma mera intrusão em sistemas de organizações ou em dados de particulares até a utilização de informação privilegiada para a prática de crimes contra o patrimônio alheio.

Apresentamos, nesta pesquisa, algumas precauções que devem ser tomadas para prevenir os ataques desses *experts* em usurpar informações alheias para causar estragos patrimoniais e pessoais aos usuários das redes sociais.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Cássio Bastos. **Segurança da Informação vs. Engenharia Social**: Como se proteger para não ser mais uma vítima. Brasília: UDF, 2010. 63p.

ANDRADE, Danubia; CUNHA, Jane de Souza. **Engenharia Social e a Vulnerabilidade Humana**. Trabalho de Conclusão (Graduação em Redes de Computadores). Goiânia/GO: Faculdade Estácio de Sá de Goiás, 2008. 56p.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CÂMARA, Paulo Ricardo Matos. **Segurança dos dados nas empresas: problemas e soluções**. Dissertação (Especialização em Redes de Computadores). Vila Velha/ES: ESAB, 2010. 65p.

CANONGIA, Claudia; MANDARINO, Raphael. **Segurança cibernética**: o desafio da nova Sociedade da Informação. *Parc. Estrat.* Brasília-DF. v. 14. n. 29. p. 21-46. jul-dez. 2009.

CAVALCANTI JR., Reinaldo Leopoldino. **Engenharia Social nas Redes Sociais**. Monografia (Especialização em Desenvolvimento de Sistemas para Web). Maringá-PR: Universidade Estadual de Maringá. 2011. 48p.

CUNHA, M.R. Campanhas políticas e tecnologias digitais. pp. 143-156. In FIGUEIRAS, R. Lobbying e marketing político. **Comunicação & Cultura**. número 2 | outono-inverno. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa. 2006. 231p.

REGO, Bruno Motta. **Segurança no Desenvolvimento de Sistemas com Metodologia Ágil SCRUM**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2011. 54p.

BUFREM, Leilah Santiago. Levantando significações para significantes: Da gestão do conhecimento a organização do saber. **Enc. Bibli. R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.** Florianópolis, nº 01, 1º Semestre de 2010.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005.

LAUREANO, Marcos Aurelio Pchek. **Gestão de Segurança da Informação**. 01/06/2005. 137p. Disponível em: <http://www.mlaureano.org/aulas_material/gst/apostila_verso_20.pdf>. Acesso em: 12 mar 2014.

MARTINS, Daniel Mourão. Uma Estratégia para Sistemas de Detecção e Prevenção de Intrusão Baseada em Software Livre. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Fortaleza/CE: UFCE, 2012. 100p.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.

RACIONALIDADE E EFICÁCIA NO COMBATE À CRIMINALIDADE E ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO: o Direito Penal do Inimigo à luz de uma revisão histórica

JONAS MODESTO DE ABREU¹; DÉBORA CRISTINI SILVA²

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG; 2 - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - SC
abreujm9@yahoo.com.br

Resumo - A frequente sensação de insegurança, aliado ao sentimento comum de ineficiência das políticas criminais de combate ao crime, parece estar justificando, em nome da segurança pública, o exercício de formas extraordinárias e excepcionais de coação estatal, cujo fim não é outro que não a proteção da sociedade em face de poderosas organizações criminosas. Em função disso, o objetivo principal deste artigo é pesquisar e revisar as políticas criminais utilizadas pelo Estado para combater a criminalidade, destacando a teoria do Direito Penal do Inimigo. Muito se tem discutido até que ponto o uso indiscriminado de políticas criminais como a que enfoca o Direito Penal do Inimigo podem comprometer a vigência de um Estado Democrático de Direito. Diante deste quadro, o estudo do tema é justificado, não só em razão do desenvolvimento de uma compreensão jurídica em relação à punibilidade dispensada aos denominados inimigos do Estado, mas também, pela sua relevância no cenário atual, cujas consequências transcendem o contexto meramente jurídico, ligando-se as mais complexas relações sociais.

Palavras-chave: Políticas Criminais. Combate ao Crime. Segurança Pública.

I. INTRODUÇÃO

A frequente sensação de insegurança, aliada ao sentimento comum de ineficiência das políticas de combate ao crime e à violência, parece estar justificando o exercício de formas extraordinárias e excepcionais de coação estatal, cujo fim não é outro que não a proteção da sociedade em face de poderosas organizações criminosas.

Nitidamente percebe-se que a sociedade dos dias atuais é pautada pela preocupação incessante de prevenir a criminalidade organizada, que através do medo e da insegurança não tem poupado a tutela da segurança pública em detrimento de interesses puramente individuais.

Muito se tem discutido até que ponto o uso indiscriminado de políticas criminais exacerbadas, que flagrantemente restringem e violam direitos e garantias constitucionais, podem comprometer a vigência de um Estado Democrático de Direito.

Como é sabido, o Estado Democrático de Direito é marcado pela submissão total ao império da Lei e pelo respeito aos direitos humanos e liberdades fundamentais. A Constituição de 1988, em seu artigo inaugural, afirma que, a República Federativa do Brasil constitui-se em Estado Democrático de Direito.

Logo, percebe-se que a adoção de políticas emergenciais de combate à criminalidade, para se alcançar

mais segurança, conduz inequivocamente ao afastamento do atual modelo de Estado.

Diante deste quadro, a discussão do tema se justifica não só em razão do desenvolvimento de uma compreensão jurídica em relação à punibilidade dispensada aos denominados inimigos do Estado, mas também, pela sua relevância no cenário atual, cujas consequências transcendem o contexto meramente jurídico, ligando-se as mais complexas relações sociais.

Nesse sentido, este artigo trata dos deslocamentos históricos de medidas eficazes no combate à criminalidade, dando ênfase à teoria do Direito Penal do Inimigo, inserindo-a no debate atual, que questiona a eficácia das novas doutrinas que objetivam combater as ações criminosas.

II. A FORMATAÇÃO DA SOCIEDADE DE RISCO

A sociedade de risco, típica e propícia ao desenvolvimento da teoria do Direito Penal do Inimigo, é aquela dos avanços tecnológicos, que cada vez mais competitiva acaba marginalizando os indivíduos mais desprestigiados em relação ao sistema econômico vigente. Em contrapartida, os mais beneficiados sentem-se constantemente ameaçados pelos marginalizados, visualizando neles uma ameaça as suas garantias pessoais e patrimoniais. Em vista disso, é que se cria uma política criminal preventiva, recheada por tipificações abertas e amplas, tipos de perigo abstrato, mera conduta e omissivos impróprios.

Acrescente-se a essas considerações, a criminalidade organizada, o tráfico ilícito de entorpecentes e pessoas, a criminalidade econômica, o terrorismo e os crimes contra a humanidade, crimes que vem permitindo fomentar uma sociedade pautada pela preocupação incessante de dar sentido criminal e prevenir as ações do crime organizado, que através do medo e da insegurança não tem poupado a tutela da segurança pública em detrimento de interesses puramente individuais (MORAES, 2008).

Essa cultura do medo que enseja a adoção do direito penal do risco é fruto de um clamor social punitivo e de uma resposta estatal simbólica, cujos reflexos confrontam nitidamente as premissas basilares dos modernos Estados democráticos.

Esse modelo de sociedade de risco vem permitindo a criação de um novo Direito Penal, o Direito Penal do Risco, cujos fundamentos têm ensejado mudanças no direito de

punir. Em nome do medo e da insegurança frente ao inimigo, são editadas leis que violam flagrantemente direitos e garantias penais e processuais, ou, melhor dizendo, ao menor sinal de perigo, a ordem torna-se a desordem absoluta. Dissolve tudo, corrompe todos. Sacrifica, de repente, as formalidades legais aos princípios morais, por medo, ódio e vingança.

Essa política criminal voltada ao combate do inimigo baseia-se, fundamentalmente, na neutralização de grupos de pessoas potencialmente delinquentes, passando, desta forma, o autor do fato delitivo a ser considerado como ente perigoso.

Impossível falar em sociedade de risco sem lembrar a norte-americana após o fatídico 11 de setembro de 2001. Os ataques terroristas ao *World Trade Center* provocaram uma imensa onda de insegurança e medo na população estadunidense que, por sua vez, acabou desencadeando uma busca desenfreada ao inimigo.

A negativa norte-americana em participar do Tribunal Penal Internacional, aliada a corrida armamentista, deixou o caminho aberto para o combate indiscriminado ao inimigo, propiciando a criação do *Patriot Act*, que corresponde a um vasto pacote legislativo antiterror, que permite a violação de uma série de liberdades individuais, sendo que a título ilustrativo podemos citar como exemplo de violação: a permissão de monitoramento de registros de bibliotecas para saber quem empresta determinados tipos de livros.

Essa política criminal prevencionista de combate ao inimigo não ficou adstrita aos Estados Unidos da América, avançou e ganhou o mundo, conquistando adeptos nos quatro cantos da Terra.

A França, por exemplo, editou em 31 de outubro de 2001, a Lei de segurança cotidiana, que dispõe sobre a possibilidade de intervenção policial na esfera de liberdade pessoal dos cidadãos e estendeu a competência do Estado para intervir e controlar a comunicação de possíveis terroristas (MORAES, 2008).

Esse combate exacerbado ao inimigo chegou à Inglaterra, conferindo a polícia Britânica poderes exagerados, inclusive, licença para matar com base em meras suposições. Foi o que aconteceu com o brasileiro Jean Charles de Menezes.

Adiante veremos mais detalhadamente que o Brasil também se rendeu a essa política criminal de exacerbação das penas e flexibilização das garantias penais e processuais, seguindo a linha de coação psicológica de Feuerbach, que confia na “força ameaçadora da lei”.

De modo geral, praticamente todos os países da atualidade que registraram um grande incremento de criminalidade acabaram adotando políticas criminais mais severas, entre elas o Direito Penal do Inimigo, teoria esta que “macula as possibilidades de harmonização e vigência do Estado Democrático de Direito, modelo no qual a solidez das garantias é pedra angular e dirigida a todos os cidadãos, tenham cometido delitos ou não” (MARINHO JR.; CORDEIRO, 2009).

III. QUEM SÃO OS INIMIGOS?

Desde os primórdios a sociedade elege alguns indivíduos como sendo seus inimigos. A idéia de excluir da sociedade e do Estado os denominados inimigos também

não é matéria relativamente nova, tendo sido registrada no berço da civilização helênica até os dias atuais.

Segundo Martín (2007), a primeira aparição da noção de inimigo na civilização grega aconteceu no século V a.C., precisamente na teoria do pacto social da sofística grega.

O povo grego atribuía a condição de inimigo àqueles indivíduos que eram incapazes de participar da honra e da justiça. Essas pessoas eram consideradas como um “tumor canceroso” e, como tal, deveriam ser eliminados do corpo político.

Conforme relata Zaffaroni (2007), Platão afirmava que o infrator é um ser inferior tendo em vista a sua incapacidade em aceder ao mundo das idéias puras, sendo esta incapacidade irreversível, deve ser ele eliminado.

Semelhante é o posicionamento de Protágoras, o qual postulava um direito penal diferenciado, segundo o qual os “incorrigíveis” deveriam ser eliminados da sociedade.

Nos escritos medievais de Santo Tomás de Aquino podemos verificar algumas constatações quanto à possibilidade do homem perder o *status* de pessoa e, desta forma, ser excluído ou eliminado da comunidade. Para ele, o homem é dotado de dignidade humana, sempre presente no homem virtuoso. Já o “pecador” é desprovido de certa dignidade, possibilitando, assim, ser assassinado pelo próprio Estado, como se fosse um animal (MARTÍN, 2007).

Ainda em consonância com os relatos de Marín (2007), com a Filosofia moderna o inimigo passou a ser considerado como aquele que se comporta contrariamente ao Direito, justificando, portanto, a sua expulsão da sociedade.

Remetem à expulsão do inimigo da sociedade ao fato do mesmo não mais possuir o seu *status* de cidadão ou sua condição de *pessoa*, corroborando a falta de tutela do Estado perante seus interesses.

A revisão feita por Jakobs (2005) sobre os clássicos, mostra que para Rousseau, ao inimigo deveria ser negada a sua condição de pessoa ou cidadão, visto que a existência do inimigo é incompatível com a do Estado, sendo imprescindível para o bom desenvolvimento do último o extermínio do primeiro.

Fichte também acreditava que é inimigo quem infringe o “contrato cidadão”, devendo ser imputado ao infrator a perda de todos os seus direitos de cidadão. Para ele, a personalidade a que o criminoso é privado não pode ser encarada como pena, mas sim como instrumento de segurança.

Hobbes afirmava que, via de regra, o delinquente não perdia sua função de cidadão. No entanto, em caso de rebelião, ou seja, de alta traição, os infratores deveriam ser castigados como inimigos, visto que a natureza desse crime reside na falta de submissão do indivíduo ao Estado (JAKOBS, 2005).

Conclui-se, então, que, segundo Hobbes nem todo delinquente é inimigo, contrariando, assim, os postulados de Rousseau e Fichte, os quais designavam invariavelmente o título de inimigo a todo delinquente.

Seguindo a mesma revisão, verificamos que é da lavra de Kant a seguinte assertiva: “toda pessoa está autorizada a obrigar a qualquer outra pessoa entrar em uma constituição cidadã”. Kant aduz também que, aquele que não tiver o intuito de prosseguir nesse estado “comunitário-legal”, deve o abandonar, não mais passando a ser tratado como pessoa, mas sim como inimigo.

Desta maneira, se vê que Kant fundamentava sua idéia de inimigo àquelas pessoas que não se sujeitavam a entrar em um estado cidadão, que, contrariamente, ainda ameaçavam a vigência desse estado.

Os inimigos, na visão contemporânea de Jakobs (2005), não são pessoas. Fundamentando sua assertiva, ele nos explica: “só é pessoa quem oferece uma garantia cognitiva suficiente de um comportamento pessoal, e isso como consequência da idéia de que toda normatividade necessita de uma cimentação cognitiva para poder ser real”, isto porque sem um mínimo de cognição, a sociedade constituída juridicamente não funciona.

Desta maneira, em caso de ausência dessa garantia cognitiva ou quando expressamente negada, deve o Direito Penal, impreterivelmente, reagir contra o inimigo.

Nessa trilha, é que fundamentam que a qualificação do indivíduo como inimigo reside no fato de se ter ou não a mínima certeza de que o tal indivíduo vai continuar se comportando segundo as regras do Direito.

Gomes (2009), consoante os entendimentos de Jakobs, indica os criminosos econômicos, os terroristas, os delinquentes organizados, os autores de crimes sexuais e de outras infrações penais perigosas como potenciais inimigos, sustentando que são eles os indivíduos que, via de regra, afastam-se do Direito de modo permanente, não oferecendo garantias cognitivas de que vão continuar fiéis à norma jurídica.

Ainda sobre o conceito de inimigo formulado por Jakobs, Martín (2007) assinala as características específicas do Inimigo como sendo: “habitualidade e o profissionalismo de suas atividades, mas, sobretudo, o fato de pertencerem seus autores a organizações que se opõem ao Direito e o exercício de sua atividade a serviço dessas organizações”.

Sobre este assunto, Jakobs afirma que, quando “um indivíduo não admite ser obrigado a entrar em um estado de cidadania, não pode participar dos benefícios do conceito de pessoa”, permanecendo, pois, no estado de natureza, ou seja, um estado de ausência de normas, “[...] de liberdade excessiva, tanto como de luta excessiva”, onde “quem ganha a guerra determina o que é norma, e quem perde há de submeter-se a esta determinação” (JAKOBS, 2005, p. 36).

Na concepção de Gomes (2007), a essência do inimigo é não possuir o *status* de pessoa e, é por essa razão então que não se justifica que o Estado reconheça seus direitos, isto é, “contra ele não se justifica um procedimento penal (legal), sim, um procedimento de guerra”.

Por não ser um sujeito de direito, sim objeto de coação, é que o inimigo deve ser punido por meio de medida de segurança detentiva, diferentemente do “cidadão”, que deve ser punido com pena.

O “cidadão” deve ter sua pena fixada de acordo com sua culpabilidade. Já o inimigo deve ser punido consoante sua periculosidade. Como o que mais interessa ao Estado é o perigo que representa o inimigo no convívio social, ele busca prevenir futuros intentos delitivos do inimigo, de modo que o direito penal deixa de ser retrospectivo (sem se importar com que o agente fez) para ser prospectivo, vez que antecipa a tutela penal com o intuito de alcançar atos meramente preparatórios. Isto quer dizer que o Estado, quando falamos em cidadãos comuns, reage punitivamente depois de exteriorizada a conduta delitiva. Já com relação ao inimigo, o Estado age sempre preventivamente, buscando interceptá-lo antes de sua conduta.

IV. O DIREITO PENAL DO CIDADÃO E O DIREITO PENAL DO INIMIGO

O Direito Penal do Cidadão e o Direito Penal do Inimigo representam duas esferas opostas, que embora se mostrem gritantemente divergentes uma da outra, coexistem em muitos contextos jurídico-penais do mundo todo, inclusive no Brasil.

Conforme menciona Moraes (2008), esse dualismo entre cidadãos e inimigos acaba dividindo a sociedade em duas partes, uma composta pelos homens de bem, respeitadores da lei e da ordem e outra formada pelos malvados, bandidos e vagabundos.

Para melhor compreensão do assunto, torna-se imprescindível diferenciar inimigo de cidadão. Para Gomes (2007) cidadão é: “quem mesmo depois do crime, oferece garantias de que, apesar do delito que tenha cometido, se conduzirá como pessoa que atua com fidelidade ao Direito”. Já inimigo é quem não oferece essa garantia.

Desta feita, segundo a concepção de Jakobs (2005), o Direito Penal comporta duas modalidades, uma dirigida aos cidadãos, dotada de garantias e outra que restringe garantias aos inimigos, indivíduos que permanentemente atentam contra a ordem do Estado e, por isso, devem ser impedidos de destruir o ordenamento jurídico, mediante coação.

Para Jakobs, exemplo dessa dualidade de tratamento entre cidadãos e inimigos acontece com a pena de prisão, que possui duplo significado: um simbólico e outro físico (GOMES, 2007, p. 296).

Para Luiz Flávio Gomes, diz-se que uma pena tem caráter simbólico quando ela tem função preventiva integradora ou reafirmadora da norma. Isto quer dizer que, quando um cidadão comum comete um crime ele ataca a vigência de determinada norma jurídica. A aplicação da pena, por seu turno, simbolicamente, retrata a irrelevância da conduta praticada, pois a norma segue vigente e válida para a sociedade, mesmo depois de violada.

Já quanto ao significado físico, à pena objetiva eliminar o perigo trazido pelo inimigo. Assim, enquanto estiver no cárcere haverá prevenção do delito, eis que estará o inimigo impedido temporariamente de praticá-lo novamente.

Nesse sentido, compreende-se que o delito praticado por um cidadão não significa propriamente uma ofensa contra a comunidade ordenada, mas sim um desgaste em relação a ela, como se fosse um deslize reparável. Isto porque, apesar da prática do fato delituoso, ele ainda oferece garantias de que se portará como um cidadão, ou seja, como pessoa que atua em conformidade com o ordenamento jurídico (MARÍN, 2007).

De acordo com Luis Gracia Martín, não é o mesmo o que acontece com o inimigo, visto que seu comportamento já não é mais próprio de cidadão, nem mesmo de um “cidadão-delinquente”, ou seja, aquele que mesmo após cometer crimes ainda assegura garantias de que vai continuar fiel as normas jurídicas. O inimigo é o sujeito hostil à sociedade e ao Direito, cujo comportamento reflete seu distanciamento duradouro em relação ao Direito.

Como características principais desse sistema penal voltado aos inimigos, podemos citar: a antecipação da punibilidade com tipificação de atos preparatórios, criação de tipos de mera conduta e perigo abstrato; a desproporcionalidade das penas; legislações, como nos explícitos casos europeus, que se autodenominam de “leis de

luta ou de combate"; restrição de garantias penais e processuais; determinadas regulações penitenciárias ou de execução penal, como o regime disciplinar diferenciado recentemente adotado no Brasil.

Em sintonia com a lição de Gomes (2007), podemos concluir, portanto, que são bandeiras usualmente levantadas pela teoria do Direito Penal do Inimigo: flexibilização de direitos e garantias processuais penais, tal como descrição genérica de crimes e penas; desproporcionalidade entre as penas; maior rigidez na execução penal; abuso de medidas preventivas no combate ao crime, entre elas: interceptação telefônica sem justa causa, quebras de sigilos não fundamentados ou contra a lei.

Ante o exposto, percebe-se que o Direito Penal do Inimigo não tem como eixo um "fato" criminoso, senão um determinado tipo de autor, que por não apresentar garantias cognitivas, não pode obter os mesmos direitos e garantias do cidadão comum.

V. EXEMPLOS DE DIREITO PENAL DO INIMIGO NO DIREITO PENAL BRASILEIRO

Engana-se quem imagina o Direito Penal do Inimigo como um conjunto normativo ordenado, ao contrário, ele é formado por manifestações avulsas e esparsas, mas frequentemente introduzidas por meio de legislações especiais.

Como já detalhado em nossa pesquisa, o Direito Penal do Inimigo é um movimento orientado pela seletividade de determinados criminosos, incidindo sobre eles um direito emergencial e discriminatório, que sequer se atem aos direitos e garantias individuais e processuais do agente.

Nossa legislação pátria também escolheu seus inimigos, atribuindo a eles um tratamento diferenciado, como no caso de autores de crimes hediondos, que não podem ser beneficiados por indulto individual ou coletivo, conforme prescrito na Lei n. 8.072/90.

Outro exemplo de inimigo nacional são os condenados por crime organizado. A eles não é garantido o direito de apelar em liberdade, nem contam com o direito de liberdade provisória, quando tenham tido intensa participação no delito, nos termos da Lei 9.034/95.

O último inimigo introduzido na legislação brasileira foi inserido no art. 52 da Lei de Execução Penal, através da Lei 10.792/2003. O Regime Disciplinar Diferenciado permitiu tratamento diferenciado ao preso que apresente alto risco para a segurança ou quando revele fundadas suspeitas de envolvimento com o crime organizado, senão vejamos:

Art. 52 – [...] Parágrafo 1º - O regime disciplinar diferenciado também poderá abrigar presos provisórios ou condenados, nacionais ou estrangeiros, que apresentem alto risco para a ordem e a segurança do estabelecimento penal ou da sociedade. Parágrafo 2º - Estará igualmente sujeito ao regime disciplinar diferenciado o preso provisório ou o condenado sob o qual recaiam fundadas suspeitas de envolvimento ou participação, a qualquer título, em organizações criminosas, quadrilha ou bando.

Inegável é o tratamento diferenciado em razão da periculosidade apresentada pelo preso, punindo-o pelo que ele é e não pelo que fez, caracterizando, assim, um exemplo de Direito Penal do Inimigo.

Em vista disso, é que o Brasil tornou-se símbolo da hipertrofia legislativa, segundo a qual são criadas leis tanto para atender às novas demandas penais, quanto para combater a nova criminalidade organizada.

VI. A CRÍTICA AO DIREITO PENAL DO INIMIGO

Como já percorrido anteriormente neste trabalho, um dos primeiros inimigos do Estado foram os hereges, os feiticeiros, os curandeiros, que foram queimados em nome de uma ordem social religiosa.

Depois, com o avanço das ciências naturais e, principalmente, com o apoio do médico-legista Cesare Lombroso, o criminoso passou a ser visto como um ser inferior, um animal selvagem, pouco evoluído.

Conforme relata Zaffaroni (2007), com o intento da Revolução Industrial a sociedade passou a ser dividida em pobres e ricos. Os últimos intimidados com a possibilidade de terem suas garantias pessoais e patrimoniais suprimidas pelos pobres, criaram a instituição polícia com o objetivo de neutralizar os miseráveis resistentes, bem como domesticá-los para a produção industrial.

Durante o período de Guerra Fria o inimigo foi o comunismo e o comunista. No entanto, no final do século XX, sobremaneira após a queda do muro de Berlim, foi necessário eleger outro inimigo para justificar a alucinação de uma nova guerra e manter níveis repressivos elevados. Para isso, reforçou-se a "guerra contra a droga".

Entretanto, o mercado ilícito de entorpecentes não teve força suficiente para tornar-se um "bom inimigo" e preencher o vazio deixado pela implosão soviética. Mas, foi com o fatídico 11 de setembro de 2001 que o mundo pôde conhecer o novo inimigo da atualidade.

É a partir desse atentado concreto e certo da morte em massa e indiscriminada, que é construída a nebulosa idéia de terrorismo e terrorista, justificando, então, medidas repressivas, tais como guerras preventivas de intervenção unilateral, como também legislações autoritárias com poderes excepcionais (ZAFFARONI, 2007).

Desta feita, percebe-se que o sistema penal para que seja exercido permanentemente está sempre em busca de novos inimigos, sendo estes o retrato do contexto histórico vivido, geralmente em situações de emergências, caracterizadas por sociedades de risco (GOMES, 2009).

Ao longo desse trabalho, pôde-se observar que o poder punitivo sempre marginalizou os indivíduos que ameaçassem a ordem social, atribuindo a eles, não raras às vezes, um tratamento que não corresponde à condição de pessoas.

Neste sentido, percebe-se uma ofensa ao princípio da igualdade que começa na própria terminologia utilizada, que eleva o inimigo à condição de um ente que não merece respeito e assistência do Estado. Nesses termos, acertada é a colocação de Sánchez (*apud* MORAES, 2008, p. 263), que expressa o seu inconformismo dizendo que é inadmissível distinguir o criminoso poderoso do débil, a ponto de o Estado apenas tutelar aqueles criminosos vistos como fracos.

O terror não é medido somente através de execuções públicas, tal como acontecia na Idade Média, mas também exercido quando há flexibilização de garantias pessoais. Essa linha de pensamento é compartilhada por Dotti (*apud* MORAES, 2008, p. 268), que assim preconiza: "terror é

sinônimo de arbítrio individual e judicial, ao passo que o direito penal começa onde acaba o arbítrio”.

Luiz Flávio Gomes faz uma severa crítica a esse modelo de política criminal rotulada como Direito Penal do Inimigo:

(...) os tipos penais são cada vez mais abertos e pune-se não mais o fato senão determinados tipos de autor; já não se trata de um direito penal do fato (do crime), senão do réu (do criminoso); já não se pune pelo o agente fez, senão pelo que é; o processo já não é informativo (Beccaria), senão ofensivo; o juiz já não é mais imparcial, senão um inquisidor em busca do inimigo; o processo foi transformado em terreno de luta e o juiz em instrumento de ataque; busca-se a confissão a todo custo, principalmente por meio de segregação do suspeito; prende-se para se descobrir o suspeito, numa inversão abominável da praxe regida pelo estado de direito; permite-se todo tipo de acordo estimula-se a delação, dá-se prêmio ao delator, a fase de execução da pena foi amplamente administrativizada (tornou-se discricionária) etc. (*apud* MORAES, 2008, p. 251-252).

Como já esposado até aqui, essa teoria do Direito Penal do Inimigo mais parece lembrar, ainda que com diferente base metodológica, o modelo de criminoso criado pela Escola Positiva de Lombroso.

A esse respeito, José Frederico Marques, citado Moraes (2008, p. 218), nos revela que foi a Escola Positiva a primeira a deslocar do crime ao criminoso o centro da Ciência Penal, senão vejamos:

Procurou estruturar as categorias e tipo do homem delinqüente sob moldes naturalista e fora do âmbito repressivo em que se move o direito penal. Os positivistas deram grande relevo à figura do delinqüente, com o fito de reforçar a defesa social, construindo, assim, conceitos, princípios e diretrizes nos quadros das ciências criminológicas.

De modo semelhante, a teoria também lembra o direito penal do autor utilizado pelos nazistas, isto porque estigmatiza e criminaliza o delinqüente, fazendo-o se sentir incompatível com o sistema.

Diante deste quadro, o resultado que temos é uma hipertrofia legislativa, segundo a qual são editadas normas tanto para atender às novas demandas penais, quanto para combater a nova criminalidade organizada.

Isto quer dizer, então, que as normas penais são muitas vezes consideradas unicamente como produtoras de classificações e estigmas, sempre destinados às classes sociais mais desprestigiadas em relação ao sistema econômico vigente.

Somado a isto, ainda temos um clamor punitivista, resultante de um Direito Penal meramente simbólico, que acaba seduzindo-se por discursos políticos utópicos e rendendo-se a ira da população.

É ilusória a suposta eficácia contra os inimigos, pois quanto mais se aumenta a discricionariedade investigadora para os agentes policiais, mais se favorece e abre caminho para a tortura.

Segundo Zaffaroni (2007), esse modelo de Direito Penal do Inimigo não é conveniente, pois se afasta da racionalidade, na medida em que legitima a tortura e desmerece os direitos humanos, isto porque medidas

excepcionais, quase sempre, invocam uma necessidade que não conhece lei nem limites.

Ademais, é incompatível com o Estado Democrático de Direito, pois a admissão de uma política criminal de emergência, como a do Direito Penal do Inimigo, é típica de uma sociedade não democrática e de um Estado totalitário, cuja essência não tolera limites de espécie alguma, visto que o soberano pode invocar a qualquer momento a necessidade e a emergência para designar como inimigo quem considerar oportuno, na extensão que lhe permitir o espaço de poder de que dispõe.

Como se vê esse tipo de atitude anula o próprio Estado de Direito, pois deixa o limite do poder em mãos de um “soberano” que individualiza inimigos por decisão política e contra quem não se pode oferecer resistência.

Registro aqui opinião contrária as doutrinas que pretendem legitimar e sustentar o Direito Penal do Inimigo, pois negar a condição de pessoa aos inimigos é algo totalitário e contrário ao Estado Democrático de Direito.

É impossível um Estado Democrático de Direito, marcado pela submissão total ao império da Lei e respeito aos direitos humanos e liberdades fundamentais, admitir em seu seio a afirmação de que os inimigos, por terem negados a sua condição de pessoas, devem ter menos direitos fundamentais que os cidadãos.

Desta feita, considerar alguém como ente perigoso ou daninho e só por isso aceitar que seja segregado ou eliminado é inadmissível em um modelo de Estado que preza pelo asseguramento e respeito às garantias constitucionais.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo destinou-se a pesquisar e revisar as políticas criminais utilizadas pelo Estado para combater a criminalidade, bem como avaliar os reflexos do uso de uma política criminal exacerbada, tal como a teoria do Direito Penal do Inimigo em um Estado Democrático de Direito.

A pesquisa demonstra que muitos estudiosos, desde o Iluminismo até os dias de hoje, almejam encontrar uma fórmula mágica que consiste em punir com igualdade, sem, contudo, perder a humanidade.

Em busca dessa tão sonhada realidade, alguns doutrinadores, influenciados pelo movimento que objetivava inundar o mundo com a luz da razão, começam, a partir da óptica da racionalidade, a procurar mecanismos eficazes no combate à criminalidade, o Direito Penal do Inimigo, contemporaneamente, se insere neste contexto e, por ser uma teoria ainda pouco difundida no debate jurídico-penal, este trabalho monográfico pretendeu trazê-lo à luz do debate atual que questiona a eficácia das novas doutrinas que objetivam combater essas ações criminosas.

Ao longo desse trabalho, pôde-se perceber que o poder punitivo sempre marginalizou os indivíduos que ameaçassem a ordem social, atribuindo a eles, não raras às vezes, um tratamento que não corresponde à condição de pessoas.

É o que acontece com os inimigos, isto é, indivíduos que não se submetem ao estado de cidadania, nem oferecem segurança cognitiva suficiente, sendo distanciamento provavelmente definitivo do Direito o motivo pelo qual não podem participar dos benefícios oferecidos ao conceito de cidadão.

Logo, observa-se que a privação e a negação da condição de cidadão a determinados indivíduos, denominados de inimigos, é o ponto central em torno do qual é construído o Direito Penal do Inimigo.

Desta forma, o Direito Penal do Inimigo se constrói a partir do reconhecimento de seus destinatários como não-pessoas, devido ao abandono duradouro do Direito, abandono este que pode ser caracterizado pela reiterada prática de infrações contrárias do Direito.

Com efeito, como os inimigos não são pessoas, não podem receber o tratamento do Estado como tal, sendo justificado contra eles um procedimento de guerra.

Esse critério aberrante e inconstitucional, que se resume em acreditar que os delinquentes não têm direitos, sob o pretexto do sempre invocado, no Brasil de crime organizado e, mundo afora de terrorismo, não é conveniente, pois se afasta da racionalidade, na medida em que legitima a tortura e desmerece os direitos humanos.

Ademais, é incompatível com o Estado Democrático de Direito, pois a admissão de uma política criminal de emergência, como a do Direito Penal do Inimigo, é típica de uma sociedade não democrática e de um Estado totalitário.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, Luiz Flávio. **Direito penal, volume 1: introdução e princípios fundamentais** / Luiz Flávio Gomes, Antonio García-Pablos de Molina, Alice Bianchini. – São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

_____. **Direito penal do inimigo (ou inimigos do direito penal)**. Disponível em http://www.revistajuridicaunicoc.com.br/midia/arquivos/ArquivoID_47.pdf. Acesso em 28 de setembro de 2009.

JAKOBS, Günther. **Direito Penal no inimigo: noções e críticas**. Org. e Trad. André Luís Callegari, Nereu José Giacomolli. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

MARINHO JR, Inezil Penna; CORDEIRO, Marcelo Lucchesi. **Aproximações ao controle penal do inimigo na política criminal brasileira**. Disponível em <https://www.ucpel.tche.br/ojs/index.php/PENIT/search/titles>. Acesso em 28 de setembro de 2009.

MARTÍN, Luis Gracia. **O horizonte do finalismo e o direito penal do inimigo**. Trad. Luiz Regis Prado e Érika Mendes de Carvalho. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

MORAES, Alexandre Rocha de Almeida. **Direito penal do inimigo: a terceira velocidade do direito penal**. Curitiba: Juruá, 2008.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. **O inimigo no direito penal**. Tradução de Sérgio Lamarrão. Rio de Janeiro: Revan, 2007.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo

A EVOLUÇÃO DO SERVIÇO DE REABILITAÇÃO PROFISSIONAL CONCEDIDO PELO INSTITUTO NACIONAL DE SEGURO SOCIAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO DA DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA

LORENA NOVAIS FARAGE LACERDA¹; DR^a. LUCIANA TELLES MOURA²

1 - ADVOGADA, MESTRANDA EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL, PROFESSORA TITULAR DE GRADUAÇÃO NA FACULDADE PITÁGORAS E FACULDADE VALE DO CRICARÉ

2 - DOUTORA EM PSICOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. PROFESSOR TITULAR DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO NAS ÁREAS DE ADMINISTRAÇÃO, PEDAGOGIA E COMUNICAÇÃO SOCIAL
lorenafarage@hotmail.com; lucianatmoura@gmail.com

Resumo - Este artigo apresenta o serviço de habilitação/reabilitação profissional concedido pelo Instituto de Seguro Social. Dentre os benefícios fornecidos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) estão aqueles advindos de incapacidade laborativa. A reabilitação profissional do INSS é o único serviço oficial com escopo de diminuir o tempo de benefícios por incapacidade, além de servir como intervenção para a diminuição e a superação das desvantagens produzidas pelas incapacidades. O objetivo deste estudo foi uma breve análise da evolução do serviço e de sua importância para a preservação da dignidade da pessoa humana.

Palavras-chave: Trabalhador. Reabilitação Profissional. Dignidade Humana.

I. INTRODUÇÃO

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988) dentre vários direitos, enumerou os valores sociais do trabalho, a cidadania e a dignidade da pessoa humana, dentre os fundamentos do Estado, além de estabelecer entre os pilares básicos da ordem econômica, a valorização do trabalho, buscando propiciar a existência digna.

A dignidade da pessoa humana é elevada ao valor supremo moral e ético, levando por consequência, todos os direitos fundamentais inseparáveis ao homem. E segundo J.J Canotilho (2002) “A dignidade da pessoa humana (...) significa (...) o reconhecimento do *homo noumenon*, ou seja, o indivíduo com limite e fundamento do domínio político da República”.

A Constituição Federal ainda, em seu artigo 194 (BRASIL, 1988), assevera que a seguridade social é composta por um conjunto de ações estatais e sociais, que envolvem o amparo dos direitos relativos à saúde, a previdência social e a assistência social. Conforme o Ministério da Previdência Social (2014) a Previdência Social tem como um dos objetivos proporcionar aos segurados incapacitados para o trabalho, seja por motivo de doença ou de acidente, os meios de reeducação ou readaptação profissional para o seu regresso ao mercado de trabalho.

O Artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos aduz que “toda pessoa tem direito a um nível de vida adequado que lhe assegure, assim como à sua família, saúde e bem-estar, especialmente alimentação, vestuário, habitação, assistência médica e os serviços sociais necessários”. Estes são indicadores de DDHH usados em vários acordos, inclusive critérios recomendados ao Brasil em 2009 pelo Comitê do PIDESC (Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (SOCHACZEWSKI, 2013).

A finalidade do serviço de habilitação/reabilitação profissional é proporcionar aos beneficiários incapacitados parcial ou totalmente para o trabalho, e as pessoas portadoras de deficiência, os meios necessários para que aconteça a reeducação e readaptação profissional e social, visando com isso, preservar os interesses da sociedade, e como consequência dessa preservação, a manutenção dos empregos dos trabalhadores e de seus ganhos. (KERTZMANM, 2008)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014) houve no Brasil no ano de 2013, um aumento do número de trabalhadores registrados, subindo de 75,5% no primeiro semestre de 2013 para 76,4% no segundo trimestre do mesmo ano. Ainda segundo a divulgação, a população ociosa no Brasil (7,3 milhões de pessoas) decresceu em relação ao trimestre anterior (7,8 milhões). Em relação ao segundo trimestre de 2012, houve uma estabilidade. Já a população ocupada passou de 89,4 milhões no primeiro trimestre de 2013 para 90,6 milhões no segundo trimestre, acima dos 89,6 milhões do segundo trimestre de 2012. No segundo trimestre de 2012, a população desocupada se manteve em 7,3 milhões. Tais dados demonstram um aumento significativo de pessoas com ocupação profissional, o que a contrário sensu, pode ocasionar um número maior de pessoas necessitando de benefícios e serviços da previdência social, onde estão incluídos, os benefícios por incapacidade e do serviço de reabilitação profissional.

Dentre os benefícios fornecidos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) estão aqueles advindos de incapacidade laborativa. Assim sendo, a não oferta ou o

serviço mal prestado da reabilitação profissional, pode ocasionar uma manutenção de pagamentos de benefícios por incapacidade, o que por consequência traz uma redução dos fundos pecuniários da Previdência Social, o que não se mostra conveniente para a manutenção do sistema protetivo.

A reabilitação profissional do INSS é o único serviço oficial com escopo de diminuir o tempo de benefícios por incapacidade, além de servir como intervenção para a diminuição e a superação das desvantagens produzidas pelas incapacidades. Tal serviço é destinado a todos os segurados que contribuam com a Previdência Social e que estejam em gozo de benefício por incapacidade, e aos seus dependentes maiores de 16 (dezesesseis) anos com deficiência. (IBRAHIM, 2009)

II. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SERVIÇO DE REABILITAÇÃO/HABILITAÇÃO PROFISSIONAL

A reabilitação profissional teve seu ponto de surgimento no mundo após a Segunda Guerra Mundial (1945), visto que após as mutilações sofridas nos combates da guerra, os combatentes não tinham perspectivas de serem reaproveitados para o trabalho (IBRAHIM, 2009).

Segundo Baccolini (1979), a idéia de reabilitação profissional teve início na primeira Guerra Mundial, quando, pela falta de mão de obra, utilizou-se da mão de obra dos militares acidentados para a realização de outras tarefas. Para aqueles soldados que podiam andar e usar as mãos, foram distribuídas pequenas tarefas, com a finalidade de mantê-los ocupados, evitando assim, uma degeneração mental. Verificou-se que, os soldados que executavam as tarefas sempre se apresentavam mais dispostos, aceitando melhor as restrições e imposições que o tratamento os obrigava.

Em 1921 a Organização Internacional do Trabalho (OIT) publicou o documento *The Compulsory Employment of Disable Man*, dispondo sobre a obrigatoriedade de emprego para pessoas inválidas de guerra, inspirado no sistema legal da Áustria, Alemanha, França e Inglaterra. Em 1923 a OIT estabeleceu a obrigação do Estado em auxiliar os inválidos na reabilitação profissional para que tivessem sustento próprio. Em 1925 a OIT reconhece a proteção social aos acidentados do trabalho, onde deveriam receber a reabilitação profissional. Porém em 1930, visto a crise econômica e o elevado índice de desemprego, o programa de reabilitação profissional teve uma estagnada (LAZZARI, 2007).

Em 1942 foi apresentado junto ao parlamento britânico pelo Sir William Henry Beveridge, o relatório designado como Plano Beveridge, que constava a implantação do Serviço Social e serviços afins, possuindo como objetivo chave a proteção social do indivíduo do berço ao túmulo (BEVERIDGE, 1943).

No Brasil, o serviço de Reabilitação e Readaptação existe desde 1944, quando era proporcionado pelos Institutos de Aposentadorias e Pensões dos Comerciantes – IAPC – e o Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Trabalhadores da Indústria – IAPI (SOARES, 1991).

A Lei Orgânica da Previdência Social e seu Regulamento instituíram em 1960 que a assistência reeducativa e de readaptação profissional ficaria a cargo da reeducação e readaptação dos segurados que recebiam auxílio doença, assim como dos aposentados e pensionistas

inválidos. Citadas normas ainda admitiram que a Previdência Social delegasse o serviço de assistência previdenciária de Reabilitação Profissional para a Associação Brasileira Beneficente de Reabilitação e Instituições Congêneres. Contudo, em 1963, o Decreto nº 53.264 fez com que retornasse a assistência de Reabilitação Profissional para a Previdência Social (PREVIDÊNCIA, 2013).

Com o Decreto 53.264/1963, a manutenção da assistência passou a ser feita por vários Institutos de Aposentadorias e Pensões, contudo a prestação do serviço de reabilitação profissional em todo o país ficou a cargo de apenas um instituto, cuja escolha foi de responsabilidade do Departamento Nacional de Previdência Social, tomando por base critérios de melhores condições técnico-administrativas.

Também foi criado pelo Decreto nº 53.264/1963 a Comissão Permanente de Reabilitação Profissional da Previdência Social, a qual possuía como finalidade delinear, orientar, coordenar e fiscalizar, em todo o território brasileiro, a prestação dos serviços da Reabilitação Profissional.

Em 1966, houve a união dos Institutos de Aposentadoria e Pensões, o que por consequência culminou na concepção do Instituto Nacional da Previdência Social, o que contribuiu para a padronização na concessão de benefícios e cobertura de assistência à saúde na Previdência Social, abrangendo também, a assistência de Reabilitação Profissional (PREVIDÊNCIA, 2013).

O serviço de Reabilitação Profissional nas décadas de 1970 e 1980 passou a ser realizado em Centros de Reabilitação Profissional (CRP), unidades de grande porte, providas de várias equipes multiprofissionais e pelos Núcleos de Reabilitação Profissional – unidades de menor porte, que contavam com, no máximo, duas equipes multiprofissionais. Neste corpo técnico havia médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos, professores de nível secundário e superior, em quantidade suficiente para atender os usuários do serviço, que geralmente eram acidentados com aparentes sequelas físicas (PREVIDÊNCIA, 2013).

Com a Constituição Federal de 1988 tivemos um novo modelo de Seguridade Social passando a reabilitação física ser da alçada do Ministério da Saúde, enquanto que a Reabilitação Profissional continuou sob o comando do Ministério da Previdência Social. Em decorrência dessa situação e de outras, abarcando a visão do estado mínimo que vigia na década de noventa, mudanças significativas ocorreram nos Serviços de Reabilitação Profissional, com completa desativação dos Centros de Reabilitação Profissional do INSS (CRP) (TAKAHASHI, 2006).

É nesse contexto de mudanças que o serviço de habilitação/reabilitação profissional foi reconfigurado com a criação de “Equipes Volantes” (formada por médico e orientador profissional) e “Equipes de Extensão” (formada por médicos-peritos e Assistentes Sociais das agências), além de serem estabelecidas metas quantitativas. Esse processo denominou-se “Plano de Modernização da Reabilitação Profissional” (TAKAHASHI, 2006).

“As atividades de reabilitação profissional na Previdência Social atualmente integram um subprograma da Perícia Médica denominado “Reabilita” (TAKAHASHI, 2006, p.147), o qual centra-se na “agilização e na

homologação da aptidão para o retorno ao trabalho” (idem, p.148). E ainda segundo a mesma autora, a coerência do INSS de contenção de gastos tem se mostrado forçosa, o que repercute sobremaneira nesse serviço.

Vale lembrar que o modelo de Seguridade Social contemplado pela Constituição Federal de 1988 modifica o padrão de cobertura social brasileiro, com imposição de responsabilização do Estado pelos direitos sociais, composta pela Saúde, Previdência Social e Assistência Social. A Seguridade Social brasileira abrange um conjunto de políticas sociais, cujo maior objetivo é amparar e assistir o cidadão e a sua família em situações de vulnerabilidade como a velhice, a doença, o desemprego, dentre outros (IBRAHIM, 2009).

III. A ACOLHIDA SOCIAL ATRAVÉS DAS PRESTAÇÕES PREVIDENCIÁRIAS

A proteção social fornecida pela Previdência Social é efetivada através das prestações previdenciárias, que tomam a forma de benefícios e serviços.

Dias e Macedo (2008) definem as prestações previdenciárias como os atos de pagamento de determinadas quantias em dinheiro ou de realização de serviços devidos pelo ente segurador estatal aos beneficiários do Regime Geral de Previdência Social, em face da ocorrência de eventos cobertos, sob regime de Direito Público.

Os benefícios da Previdência Social encontram-se elencados na Lei 8.213/91 e consistem em prestações pecuniárias pagas ao segurado ou aos seus dependentes de forma a atender a cobertura de eventos de risco.

Os benefícios pagos ao segurado são: aposentadorias (invalidez, idade, tempo de contribuição, e especial); auxílio-doença comum; auxílio-doença acidentário; auxílio-acidente; salário-maternidade e salário-família. Já os benefícios pagos aos dependentes do segurado são: pensão por morte e auxílio-reclusão.

Os serviços são prestações previdenciárias de caráter não pecuniário, destinados aos segurados, de forma obrigatória, e na medida das possibilidades, aos dependentes, conforme previsão da Lei 8.213/91. Os serviços se dividem em duas espécies, quais sejam serviço social e a habilitação e reabilitação profissional. Ambos não dependem de carência para concessão.

O serviço social está disposto no artigo 88 da Lei 8.213/91 constituindo atividade auxiliar do seguro social, visando prestar aos segurados orientação e apoio para a solução dos problemas pessoais e familiares e à melhoria da sua inter-relação com a Previdência Social, para a solução de questões referentes a benefícios, bem como, quando necessário, à obtenção de outros recursos sociais da comunidade.

A habilitação e reabilitação profissional, caracteriza-se como serviço da Previdência Social, possuindo como finalidade proporcionar aos segurados incapacitados parcial ou totalmente para o trabalho, e às pessoas portadoras de deficiência, os meios para a (re) educação e de (re) adaptação profissional e social indicados para participar do mercado de trabalho e do contexto em que vive. (CARNEIRO, 2011)

Compete ao INSS promover a habilitação e a reabilitação profissional aos segurados, de forma obrigatória, inclusive aos aposentados, e, de acordo com as

possibilidades administrativas, técnicas, financeiras e as condições locais do órgão, aos dependentes, preferencialmente mediante a contratação de serviços especializados.

IV. REABILITAÇÃO E HABILITAÇÃO PROFISSIONAL ATUALMENTE

A habilitação e reabilitação profissional, visa proporcionar aos beneficiários, incapacitados parcial ou totalmente para o trabalho, em caráter obrigatório, independentemente de carência, e às pessoas portadoras de deficiência, os meios indicados para proporcionar o reingresso no mercado de trabalho e no contexto em que vivem (Decreto nº 3.048/1999, artigo 136).

Segundo Martinez (2009) habilitação não se confunde com reabilitação profissional. A primeira é a preparação do inapto para exercer atividades, em decorrência da atividade física, adquirida ou deficiência hereditária. A segunda pressupõe ter tido aptidão tê-la perdido por motivo de enfermidade ou de acidente. Tecnicamente, o deficiente não é reabilitado e, sim, habilitado.

Os objetivos da habilitação (prepará-lo para o exercício de uma profissão) ou da reabilitação (prepará-lo para o exercício de outra profissão), seja do ponto de vista doutrinário, seja do ponto de vista jurídico, são, pois, distintos, porém com um só destino, promover a inclusão social do deficiente e colocá-lo (habilitação) ou recolocá-lo à disposição da empresa (KALUME, 2005).

Para Alves (2012) podemos apontar cinco objetivos buscados no processo de habilitação e reabilitação profissional:

A – o encaminhamento de pessoas deficientes para a avaliação do potencial laborativo e homologação do processo de habilitação e reabilitação com expedição de certificado ao final;

B – o atendimento dos segurados passíveis de habilitação/ reabilitação, devendo ser conduzido por equipes técnicas constituídas por peritos médicos e por servidores de nível superior com atribuições de execução das funções básicas de avaliação de potencial laborativo, de orientação e acompanhamento da programação profissional; de articulação com a comunidade, inclusive mediante a celebração de convênio para reabilitação física restrita a segurados que cumpriram os pressupostos de elegibilidade ao programa de reabilitação profissional, com vistas ao reingresso no mercado de trabalho; e de acompanhamento e pesquisa da fixação no mercado de trabalho;

C – fornecimento aos segurados de recursos materiais, quando indispensáveis ao processo de habilitação/ reabilitação profissional;

D – firmar convênios de cooperação técnico-financeira, para atendimento aos segurados, com entidades públicas e privadas de comprovada idoneidade financeira e técnica, conforme previsão legal.

Deve-se também apontar que com base na Lei 8213/91 em seu artigo 89, no Decreto 3048/99 em seu artigo 137 e na IN 45 em seu artigo 389 deve o INSS fornecer próteses e órteses, quando for indispensável para o programa de habilitação/reabilitação profissional.

Para Alves (2012) quando não ofertado próteses e órteses ao habilitando/reabilitando fere-se três princípios: 1 - o princípio da dignidade da pessoa humana – visto este ser

um Direito Fundamental previsto na CF/88 em seu artigo 1º, inciso III. A República Federativa do Brasil tem como objetivo fundamental garantir o desenvolvimento nacional e irradiar a pobreza e a marginalização, bem como reduzir as desigualdades sociais e regionais. E ainda o artigo 5º, inciso XIII garante o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, atendidas as qualificações profissionais que a lei estabelecer; 2 – o princípio da igualdade – visto que não são todas as agências da Previdência Social que disponibilizam próteses e órteses, e a Previdência Social deve estar a disposição de toda a população nacional, pois compete a Poder público organizar a Seguridade Social de forma a atingir a universalidade de cobertura e de atendimento; 3 – o princípio da proteção social – visto que a Seguridade Social é prevista na CF/88 entre os artigos 194 a 204, além de ser estar garantida no capítulo concernente aos Direitos e Garantias Fundamentais.

Cabe ainda ao INSS fornecer o transporte para a realização do processo de habilitação/reabilitação profissional, conforme regulamentação da Lei 8213/91, em seu artigo 89, do Decreto 3048/99, em seu artigo 137 e na IN 45 em seu artigo 389. Vale ressaltar que o fornecimento de transporte é obrigatório.

Para que os objetivos do processo de habilitação/reabilitação profissional sejam atingidos devem ser levados em consideração condições pessoais do segurado, tais como, escolaridade (isto é, sua mais ou menos completa formação escolar geral), formação e experiência profissional (ou seja, cursos específicos e a própria de trabalho que possam ser aproveitadas para a nova atividade), idade (de grande importância, na medida em que a habilitação/reabilitação constitui um novo aprendizado), dificuldade no mercado de trabalho (PULINO, 2001).

Desde a inauguração do Projeto Reabilita, no ano de 2000, a Reabilitação Profissional prestada pelo INSS tem previsão de que suas ações ocorram no âmbito das Agências da Previdência Social – APS em integração com a Perícia Médica e articulado com os demais serviços do INSS (descentralização) (TAKAHASHI, 2006).

Com base no artigo 203, incisos III e IV da CF/88, na Lei 8.213/91, no Decreto regulamentador 3.048/99 e da Instrução Normativa 45/10, a habilitação e reabilitação profissional têm como objetivo preparar o beneficiário, que está à margem do mercado de trabalho por motivo de acidente ou de doença, para a realidade do mercado de trabalho (ALVES, 2012).

Conforme visto a reabilitação profissional tem como finalidade possibilitar aos segurados da previdência uma inclusão social, quando dela necessitarem. Assim, todo e qualquer segurado da Previdência pode ser submetido ao processo de reabilitação profissional, desde que preencha os requisitos para tanto.

Segundo o artigo 90 da Lei 8213/91 o programa de habilitação/reabilitação profissional é obrigatório ao segurado, inclusive aposentados e, na medida das possibilidades do órgão da Previdência Social, aos seus dependentes.

Já o Decreto 3048/99 em seu artigo 136, § 1ª regulamenta que o serviço de habilitação e reabilitação profissional é devido aos segurados, inclusive aposentados, e, de acordo com as possibilidades administrativas, técnicas, financeiras e as condições locais do órgão, aos seus

dependentes, preferencialmente mediante a contratação de serviços especializados.

A IN 45 assegura uma regra de preferência hierárquica dos beneficiários do processo de habilitação/reabilitação.

Para Alves (2012) o artigo 387 da IN 45 está em consonância com o entendimento da Lei e do Decreto em que é obrigatória a reabilitação profissional para: I – o segurado em gozo de auxílio-doença, acidentário ou previdenciário, II – o segurado sem carência para a concessão do auxílio-doença previdenciário, portador de incapacidade, III – o segurado em gozo de aposentadoria por invalidez; IV – o segurado em gozo de aposentadoria especial, por tempo de contribuição ou de idade que, em atividade laborativa, tenha reduzida sua capacidade funcional em decorrência de doença ou de acidente de qualquer natureza ou causa.

Para os dependentes, o direito de preferência segue a hierarquia: I – o dependente pensionista inválido; II – o dependente maior de dezesseis anos, portador de deficiência; condicionado as possibilidades administrativas, técnica, financeiras e as características locais (ALVES, 2012).

O processo de habilitação/reabilitação profissional, em regra, é realizado nas agências do INSS. Mas poderá também ser realizado em empresas privadas ou públicas, mediante convênios firmados perante o INSS.

Vale ressaltar que o treinamento do reabilitando, quando realizado em empresa, não estabelece qualquer vínculo empregatício ou funcional entre o reabilitando e a empresa, bem como entre estes e o Instituto Nacional do Seguro Social, além de competir ao reabilitando, acatar e cumprir as normas estabelecidas nos contratos (artigo 139, §1º da Lei 8213/91).

O atendimento aos beneficiários passíveis de reabilitação profissional deverá ser descentralizado e funcionar preferencialmente nas Agências da Previdência Social (APS), conduzido por equipes técnicas constituídas por peritos médicos e por servidores de nível.

O serviço de habilitação/reabilitação profissional independe de carência, de acordo com os artigos 136 e 30 do Decreto nº 3.048/99, e segundo Alves (2012) o motivo para essa desnecessidade é o de fazer com que o segurado incapacitado retorne ao mercado de trabalho, resgatando a dignidade da pessoa humana, e mais, fazendo com que o mesmo deixe de receber o benefício previdenciário e retorne com suas contribuições previdenciárias.

Não se pode esquecer que a Lei 8213/91 em seu artigo 93, estabelece que as empresas, de forma obrigatória, devem contratar pessoas habilitadas/reabilitadas ou pessoas portadoras de deficiência habilitadas na seguinte proporção: as empresas com 100 (cem) ou mais empregados estão obrigadas a preencher de 2% (dois por cento) a 5% (cinco por cento) dos seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas portadoras de deficiência, habilitadas.

Com base no artigo 311 do Decreto 3048/99, a empresa, o sindicato ou entidade de aposentados devidamente legalizada poderá, mediante convênio, encarregar-se, relativamente a seu empregado ou associado e respectivos dependentes, de processar requerimento de benefício, preparando-o e instruindo-o de maneira a ser despachado pela previdência social.

O convênio deverá dispor sobre o reembolso das despesas da empresa, do sindicato ou da entidade de

aposentados devidamente legalizada, correspondente aos serviços prestados, ajustado por valor global conforme o número de empregados ou associados.

O INSS, segundo o parágrafo único do artigo 313 do Decreto 3048/99, poderá ainda colaborar para complementação das instalações e equipamentos de entidades de habilitação e reabilitação profissional, com as quais mantenham convênio, ou fornecer outros recursos materiais para melhoria do padrão de atendimento aos beneficiários.

O Decreto assegura em seu artigo 314 que, a prestação de serviços da entidade que mantém convênio, contrato, credenciamento ou acordo com o INSS não cria qualquer vínculo empregatício entre este e o prestador de serviço.

O atendimento do segurado é realizado por equipes de médicos, assistentes sociais, psicólogos, sociólogos, fisioterapeutas, além de outros profissionais, ou seja, uma equipe multiprofissional que possui inúmeras funções. Mas o atendimento é prestado, principalmente, por dois profissionais: o responsável pela orientação profissional e o Perito Médico.

O perito médico da agência da previdência social, e o responsável por acompanhar os casos para a Reabilitação Profissional, e possui como competências: avaliar as perdas e restrições funcionais; definir potencialidades, habilidades, aptidões e prognóstico de retorno ao trabalho; realizar visitas às empresas para a análise do posto de trabalho; acompanhar as etapas do programa de RP desenvolvido pelo segurado (BRASIL, 2010).

O responsável pela orientação na reabilitação deve: avaliar o potencial laborativo do segurado no que se refere aos aspectos sócios-econômicos e profissionais; participar com o perito médico da análise conjunta dos casos para conclusão da avaliação do potencial laborativo; orientar o segurado quanto ao processo de habilitação/reabilitação profissional; orientar e conduzir o segurado à escolha consciente da atividade a exercer no momento de trabalho; participar com o perito médico na definição da compatibilidade da nova função a ser exercida pelo segurado; planejar o programa profissional para retorno ao trabalho; orientar e encaminhar o segurado ao programa profissional na comunidade; prescrever os recursos materiais necessários; realizar as visitas às empresas, ao domicílio e aos postos de trabalho; realizar com o perito reavaliação dos casos; elaborar e assinar, juntamente com o perito médico, o laudo conclusivo do programa profissional; providenciar a emissão e assinatura dos certificados (ALVES, 2012).

A avaliação deve ser feita por equipe multiprofissional, e caso essa equipe não exista na agência do INSS torna-se impossível atingir a verdadeira finalidade da avaliação, qual seja, identificar a aptidão profissional do segurado.

Para que o processo de habilitação/reabilitação profissional atinja seu escopo, é necessário que a orientação e o acompanhamento de todo o processo aconteça e seja contínuo, cabendo a equipe multiprofissional observar o desenvolvimento do habilitando/reabilitando, e caso seja identificado que não estejam progredindo no processo, deverá ser ofertado outro programa de habilitação/reabilitação (KERTZMANM, 2008).

As funções da equipe multiprofissional dividem-se em duas etapas (ALVES, 2012): a primeira é a médica, consistente em avaliar as perdas e restrições funcionais físicas; definir potenciais, habilidades e prognósticos de

retorno ao trabalho; solicitar exames e pareceres especializados, bem como prescrever próteses e órteses; realizar análise do posto de trabalho; a segunda é a sócio-profissional, consistente em avaliar as perdas e restrições funcionais, escolaridade, faixa etária, experiências profissionais, vínculos empregatícios, e mercado de trabalho; definir potencialidades habilidades e prognóstico de retorno ao trabalho; buscar condições para a readaptação do segurado na empresa de vínculo ou orientar para a escolha consistente de nova função/atividade, no caso de inexistência de vínculo; encaminhar para a preparação profissional, acompanhar o programa de reabilitação e realizar pesquisa de fixação.

Caso haja necessidade, o INSS fornecerá aos segurados, inclusive aposentados, em caráter obrigatório, próteses e órteses, seu reparo ou substituição, instrumentos de auxílio para locomoção, bem como equipamentos necessários à habilitação e à reabilitação profissional, taxas de inscrição em cursos profissionalizantes, transporte urbano e alimentação e, na medida das possibilidades do instituto, aos seus dependentes.

Importante asseverar que a orientação e o acompanhamento do programa de habilitação/reabilitação é de suma importância para que seja analisado se há melhora ou piora da incapacidade, e uma vez identificado o agravamento da condição de saúde do segurado, o programa deve ser interrompido e ser buscada uma nova atividade para se o segurado possa ser habilitado/reabilitado, sem que haja um agravamento de sua condição.

Segundo Decreto 3048/99 em seus artigos 138 e 337, quando acontecer o agravamento da condição do segurado durante o processo de habilitação/reabilitação, deve ser realizada pela unidade de reabilitação a comunicação do agravamento ao médico perito do INSS, principalmente na ocorrência de acidente ou lesão, bem como se a atividade estiver sendo prejudicial a saúde do reabilitando (BRASIL, 1999).

Concluído o processo de habilitação e reabilitação profissional, será emitido certificado individual, indicando as atividades que poderão ser exercidas pelo beneficiário, nada impedindo que este exerça outra atividade para a qual se capacitar.

V. CONCLUSÃO

É de relevância todo estudo que busque verificar se os direitos previstos na Constituição Federal e leis infraconstitucionais estão sendo efetivamente assegurados aos segurados, para sua reabilitação profissional, e consequente inclusão no mercado de trabalho, visto tais direitos serem harmônicos com os fundamentos da República Federativa do Brasil, em especial a dignidade da pessoa humana.

Percebeu-se que o serviço e reabilitação profissional passou por grandes modificações ao longo do tempo até chegarmos ao modelo atual, que com uma análise fria e literal da legislação pertinente mostra-se na teoria um serviço ordenado e organizado, mas que na prática diária não condiz com o texto legal.

Os objetivos da reabilitação profissional devem ser observados e implementados com atenção e cuidado, evitando improvisações, para que o escopo principal do serviço seja alcançado.

Assim sendo, a não oferta ou o serviço mal prestado da reabilitação profissional, pode ocasionar uma manutenção de pagamentos de benefícios por incapacidade, o que por consequência traz uma redução dos fundos pecuniários da Previdência Social, o que não se mostra conveniente para a manutenção do sistema protetivo.

VI. REFERÊNCIAS

ALVES, Helio Gustavo. A relação jurídica da habilitação e reabilitação profissional no direito positivo: responsabilidade do empregador ou da previdência social? 2012. Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. 2012.

BEVERIDGE, William Henry. O plano Beveridge – relatório sobre o Seguro Social e Serviços afins. Trad de Amir de Andrade. Rio de Janeiro: Livraria Jose Olimpio Editora, 1943.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm. Acessado em 01 de outubro de 2014

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm. Acessado em 15/10/2014

BRASIL. Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8742.htm. Acessado em 15/11/2014

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Direito constitucional e teoria da constituição. 6.ed. Coimbra: Livraria Almedina, 2002.

CARNEIRO. Osvaldo Gomes. O direito do segurado a reabilitação profissional. Disponível em http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11662. Acessado em 16/10/2014

DIAS, Eduardo Rocha; MACEDO, José Leandro Monteiro de, in Curso de Direito Previdenciário, Editora Método, 2008.

<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/01/pnad-continua-mostra-aumento-de-trabalhadores-com-carteira-assinada-no-setor-privado-em-2013>. Acessado em 16/10/2014

IBRAHIM, Fábio Zambitte. Resumo de direito previdenciário. Edição: 10.ed. rev., ampl. e atual.: Rio de Janeiro: Impetus, 2009.

KALUME, Pedro de Alcântara. Deficientes: ainda um desafio para o governo e para a sociedade: habilitação, reabilitação profissional e reserva do mercado de trabalho. São Paulo: LTR, 2005.

KERTZMAN, Ivan. Curso prático de direito previdenciário. 5. ed., ampl., rev. e atual. Bahia: Jus podium, 2008.

LAZZARI, João Batista. Curso modular de direito previdenciário/ João Batista LAZZARI; João Carlos Castro Lugon. Florianópolis: conceito editorial. 2007.

MARTINEZ, Wladimir Novaes. Comentários a Lei Básica da Previdência Social. 8ª Ed. São Paulo: LTR, 2009.

MINISTÉRIO DA PREVIDENCIA SOCIAL (MPS). Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/reabilitao-profissional/>. Acessado em 17/10/2014

MINISTÉRIO DA PREVIDENCIA SOCIAL (MPS). Projeto Reabilita. Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/Projeto-Reabilita%C3%A7%C3%A3o-Profissional-do-INSS-Texto-para-Constru%C3%A7%C3%A3o-Coletiva.pdf>. Acessado em 17/10/2014

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Disponível em <http://www.oitbrasil.org.br/node/468>. Acessado em 16/10/2014

PULINO Daniel. A aposentadoria por invalidez no direito positivo brasileiro. São Paulo: Ltr. 2001.

SOARES, L. B. T. Terapia Ocupacional: Lógica do Capital ou Lógica do Trabalho? Saúde em Debate 42. São Paulo: Editora Hucitec, 1991.

SOCHACZEWSKI, Jacques. A ótica dos Direitos Humanos na política pública: possibilidades na avaliação. **SODEBRAS**, V. 8, Nº 89, p. 55-60. 2013. Disponível em <http://www.sodebras.com.br/edicoes/N89.pdf>. Acessado em 26/04/2015.

TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti. Incapacidade e previdência social: trajetória de incapacitação de trabalhadores adoecidos por LER/DORT no contexto da reforma previdenciária brasileira da década de 1990. Campinas, SP, Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Ciências Médicas, 2006. Tese de doutorado.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS DISCENTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI RESIDENTES EM REPÚBLICAS

DANIELA ALMEIDA RAPOSO TORRES¹; ALINE CRISTINA DA CRUZ²; PEDRO HENRIQUE SOUZA NADÚ³; FILIPE CARVALHO VIEIRA⁴

1; 2 - PROFESSORA ADJUNTO II – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI; 3 - GRADUANDO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI – BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – FAPEMIG; 4 - GRADUADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI

daniraposo@ufsj.edu.br; alinecruz@ufsj.edu.br; phnadu73@hotmail.com; filipecarvalho.vieira@gmail.com

Resumo - O objetivo deste artigo é identificar o perfil socioeconômico dos alunos da UFSJ residentes em repúblicas na cidade sede. A partir de Análise Estatística Descritiva, fica claro que, embora promova algumas externalidades negativas, como o aumento do aluguel das residências, a presença deste contingente populacional é importante para a economia local. Afinal, este tipo de aluno tem o perfil de injetor e movimentador de capital na região, nas atividades ligadas ao comércio e ao setor de serviços, com reflexos positivos também sobre o estoque de capital humano de toda a região.

Palavras-chave: Externalidades. Alunos. UFSJ. Economia. São João Del Rei. Minas Gerais.

I. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) desde 2004 tem passado por mudanças estruturais, sobretudo, com o estabelecimento do Sistema Nacional de Avaliação Superior, quando o Ministério da Educação constatou a necessidade de introduzir, como parte integrante do processo avaliativo das Instituições de Ensino Superior (IES), o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Segundo Rodrigues (2010), o início da expansão educacional da UFSJ se deu, a partir de 2009, no Programa REUNI, quando a mesma passou a oferecer dez programas de graduação e dez programas de mestrado *strictu sensu*. A despeito da reestruturação da UFSJ, é importante atentar para os efeitos socioeconômicos para a cidade de São João Del Rei, no curto e no longo prazo.

A expectativa é de que no curto prazo haja aumento de demanda nos setores de comércio e de serviços, ligado, principalmente, ao crescente número de alunos, docentes e técnicos. Entre as categorias de serviços, vale mencionar os impactos sobre as vendas de passagem inter e intramunicipais, assim como sobre o valor dos imóveis. Importante atentar também para o impacto nos preços praticados nos principais supermercados da cidade, entre outros tipos de estabelecimento, a exemplo de restaurantes, lanchonetes, lojas de informática, entre outros. Se mesmo antes do processo de expansão da UFSJ, já era evidente a importância dos agentes ligados à UFSJ no que tange à

economia da cidade, com as transformações recentes, isso fica ainda mais evidente. Embora haja presença considerável de alunos sanjoanenses, maior é o número de alunos advindos de diversas regiões do estado mineiro e, também, de outras regiões do país.

Vale destacar que, embora, pense-se imediatamente nos efeitos em termos de crescimento e dinamismo da economia local, em razão da presença dos discentes da UFSJ, é essencial refletir também sobre o efeito no estoque de capital humano no município atrelado ao aumento da escolaridade média da população. A ideia é que, no longo prazo, dado o aumento do grau de escolaridade em São João Del Rei, ligado ao egresso no ensino superior, estes indivíduos venham a constituir mão de obra especializada. Muitas vezes, o que se observa é que muitos estudantes de outras regiões, durante sua graduação e pós-graduação, optam por iniciar suas carreiras profissionais na indústria, no comércio e no setor de serviços de SJDR e região.

São, portanto, escassas, ou até mesmo inexistentes, quaisquer informações de teor econômico e social referentes ao estudante residente nas chamadas repúblicas da cidade. Diante disso, a proposta deste trabalho é identificar o perfil socioeconômico dos estudantes da UFSJ que residem em repúblicas em SJDR em 2013. A proposta é reunir dados que permitam identificar quais as principais formas de inserção de renda na cidade por estes estudantes, sendo essencial apontar as principais atividades econômicas locais influenciadas pela presença do aluno de república. Ademais, de posse do cadastro de repúblicas, é possível avaliar os efeitos deste tipo de residência sobre o mercado imobiliário em São João del Rei.

Outro objetivo é a definição de instrumentos, a partir destas informações, que auxiliem o setor de assistência estudantil da UFSJ na melhoria da qualidade de vida dos seus estudantes, contribuindo indiretamente, por exemplo, com o melhor aproveitamento acadêmico destes. Por meio desta base de dados, a UFSJ pode aperfeiçoar sua política de apoio ao estudante para atender às reais expectativas dos alunos de ensino superior, para além do simples objetivo de diplomá-los. Além disso, pode-se, por meio desta pesquisa, caracterizar os discentes e possíveis ingressantes, para

compreender a melhor forma de atendê-los, além de identificar os principais bens e serviços que precisam ser aperfeiçoados ou serem oferecidos.

Para isso, usa-se do conceito de externalidades positivas, pois como mostra Mina *et al.* (2012), a implantação de uma universidade tende a beneficiar as localidades ao seu redor. O estudo aponta, entre outros fenômenos, o efeito sobre a movimentação de capital por meio do pagamento de salários ao corpo docente e técnicos, e o dinamismo entre os principais setores da economia. Além disso, inclui-se o capital movimentado pelos estudantes, principalmente, daqueles instalados na cidade sede da universidade, mesmo que apenas durante o tempo da graduação ou de outros tipos de cursos oferecidos.

Para Mina *et al.* (2012), quando o investimento é realizado em uma região, ocorre o efeito multiplicador do mesmo, maximizando o dispêndio local, por meio das rendas dos trabalhadores, que adquirem serviços e aumentam os insumos das firmas. Dessa forma, a universidade consegue multiplicar os efeitos advindos dos investimentos e gastos públicos ligados à instituição de ensino. Tal política de gasto público favorece também a atração de novos investimentos resultados de parcerias público-privadas.

Como instrumental analítico, o estudo consiste de pesquisa quantitativa a partir de amostras probabilísticas estratificadas dos alunos da UFSJ residentes em repúblicas em sua cidade sede, a saber, São João Del Rei município do estado de Minas Gerais, em 2013. Os dados foram coletados por meio de *survey* aplicado, diretamente, aos alunos, totalizando 523 questionários aplicados. A pesquisa é descritiva, no primeiro momento, e analítica, em etapa posterior, buscando compreender os efeitos das variáveis explicativas sobre as variáveis.

II. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os resultados obtidos por meio da pesquisa, 55,25% dos participantes da pesquisa são do gênero masculino, enquanto 44,75% são mulheres. Ademais, 79,15% dos entrevistados possuem entre 18 e 23 anos, enquanto 20,50% detêm idade acima de 24 anos. Estas informações evidenciam que a população formada por universitários está atualmente ingressando no ensino superior cada vez mais jovem. Infere-se também que a maioria dos moradores de repúblicas são indivíduos do sexo masculino, já que em muitos casos, as famílias de estudantes do sexo feminino preferem que suas filhas morem em pensões ou casas de famílias.

Dos 523 alunos da UFSJ moradores de repúblicas entrevistados, 57,20% moram em casas e 42,25% em apartamentos (Tabela 1). A preferência por casas é relativamente maior provavelmente pela maior capacidade de alocar mais estudantes, o que torna as despesas mais acessíveis.

Tabela 1 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo tipo de domicílio, 2013

Tipo de Domicílio	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Apartamento	221	42,25
Casa	299	57,20
Cômodo	2	0,35
Não responderam	1	0,20
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

No que diz respeito ao tipo predominante de repúblicas, 53,35% responderam que moram apenas com pessoas do sexo masculino, enquanto as repúblicas predominantemente femininas correspondem a 41,65%. Nota-se ainda que apenas 23 dos 523 questionários respondidos referem-se a moradores de repúblicas mistas (4,40%), dando indício de que pessoas do mesmo sexo têm maior afinidade de relacionamento.

Já de acordo com a Figura 1, 61,60% dos alunos residem em domicílios de 6 a 10 cômodos, enquanto o segundo maior tamanho residencial listado corresponde a domicílios de 11 a 15 cômodos. Apenas 15,45% dos alunos responderam que moram em domicílios de até 5 cômodos lado a lado com o baixo peso relativo das repúblicas com 16 ou mais cômodos (1,15%).

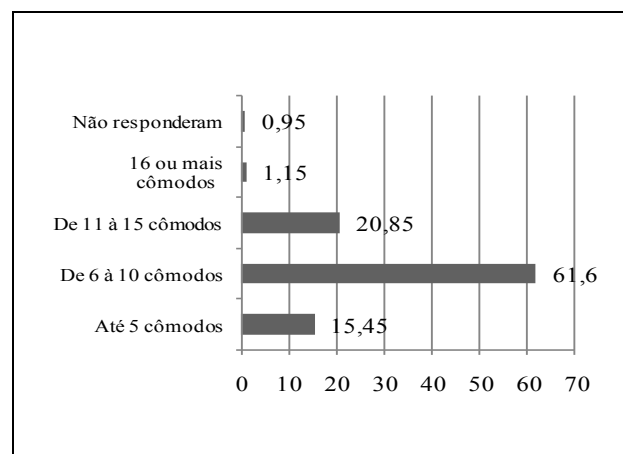


Figura 1 - Percentual dos discentes participantes da pesquisa, conforme número de cômodos no domicílio, 2013. Fonte: Dados da pesquisa

Quando questionados sobre o tipo de escola de formação básica, 46,10% estudaram em escola particular, enquanto 41,50% cursaram o ensino básico em escola estadual. Apenas 6,90% dos participantes da entrevista são de escolas federais e 4,60% de escolas municipais. Os dados mostram que, apesar do mérito do esforço do Governo para permitir o ingresso de alunos oriundos de escolas públicas em universidades federais, a maior parte dos alunos são provindos de escolas particulares. Além disso, tem-se que pequena parte dos entrevistados fez cursos livres que não exigem pré-qualificação ou estudaram em escolas estaduais e particulares (0,35% e 0,20%, respectivamente). No que diz respeito ao uso de transporte público (Tabela 2), 38,85% da amostra não utiliza transporte público, sendo que 42,45% dos entrevistados fazem uso, mas com pouca frequência, e 18,35% utiliza frequentemente.

Tabela 2 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo uso de transporte público, 2013

Uso de transporte	Frequência Absoluta	Frequência Acumulada (%)
Não utiliza	203	38,85
Sim, pouco	222	42,45
Sim, frequentemente	96	18,35
Não responderam	2	0,35
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Tais informações revelam a representatividade da demanda dos estudantes universitários da UFSJ por transporte público para deslocamento entre os campi da

UFSJ da cidade, ou mesmo para deslocamento para locais em pontos distantes da cidade.

Quando perguntados sobre o acesso à internet, observa-se que a maioria (98,65%) tem acesso à rede mundial de computadores. No que concerne aos meios de acesso à internet (Tabela 3), 89,85% dos entrevistados possuem este tipo de serviço em suas residências como item adicional das despesas rateadas entre os moradores das repúblicas.

Tabela 3 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo uso da internet, 2013.

Uso da internet	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
UFSJ	11	2,10
Lan-house	3	0,60
Residência	470	89,85
Outros	3	0,60
Celular	6	1,15
UFSJ e residência	14	2,65
Lan-house e residência	1	0,20
Residência e celular	10	1,90
Mais de 3 formas de uso	4	0,75
Não responderam	1	0,20
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

A pesquisa mostra que 458 alunos entrevistados não possuem nenhum tipo de automóvel, ao passo que 60 alunos entrevistados detêm veículo automotivo. Fica evidente, portanto, que o número de estudantes com melhores condições financeiras e que possui tal bem está aumentando cada vez mais. Isto fica claro na observação nos estacionamentos dos *campi* da UFSJ, nos quais o número de veículos dos alunos já ultrapassa os pertencentes ao corpo docente e técnico, exigindo maior infraestrutura para a demanda crescente por vagas nos estacionamentos.

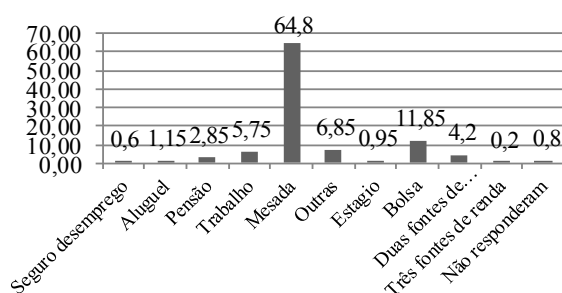


Figura 2 - Percentual dos discentes participantes da pesquisa, segundo fonte de renda, 2013. Fonte: Dados da pesquisa

Já a Figura 2 relaciona a origem da renda de cada entrevistado e aponta que 64,80% dos universitários entrevistados recebem mesadas de seus familiares. Outros 11,85% informaram que a principal fonte de renda é a bolsa estudantil oferecida pela Universidade e outras instituições.

Dos entrevistados 5,75% possuem emprego fixo, situação possivelmente relacionada à dificuldade de conciliar trabalho e estudo, ou até mesmo em razão da exigência maior de dedicação às atividades de seus cursos. Por fim, vê-se que 6,85% apontam com principal

fonte de renda outras formas, as quais podem incluir o trabalho informal.

A seguir, a Tabela 4 mostra que 39,20% dos questionários dizem respeito aos alunos cuja renda mensal limite é de um salário mínimo lado a lado com o peso relativo de 51,60% dos discentes com renda mensal entre um e dois salários. Tal faixa de renda pode ser explicada pelo fato de, muitas vezes, os alunos possuírem algum tipo de bolsa complementar à contribuição mensal cedida pelos familiares. Os entrevistados que não responderam a esta questão somam 4,60%, número razoavelmente maior ao definido nos casos de questões sem resposta, o que denota resistência e desconfiança dos discentes em fornecer valores da renda pessoal.

Tabela 4 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo renda mensal, 2013.

Renda mensal	Frequência Absoluta	Frequência Acumulada (%)
Até 1 salário mínimo	205	39,20
De 1,1 até 2 salários mínimos	270	51,60
De 2,1 até 3 salários mínimos	18	3,45
Mais de 3 salários mínimos	6	1,15
Não responderam	24	4,60
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre a necessidade de completar a renda, 59,10% dos alunos entrevistados responderam que precisam complementar a renda pessoal, enquanto 39,20% não sentem tal necessidade. Esse resultado mostra que muitos alunos possuem níveis de renda inferior ao desejado para manter as despesas referentes às repúblicas e à vida pessoal. Uma justificativa para tal pode ser o aumento do salário mínimo lado a lado com a elevação dos preços dos produtos da cesta básica e despesas domésticas. Nota-se ainda o desenvolvimento acelerado da UFSJ com consequente aumento do aluguel na região.

Outro fator de destaque é que 58,90% dos alunos não trabalham e 15,10% estão à procura de emprego ao passo que 7,25% dos discentes que afirmaram trabalharem sem remuneração. Há ainda os 13,20% com trabalho de até vinte horas semanais com remuneração, correspondentes certamente à grande parte dos bolsistas e 2,65% trabalha de 21 a 40 horas semanais em empregos formais. Por fim, cerca de 2,10% dos entrevistados possuem carga horária de trabalho de 40 horas semanais em empregos formais e também em trabalhos informais para complementar a renda.

Quanto às atividades exercidas na UFSJ (Tabela 5), 40,55% não exerceram nenhuma atividade, número relativamente alto, considerando-se que a Universidade oferece diversas atividades. Já aqueles que não exercem nenhuma atividade, mas gostariam de exercer, somam 15,10%.

Tabela 5 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo atividades exercidas na universidade, 2013.

Atividades na Universidade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Duas ou mais atividades	15	2,85
Não	212	40,55
Não, mas gostaria	79	15,10
Sim, bolsa atividade	29	5,55
Sim, bolsa extensão	23	4,40
Sim, empresa júnior	15	2,85
Sim, estágio não remunerado	31	5,95
SIM, Inverno Cultural	9	1,70
Sim, monitoria	12	2,30
Sim, PET	1	0,20
Sim, PIBIC	13	2,50
Sim, PIBID	11	2,10
Sim, PIIC	13	2,50
Sim, DCE, DA ou CA	50	9,55
Não responderam	10	1,90
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Outro aspecto importante diz respeito às informações coletadas sobre o aluguel de cada república, fonte de rendimentos para os proprietários da cidade e agregador de valor à movimentação econômica municipal. Segundo os resultados obtidos, 66,15% dos entrevistados moram em residências que possuem aluguel entre um e dois salários mínimos mensais. Já outra parcela (16,65%) mora em residências com aluguel de até um salário mínimo, sendo que 10,50% dos entrevistados pagam de dois a três salários mínimos por mês. Esse dado é de suma importância para a cidade, pois mostra a média dos valores inseridos pelos moradores de repúblicas em forma de pagamento de aluguel e contribuição para a formação da renda bruta local, já que os proprietários em sua maioria residem na cidade.

Destaca-se também o aluguel médio pago por cada morador de república. A maioria (57,60%) respondeu que paga mensalmente em média de R\$150,01 a R\$250,00. A segunda maior frequência relativa (18,55%) diz respeito aos alunos que pagam até R\$150,00 mensais. Outros 17% pagam de R\$250,01 a R\$350,00 mensalmente, enquanto os que despendem mais de R\$350,00 dizem respeito a 5,15 % dos entrevistados. Estes valores indicam que, apesar do aluguel ser rateado entre os moradores das repúblicas, trata-se ainda de um item de despesa elevado. Por isso, para esse contingente populacional, ainda é preferível a divisão da moradia, a qual torna a despesa com aluguel menos onerosa.

Quando questionados sobre os principais motivos que os levaram a residirem nas atuais repúblicas, 30% das respostas estão relacionadas à proximidade do *campus* de estudo da UFSJ. A maior demanda por imóveis nestes locais pressiona o aumento do aluguel, e pode, por vezes, representar um problema para a população sanjoanense, que, por falta de poder aquisitivo, é obrigada a residir em bairros mais afastados, já que os *campi* Santo Antônio e Dom Bosco localizam-se no centro e no bairro Dom Bosco, respectivamente, próximos dos principais centros comerciais da cidade. Adiciona-se como justificativa é a possibilidade de arcar com o valor menor de aluguel, segundo 10,5% dos discentes entrevistados. Também colabora para residir na atual república o fato de ter como companheiro de república um amigo, conforme 22,55% dos entrevistados.

É interessante que 59,85% dos entrevistados tiveram dificuldades para encontrar moradias, em grande parte, impostas pelos próprios moradores de São João de Rei,

embora 39% tenham afirmado não terem tido dificuldades. Segundo o corpo discente, a grande dificuldade de se encontrar uma residência está associada, em muitos casos, à falta de informações necessárias que os locatários exigem e ao preconceito em relação aos universitários.

Na Tabela 6, tem-se a relação dos gastos em compras de supermercados feitas pelos estudantes entrevistados. Primeiramente, 25,25% dos questionários revelam gasto médio de R\$50,01 a R\$100,00 em compras, enquanto 26,20% compreendem o intervalo de R\$150,01 a R\$200,00. Tais dados deixam evidências de que este tipo de dispêndio independe do tamanho do estabelecimento comercial e apresenta valores altos. Nota-se a magnitude dos valores gastos em compras de supermercados, firmando-se como parcela significativa do dispêndio deste perfil de aluno. Além disso, este dispêndio possui eleva o gasto dos alunos e também contribui para a formação da renda interna bruta da cidade.

Tabela 6 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo média de gastos em compras de supermercados, 2013.

Média de compras	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Até R\$50,00	33	6,30
De R\$50,01 a R\$100,00	132	25,25
De R\$100,01 a R\$150,00	96	18,35
De R\$150,01 a R\$200,00	137	26,20
Mais de R\$200,00	110	21,05
Não responderam	15	2,85
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Complementando a análise, tem-se dados da média de despesas de cada república (Tabela 7). Entre os 523 questionários obtidos, 30,80% tem a média de despesa limite de R\$50,00. Contudo, 49,35% possuem gastos inseridos entre R\$50,01 e R\$100,01.

Tabela 7 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo média de despesa do domicílio, 2013.

Média de despesa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Até R\$50,00	161	30,80
De R\$50,01 a R\$100,00	258	49,35
De R\$ 100,01 a R\$150,00	43	8,20
Mais de R\$150,01	47	9,00
Não responderam	14	2,65
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Já 8,20% possuem a despesa média mensal de R\$100,01 a R\$150,00 e 9% dos alunos possuem gasto superior à casa dos R\$150,00. Esses valores são referentes às despesas individuais de cada membro das repúblicas e mostram que os valores pagos concentram-se em torno de valores não tão elevados, devido ao rateio dos dispêndios, na maioria dos casos, de água, luz, telefone e internet.

Muito se especula sobre a alta demanda de estudantes de repúblicas por bebidas alcoólicas. Os dados revelam que, em média, 22% dos entrevistados gastam até R\$40,00 mensalmente com este tipo de produto lado a lado da parcela de 19,50% dos discentes entrevistados, cujos gastos vão de R\$40,01 a R\$80,00 e dos 13,4% com dispêndios entre R\$80,01 e R\$120,00. O destaque é que 13,40% dos entrevistados afirmam gastarem valores superiores a R\$120,00 por mês. No entanto, o percentual de

entrevistados que não responderam a esta pergunta é representativo e igual a 31,70% da amostra, seja por realmente não consumirem bebidas alcoólicas, ou por receio de informar.

É importante atentar para a possibilidade de tais dados serem subestimados, pois é prática comum as confraternizações em bares da cidade para este tipo de consumo, embora as festividades ocorram muitas vezes de maneira mais privada nas próprias repúblicas. Trata-se de um setor consideravelmente explorado pela economia local, dado a existência de seis distribuidores de bebidas considerados de grande porte na cidade de São João del Rei. Trata-se de um número de distribuidores expressivo, dado o tamanho da população da cidade, sem mencionar ainda os demais tipos de estabelecimentos comerciais e distribuidores de bebidas não catalogados.

Abaixo a Tabela 8 relaciona a frequência de uso do xérox. Observa-se que 3,65% da amostra afirmam não usar este serviço e 31,75% utilizam com pouca frequência, embora grande parte (63,45%) o faça de maneira assídua. Tais dados condizem com o número representativo de alunos carentes. Para estes alunos, a despesa com cópias de xérox representa altos valores, o que acaba por incentiva-los ao uso, quando possível, do acervo da biblioteca da instituição. Outra solução seria a expansão das cotas oferecidas pela universidade para além das trinta impressões concedidas por semestre.

Tabela 8 - Distribuição dos discentes participantes da pesquisa, segundo uso do xérox, 2013

Uso do xérox	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Não	19	3,65
Sim, pouco	166	31,75
Sim, frequentemente	332	63,45
Não responderam	6	1,15
Total	523	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, quando questionados sobre a receptividade dos moradores de São João del Rei, se por um lado, 13,95% dos entrevistados a consideram muito boa e 22,95% a definem como boa. Por outro, 26,20% apontam tal receptividade como regular; 22,15% como ruim e 13,60%, muito ruim. Estes números demonstram em grande parte a insatisfação da população local diante da presença dos moradores de repúblicas. Esse cenário, muitas vezes, está fundamentado no preconceito contra estudantes, por vezes, rotulados como perturbadores da ordem em razão de eventos isolados, como festas e outros tipos de eventos.

De posse de todas estas informações extraídas de uma amostra estatisticamente representativa dos discentes da UFSJ residentes em repúblicas, fica evidente a importância desta instituição como agente de desenvolvimento em vários aspectos para cidades da região. Informações ligadas, por exemplo, aos principais gastos dos estudantes universitários na cidade apontam esta população flutuante como grande contribuidora da movimentação da economia local, principalmente, do setor de serviços, trazendo pontos positivos para a sociedade sanjoanense em geral. Ainda que, em alguns aspectos, a presença deste contingente populacional possa promover algumas externalidades negativas, como o problema de aumento do aluguel das residências, fica clara a importância dos impactos que os

discentes promovem como injetores e movimentadores de capital na região, com reflexos positivos também sobre o estoque de capital humano de toda a região.

III. CONCLUSÕES

Frente ao principal objetivo deste trabalho de analisar o perfil socioeconômico dos discentes moradores de repúblicas da Universidade Federal de São João del Rei, ficou evidente a importância desse contingente populacional para a cidade e região. Os principais resultados mostram que a maioria dos estudantes ingressou na universidade com idade relativamente baixa, dedicando-se apenas aos estudos, além da grande maioria não ocupar postos no mercado formal de trabalho. O grupo discente da UFSJ residente em repúblicas da cidade detém, em média, rendimento de um a dois salários mínimos mensais, provenientes de auxílios concedidos pelos familiares ou de bolsas da própria Universidade e de instituições de fomento à pesquisa e à extensão. A renda do estudante com esse perfil tem sido convertida para pagamento de alugueis, os quais, em média, estão entre R\$150,01 e R\$250,00 para cada estudante. São valores monetários que demonstram a importância dessa população, enquanto estimuladora da economia local e regional, tendo em vista que os proprietários das residências nas quais estão localizadas as repúblicas são da própria cidade e região.

Outra parte significativa da renda dos estudantes é utilizada em compras de supermercados, sendo que a maioria dos estudantes gasta entre R\$50,01 e R\$100,00 mensais. Esse valor estimula ainda mais a movimentação nesse tipo de atividade, favorecendo a geração de empregos em grandes, médios e pequenos supermercados, além da demanda por parte destes discentes de outros serviços relacionados à saúde, transporte e lazer.

A importância dos estudantes para a cidade fica evidente também no período de férias e/ou feriados, e até mesmo em momentos de movimentos grevistas ligados a Universidade, quando ocorre evasão dos alunos para suas cidades de origem. De fato, a ausência deste contingente populacional flutuante acaba afetando o comércio local de forma negativa, já que constitui grande parte da demanda local por bens e serviços.

Fica evidente, por sua vez, que a presença de uma universidade federal do porte da UFSJ em uma cidade como São João del Rei acaba favorecendo ainda a criação de outras instituições de ensino superiores. Tais instituições são atraídas pelo contingente populacional proveniente de outras regiões, a exemplo do Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais e do Instituto Presidente Tancredo de Almeida Neves (IPTAN), sendo federal e particular, respectivamente, as quais procuram aproveitar a capacitação profissional proveniente da UFSJ, a exemplo de professores formados na UFSJ. Ademais, há presença de externalidades positivas relacionadas, por exemplo, à instalação de outras instituições com cursos de graduação à distância e de línguas estrangeiras. São números que expressam a importância da população universitária que constitui demanda também em setores de atividades ligadas à educação e à capacitação profissional.

Outro destaque é que aproximadamente 50% dos entrevistados qualificam a receptividade dos sanjoanenses aos estudantes da UFSJ como boa ou muito embora lado a lado

com 35% que a configuram como ruim ou muito ruim. Isso se deve muito ao preconceito dos moradores diante da presença dos estudantes, que são vistos como bagunceiros e festeiros. Porém, é importante ressaltar que a presença destes alunos promove relativamente mais externalidades positivas em relação às negativas, principalmente porque a UFSJ é uma grande instituição de ensino que gera empregos e promove investimentos em São João del Rei por meio de recursos federais. Cabe mencionar ainda os eventos e projetos de pesquisa e extensão voltados ao estreitamento da relação comunidade acadêmica - sociedade de São João del Rei.

Em suma, os principais resultados corroboram a importância da UFSJ e de corpo discente para desenvolvimento regional, tendo em vista que a maioria dos universitários são de outras regiões. Estes efeitos positivos tendem a aumentar com a maior procura pela UFSJ de estudantes de outras regiões e estados, principalmente, depois da adesão da universidade ao sistema de notas do ENEM, na totalidade de seus cursos, a partir do segundo semestre de 2013. Em 2013, o número de candidatos era 11.874, tendo elevado consideravelmente para 39.805, em 2014, via acesso à graduação por meio do SISU¹. Esse resultado tem como motivação a criação de novos cursos, como o de Medicina em São João del Rei, e a ampliação de cursos existentes para outros turnos, como Ciências Econômicas e Engenharia de Produção, que passaram a ser oferecidos em período integral, a partir de março de 2014.

Certamente, as externalidades positivas atreladas à UFSJ serão potencializadas via ampliação e democratização do ensino superior público. Os recursos canalizados para a cidade e região são crescentes, assim como o número de alunos ingressantes. Frente ao mérito da pesquisa, fica claro que este estudo não esgota em si, tendo a possibilidade de trazer dados que reflitam todo este processo dinâmico de expansão da UFSJ.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINA, R. V.; RAMOS, P. S.; REZENDE, M. L.. Estudo dos Impactos Econômicos da Expansão da Universidade Federal de Alfenas no Município de Alfenas, Minas Gerais. In: XV Seminário sobre a Economia Mineira, 2012, Diamantina. XV Seminário sobre a Economia Mineira. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

RODRIGUES, P. L. Os impactos socioeconômicos da reestruturação da UFSJ Na cidade de São João Del Rei. Monografia de conclusão de curso – Ciências Econômicas, UFSJ. São João del Rei, Dezembro, 2010.

V. AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos ao saudoso Professor *Ivis Bento de Lima* pela colaboração e apoio durante toda a pesquisa.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

¹ SISU – Sistema de Seleção Unificado do Ministério da Educação

A FALHA DA UTILIZAÇÃO DO CICLO DE DEMING NO MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA

*ANANÉLIA CLAUDIA RODRIGUES DE QUEIROZ ALBUQUERQUE¹; JANDECY CABRAL LEITE^{1,2}; TIRSO LORENZO REYES CARVAJAL²; ROSIMEIRE FREIRES PEREIRA OLIVEIRA¹; SIDNEY DOS SANTOS OLIVEIRA¹.

1 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);

2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

*ananeliar@bol.com.br, jandecy.cabral@itegam.org.br, tirsolrca@gmail.com, rosimeirefpol@yahoo.com.br, sidneyoliveira54@yahoo.com.br

Resumo - A multiplicidade de desafios inerentes à realidade globalizada e competitiva dos processos industriais tem impulsionado o desenvolvimento de instrumentos diversos, visando à sincronização do sistema de gerenciamento da qualidade nos processos organizacionais. Neste contexto, o presente artigo aborda um mecanismo interativo, baseado em quatro passos, que permitem o aperfeiçoamento contínuo de processos e produtos, denominado ciclo de Deming que, se executado de forma efetiva, facilita a tomada de decisões por sua ampla aplicabilidade, versatilidade, auxiliando na construção do autodiagnóstico para a identificação dos fatores que interferem ou facilitam na dinâmica do planejamento estratégico. Trata-se de uma análise feita por meio de observação direta, aplicação de questionários e entrevistas realizadas por visitas técnicas, cujo objetivo geral é verificar o uso do instrumento Deming no monitoramento dos planejamentos estratégicos relacionados às aplicações de projetos de melhoria em uma empresa metalúrgica no Polo Industrial de Manaus (PIM). O ciclo de Deming foi utilizado como instrumento de monitoramento das execuções projetos de melhorias nos processos de produção da empresa de forma a identificar pontos fracos e fortes. Os resultados indicaram que apesar da utilização do ciclo de Deming durante a construção do planejamento estratégico, o mesmo não ocorre efetivamente na execução do processo, esta falta de monitoramento tem causado um alto índice de peças defeituosas, aumentando assim os custos de produção.

Palavras-chave: Planejamento Estratégico. Ciclo de Deming. Tomada de Decisão. Monitoramento.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, no cenário empresarial mundial, é notório que a qualidade tornou-se indispensável como o vital valor agregado para a sobrevivência e crescimento de qualquer empresa por ser um fator que influencia diretamente em seu destaque no mercado. Neste sentido, o planejamento estratégico é essencial para alcançar os objetivos traçados, a curto, médio e longo prazo, sendo o primeiro passo na etapa de planejamento o levantamento e análise de informações (LEHMAN, 2011).

Logo, se o aspecto estratégico estiver inserido, irá remodelar o modo de pensar o processo, de forma mais significativa e adaptável à realidade interna e externa da empresa, destacando que o planejamento é o início do processo administrativo onde são definidos os alvos, materiais e métodos a serem aplicados para atingir seus objetivos (MAFRA, 2013).

O planejamento estratégico se caracteriza por ser um conjunto de atividades indispensáveis para determinar e alcançar os objetivos da empresa, aplicando seus métodos e prevendo os resultados projetados e seus desdobramentos. Consiste nas etapas administrativas e nas tomadas de decisão, a partir dos objetivos previamente analisados, considerando características específicas da empresa, proporcionando a eficiência dos processos (OLIVEIRA, 2006).

Desta maneira, faz sentido a declaração de Costa (2012) ao afirmar que “o propósito de uma organização pode ser definido como um conjunto de elementos básicos que caracterizam aquilo que a organização deseja ser no futuro, a sua vontade, seu desejo de ser e agir.” Nesse sentido o fato de o planejamento ser um processo que estabeleça futuro desejado e um alinhamento aos meios efetivos de torná-lo realidade justifica suas decisões (COGHLAN, 2014).

A atividade de planejamento é complexa em decorrência de sua própria natureza. Este processo contínuo, composto de várias etapas, funciona de forma não linear em decorrência de haver variabilidade nas empresas, sendo necessários estudos prospectivos individuais seguindo uma base conceitual que considere a variabilidade resultante de forças externas, bem como das pressões internas (SOTSEK, *et al.*, 2015).

Para Filho e Filho (2010) o processo de planejamento na produção, é uma tarefa que envolve empenho e monitoramento constante, com ações corretivas para que haja sempre uma melhoria contínua. Podendo o ciclo de Deming ser aplicado a qualquer projeto empresarial possibilitando prever e identificar o caminho que a organização deverá percorrer para alcançar seus objetivos.

O empenho para implantação de melhores métodos que auxiliem nas tomadas de decisão e que obtenham resultados que não apenas reduzam as perdas, mas também aperfeiçoem o processo da cadeia produtiva é um desafio na crescente competitividade global, sendo necessária a concatenação entre os princípios de qualidade e a fundamentação científica, para produzir respostas eficientes e eficazes.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo analisar a aplicabilidade do método iterativo de gestão, denominado ciclo de Deming (PDCA), no diagnóstico de óbices relacionados ao processo de tomada de decisão e no planejamento estratégico em uma empresa do Polo Industrial de Manaus.

A problemática foi formulada pelo fato de a tomada de decisão nos processos industriais necessitar de contínua adaptação e de métodos de apoio eficientes, sabendo-se que o processo de gestão estratégica é adequadamente executado quando todos dentro da organização compreendem a técnica e a importância de sua implementação.

Diante do exposto, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: De que forma a má utilização do ciclo PDCA implica nos resultados finais de um processo produtivo?

II. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Para a construção do planejamento estratégico, adaptado à realidade empresarial, é necessário conhecer o contexto situacional onde cada empresa está inserida e como definir objetivos e metas para viabilizar a construção de uma estratégia de forma a alcançá-los (CARPINETTI, 2000).

O ato de desenvolver e personalizar o processo de gestão estratégica em uma organização perpassa por abordagens ideológicas e práticas que se concatenam para recrutar todos os participantes em torno dos alvos preestabelecidos a curto e longo prazo (WANDERSMAN, *et al.*, 2012).

Este procedimento permite uma análise crítica que leva ao autodiagnóstico, identificando pontos fracos e fortes, além de ameaças e oportunidades. Com estas informações é possível formular a estratégia, considerando sempre a fluidez do mercado, de forma a desenvolver abordagens alternativas que abranjam cada item do plano, assegurando que todos dentro da organização compreendam o objetivo global das ações e estejam capacitados para desenvolver suas responsabilidades e deveres, conciliando mecanismos de avaliação permanente e correção quando necessário (HILL, *et al.*, 2014).

O planejamento estratégico pode ser definido como um processo de estabelecimento de metas para alcançar objetivos a curto, médio e longo prazo, construídas a partir de um estudo sistemático da estrutura organizacional e das condições ambientais internas e externas (GARVIN, 2012).

Importante observar que os recursos disponíveis são levados em conta, durante a elaboração e a execução do planejamento, bem como as ameaças e oportunidades originadas do meio, e da mesma forma, as possibilidades futuras e outros fatores relevantes, de modo a alterar ou

limitar os objetivos da organização e discernir os melhores caminhos para atingi-los. O planejamento é um processo contínuo, bem delineado e dinâmico, que requer a interação e participação de todos os envolvidos (EDEN, 2013).

O planejamento estratégico permite a sincronização do PDCA à gestão da qualidade, auxiliando na criação das condições propícias para o desempenho dos mecanismos de gestão da arquitetura dos conjuntos de técnicas dos processos industriais. Esta sincronização permite tomadas de decisões nos processos organizacionais, que irão influenciar, preparar, dinamizar e moldar o sistema de deliberações de uma organização, aumentando, assim, sua competência (LEHMAN, 2011).

2.1 Gestão da Qualidade Total

Em relação à qualidade, há uma linha tênue entre o que se avalia ser correto e o necessário. É algo que deve ser metodicamente analisado e projetado, pois a responsabilidade pelo arbítrio é muito grande. O monitoramento do processo traz um conjunto real de informações, adicionando excelente capacidade de julgamento, análise sistemática e experiência. Neste prisma, faz-se condição primordial de diferenciação, o cultivo de uma cultura de gestão de qualidade na empresa (GEBAUER, *et al.*, 2005).

Dentre todas as abordagens abrangentes e estruturadas utilizadas pela gestão estratégica, com intuito de aperfeiçoar a qualidade de produtos e serviços - Total Quality Management - (TQM), o monitoramento utilizando o ciclo de Deming, apresenta-se como a mais versátil adaptável e capaz de reduzir perdas, aumentando a produção (SOKOVIC *et al.*, 2010).

O macro conceito de qualidade deve, ainda, ser observado pela ótica da competência organizacional. As estratégias são executadas em conformidade, para definir e esclarecer quais recursos combinados, relacionados a processos críticos na cadeia de valores de uma empresa, devem ser monitorados, de forma a agregar valores de qualidade em seus produtos e serviços (FERNANDES e COMINI, 2011).

Em uma empresa cuja administração segue o TQC (CONTROLE TOTAL+QUALIDADE TOTAL), a garantia da qualidade deve mostrar que as decisões elaboradas por sua diretoria, sejam executadas em todas as fases da cadeia produtiva, sendo que as etapas do PDCA permitem a análise e intervenção no processo decisório (PALADINI, 2009).

III. MATERIAIS E MÉTODOS

O Ciclo de Deming (PDCA), expõe a importância da utilização das quatro etapas em que se baseia (Plan, Do, Check, Action), nos processos de uma organização (LI, 2010).

Além da versatilidade deste dispositivo, o ciclo PDCA permite integrar as etapas de modo relativamente simples, concatenados em seus aspectos funcionais posto que constantemente se intercomunicam e se retroalimentam (QING-LING, DU *et al.*, 2008).

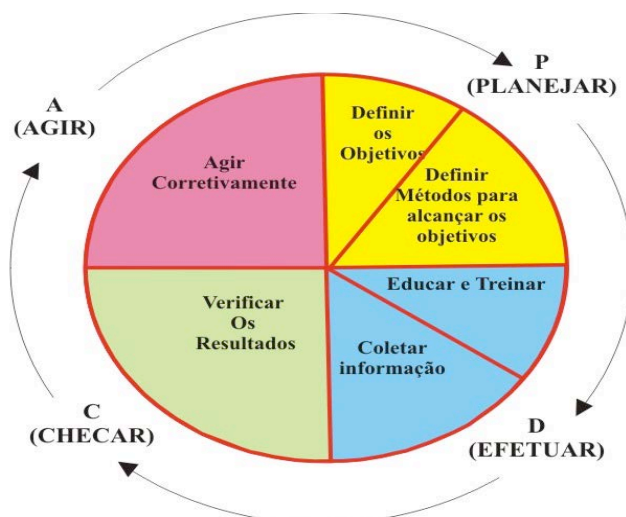


Figura 1- Ciclo PDCA

Todo o processo de elaboração de decisões produz consequências que levam a uma rota de ação e escolha final. A tomada de decisão é um processo cognitivo empresarial pelo qual se escolhe um plano de metas e ações embasadas em análises de variados cenários, fatores, ambientes, tendências para a equalização de uma situação-problema. O primeiro passo é identificar e contextualizar a situação problema, para então, analisar e elaborar procedimentos decisórios, analisando de forma detalhada e precisa os procedimentos elaborados, sabendo-se que qualquer decisão tomada pelo administrador afetará a empresa como um todo (MELLO, 2011).

No ambiente das regras empresariais o Ciclo PDCA é um tema de importância essencial e vital na busca do crescimento contínuo, aperfeiçoamento e continuidade das organizações, motivo pelo qual necessita ser tratado com prioridade tendo em vista que a tomada de decisão baseada em dados e cenários errôneos ou simplistas, bem como uma abordagem superficial ou parcial da situação durante o processo, podem trazer resultados catastróficos a qualquer empreendimento (BAZERMAN, 2012).

Neste contexto, Durbach e Stewart (2012) recomendam que cinco atributos de avaliação integrem de forma abrangente o estudo de apoio ao processo de decisão. São eles: probabilidades, pesos de decisão, medidas de risco explícito, números “fuzzy” e cenários.

Um dos principais fatores envolvidos no processo decisório do PDCA é sem dúvida, a necessidade de planejar, executar, monitorar e tomar ações corretivas, fundamentadas em análises, auxiliadas pelas ferramentas disponíveis para melhorias contínuas (BAMFORD, *et al.*, 2005).

3.1 Modalidade da Pesquisa

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a observação direta, realizada por meio de análise em visitas técnicas em uma empresa do PIM. Buscou-se abranger observações diagnósticas dos problemas detectados, possibilitando oferecer resultados e discussões. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o de entrevistas, aplicação de questionário e de observação direta, envolvendo todos os agentes que definem o planejamento estratégico da empresa. Visto posto que, por meio da entrevista e aplicação de

questionários, além da observação direta, possibilita as coletas de dados para análises mais eficientes (LAKATOS e MARCONI, 2012).

Buscou-se manter um contato direto com a Diretoria e obter um parecer administrativo da funcionalidade da organização. Os questionários foram formulados tendo como parâmetro o método 10M's, adaptado para as necessidades da pesquisa, visto que abrange as áreas principais de uma organização (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A pesquisa visou detectar as falhas na aplicação do ciclo PDCA nos processos produtivos. Trata-se de uma abordagem do tipo quantitativa, qualitativa, descritiva e exploratória, realizada em forma de visita técnica, por meio da qual se analisou e avaliou a realidade situacional, conjuntura e óbices à operacionalização em processos industriais de uma empresa localizada na Zona Franca de Manaus (ZFM) (YIN, 2010).

A abordagem metodológica enfatiza a transformação prática da realidade de forma que não existem erros ou defeitos e sim a existência, com suas controvérsias e processos antagonistas. Desta forma a pesquisa gera uma ação onde o entrevistado não é indivíduo passivo e sim participativo, se descobrindo capaz de alterar sua própria realidade e colaborar com o processo de produção de conhecimentos sobre sua realidade social (COGHLAN e BRANNICK, 2014).

Segundo Hamby (2013), o método da pesquisa faz a mediação entre a teoria e a prática, a partir do momento em que problematiza a realidade, pautada no conhecimento teórico, abrindo um leque para alternativas de ação. De acordo com esse princípio, busca-se não apenas compreender o fenômeno, mais também identificar alternativas intervencionais para sua superação, corroborando sempre a integração funcional existente entre o planejamento estratégico e a cultura corporativa (OLIVEIRA, 2006).

As características exploratórias e descritivas do estudo quando combinadas geram com frequência informações de cunho, tanto qualitativo, quanto quantitativo referente ao objeto de estudo, devendo o pesquisador ser capaz de inter-relacionar a fenomenologia aos fatores ambientais que nela interferem (PUNCH, 2013).

A presente pesquisa foi desenvolvida no período que compreende o mês de janeiro a março de 2015, visto que, a escolha desta organização, deu-se pelo fator necessidade, proposta pelos diretores, decorrentes dos resultados negativos observados nas falhas dos processos. O estudo foi realizado na empresa, de forma a investigar as práticas rotineiras, analisá-las para chegar a possíveis conclusões.

O processo de construção do arcabouço teórico deu-se em etapas de elaboração e estudo de revisão da literatura, por meio de pesquisa bibliográfica especializada (LAKATOS & MARCONI, 2012). Para isto, foram realizados levantamentos de dados, entrevistas e análises dos planejamentos estratégicos implantados na referida organização.

A abordagem utilizada tem por objetivo subsidiar o raciocínio sintético em relação ao conhecimento amalhado, além de aumentar o índice de precisão da análise dos estudos envolvidos. Possibilita, ainda, generalizar de forma concisa e precisa a informação que

será transferida em intervenções, resultando em eficiência total no uso do instrumento sugerido (BRYMAN, 2012).

Com a finalidade de organizar o método de trabalho a pesquisa foi dividida em etapas:

ETAPA I: Contato com a Indústria, sondando o interesse de a mesma fazer parte do processo científico sugerido, com o intuito de explanar sobre o método a ser utilizado e o instrumento pesquisado;

ETAPA II: Processo informativo à equipe organizacional (*decision makers*);

ETAPA III: Implementação de instrumentos de pesquisa junto aos sujeitos do estudo;

ETAPA IV: Apresentação de resultados e sugestões aos desafios encontrados.

Após a análise e interpretação dos dados, coletados a partir dos questionários, entrevistas e observações diretas, estes foram tratados e analisados. As informações foram então interpretadas com base na fundamentação teórica, a fim apresentar resultados que possam contribuir para a melhoria do planejamento estratégico para a empresa investigada, utilizando a prospecção bibliográfica, que foi realizada em livros, revistas especializadas, manuais de orientação, jornais, teses e dissertações contendo informações sobre o assunto.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Características da Empresa em Estudo

Esta pesquisa apresenta como enfoque principal o diagnóstico organizacional do Planejamento Estratégico de uma empresa Metalúrgica do PIM, que atua no segmento de estamparia, solda, pintura líquida e a pó.

Hoje, a referida corporação busca aprimorar a qualidade dos seus processos, para prestar um melhor serviço, minimizando perdas no decorrer de sua linha de fabricação.

A organização trabalha atualmente no segmento do mercado de pintura de peças para motocicletas, tendo investido em máquinas e equipamentos periféricos de alta tecnologia, em uma unidade completa de pintura e mantém seu Sistema da Qualidade certificado pela ABS, de acordo com os requisitos da ISO 9001:2000.

4.2 A utilização do ciclo PDCA

Foram realizadas visitas técnicas, com observações diretas, aplicações de questionários e entrevistas, além de participação em reuniões da diretoria, durante as quais pôde ser feito um diagnóstico da elaboração do planejamento estratégico relacionado à utilização do ciclo PDCA. Posteriormente, foi realizada visita técnica na produção da organização, observando a aplicabilidade dos planejamentos e a utilização do ciclo PDCA em cada fase do processo.

Fase 1- Pré-tratamento das peças – As peças ao chegarem na produção são submetidas à linha de tratamento de superfície, que incorpora desde a lavagem ao tratamento com produtos químicos.



Figura 2 - Tanque de lavagem das peças

Fase 2 – Secagem das peças pós-lavagem – As peças são organizadas em prateleiras, sendo deixadas em um período de um dia.



Figura 3 - Organização das peças no suporte para secagem antes da pintura



Figura 4 - Organização das peças no suporte para secagem antes da pintura

Fase 3 – Pintura das peças – As peças após secagem são submetidas a pintura.



Figura 5 - Fotos do processo de pintura

Fase 4 – Processo de secagem – Após a pintura, as peças passam pela estufa para secar.



Figura 6- Fotos do processo de pré-tratamento

Após observação, diagnosticou-se que o PDCA é utilizado para a criação do planejamento estratégico. Entretanto, verificou-se que não está havendo a

Fase 5 – Processo de embalagem – Após a estufa as peças são revisadas e enviadas para a embalagem.



Figura 7- Fotos do processo de embalagem

execução efetiva de todas as etapas do ciclo de Deming no decorrer do processo, causando assim, um alto índice de peças defeituosas, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1- Resumo dos defeitos x Total Revisado

Resumo do período (01/out/14 a 31/out/14)	Total a ser Revisado	Defeitos											
		Falha	Contaminação	Batido	Impureza	Tonalidade	Exc. Tinta	Mancha	Riscado	Lavagem	Total defeito		
Embalagem 1 (Pintura a pó 1)													
Defeito x Total Revisado (%) >>>		0,34%	0,38%	0,21%	0,28%	0,34%	0,50%	0,62%	0,67%	0,76%	4,11%	Total	Total
Defeito x Total Defeitos (%) >>>		8,22%	9,19%	5,06%	6,86%	8,35%	12,25%	15,18%	16,38%	18,51%	100,00%	Revisado	Revisado
Totais >>>	73.007	247	276	152	206	251	368	456	492	556	3.004	3.004	70.003

Na tabela 1, percebe-se que foram revisadas 3.007 peças e que apenas 70.003 peças apresentaram defeitos.

V. CONCLUSÃO

Após a análise feita em todos os processos, verificou-se que, o ponto mais crítico da utilização do ciclo PDCA é a fase de monitoramento (CHECAR), fator este que dificulta a verificação dos planos de ação (AGIR), causando assim falhas no processo. A falta de monitoramento dentro das etapas dos processos realizados tem causado prejuízos significativos para a organização.

Faz-se necessário que, seja feito, um acompanhamento das ações planejadas, de forma que todas as etapas do ciclo de Deming venham ser efetivadas.

Os processos funcionais que agem na gestão de uma empresa e os sistemas interdependentes que interagem entre si para formar um todo unificado devem ser avaliados conforme a compreensão de que um sistema de gestão nada mais é do que uma combinação de procedimentos, processos e recursos, que carecem de uma estrutura organizacional e que precisa funcionar eficazmente para atingir seus objetivos empresariais.

A modalidade da pesquisa foi eficazmente utilizada na identificação e diagnóstico da problemática referente à utilização do ciclo PDCA, permitindo focar os pontos a melhorar, atendendo aos objetivos propostos no artigo.

Finalmente, observou-se que os objetivos do estudo foram alcançados. Portanto, sugere-se que, a empresa pondere cada passo do ciclo PDCA, desde o planejamento até a etapa final do processo.

VI. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), ao PPGEP do Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA) e ao Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMFORD, David R.; GREATBANKS, Richard W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, 2005, p. 376-392. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02656710510591219>>. Acesso em 24 de janeiro de 2015.

BAZERMAN, Max; MOORE, Don A. Judgment in managerial decision making, 2012. Disponível em: <<https://research.hks.harvard.edu/publications/citation.aspx?PubId=9028&type=FN&PersonId=268>>. Acesso em 18 de outubro de 2014.

BRYMAN, Alan. Social research methods. Oxford university press, 2012.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Uma Proposta para o processo de identificação e desdobramento de melhorias da manufatura:** uma abordagem estratégica. 2000.

COGHLAN, David; Brannick, Teresa. Doing action research in your own organization. Sage, 2014.

- COSTA, Eliezer Arantes da. **Gestão Estratégica: Construindo o futuro de sua empresa Fácil**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- DURBACH I. A.; STEWART, T. J. Modeling uncertainty in multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*, 2012.
- EDEN, Colin; ACKERMANN, Fran. **Making strategy: The journey of strategic management**. Sage, 2013.
- FERNANDES, B.H. R; COMINI, G. **Limitações nas Estruturas de modelos de gestão de competências: uma análise de organizações líderes em diversos setores**. Working Paper, 2011.
- FILHO, Edmundo Escrivão; FILHO, Sérgio Perussi. **Teoria de Administração: uma introdução ao estudo do trabalho do administrador**. São Paulo. Saraiva, 2010.
- GARVIN, David A. The processes of organization and management. *Sloan management review*, v. 39, 2012.
- GEBAUER, Heiko; FLEISH, Elgar; FRIEDLI, Thomas. Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European Management Journal*, v. 23, n. 1, 2005. p. 14-26. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237304001392>> . Acesso em 13 de novembro de 2014.
- HAMBY, Miles M. Writing Research. 2013. Disponível em: <<http://www.milesflight.com/writingresearch.pdf>> Acesso em: 22 de dezembro de 2014.
- HILL, Charles; JONES, Gareth; SCHILLING, Melissa. **Strategic Management: Theory: An Integrated Approach**. Cengage Learning, 2014.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina, Fundamentos de Metodologia Científica, São Paulo: Atlas, 2012.
- LEHMAN, Wayne EK *et al.* **Integration of treatment innovation planning and implementation: Strategic process models and organizational challenges**. *Psychology of Addictive Behaviors*, v. 25, n. 2, 2011, p. 252. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/journals/adb/25/2/252/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2014.
- LI, Charlene. Groundswell. Winning in a world transformed by social technologies. *Strategic Direction*, v. 26, n. 8, 2010. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/sd.2010.05626hae.002?journalCode=sd>>. Acesso em 21 de novembro de 2014.
- MAFRA, Marcelo da Silva. Nível de Execução do Orçamento da Administração do Porto de São Francisco do Sul no ano de 2011, revista SODEBRAS, volume 8, no. 96, Dezembro/2013.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da Qualidade**. 1ª. Ed. São Paulo. Person, 2011.
- NICOLAY, C. R. *et al.* Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. *British Journal of Surgery*, v. 99, n. 3, 2012 p. 324-335.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologias, práticas**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- OLIVEIRA, Rosimeire F.P; LEITE, Jandecy C.; SOUZA, José Antônio da S.; OLIVEIRA, Sidney, dos S. Utilização do método 10M's como auxílio na elaboração das análises dos pontos críticos nos processos industriais, *Revista SODEBRAS*, V. 10 nº 115, julho/2015.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão Estratégica da Qualidade: Teoria e Prática**. 2ª ed., São Paulo: Atlas S.A. 2009.
- PUNCH, Keith F. **Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches**. Sage, 2013.
- QING-LING, Du *et al.* **Application of PDCA Cycle in the Performance Management System**. In: *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 2008. WiCOM'08. 4th International Conference on. IEEE, 2008. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.apc.org/en/about/programmes/strategic-technologies-network-development-program>>. Acesso em 16 de fevereiro de 2015.
- SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. Kern. Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, v. 43, n. 1, 2010. p. 476-483. Disponível em: <http://w.journalamme.org/papers_vol43_1/43155.pdf>. Acesso em 12 de dezembro de 2014.
- SOTSEK, Nicolle Christine; CLETO, Marcelo Gechele; LOPER, Ailson Augusto. Uma Análise das características da técnica Delphi e do método cenários utilizados em conjunto em estudos prospectivos, revista SODEBRAS, vol 10, no.113 – Maio/ 2015.
- WANDERSMAN, Abraham; CHIEN, Victoria H.; KATZ, Jason. **Toward an evidence-based system for innovation support for implementing innovations with quality: tools, training, technical assistance, and quality assurance/quality improvement**. *American journal of community psychology*, v. 50, n. 3-4, 2012. p. 445-459. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10464-012-9509-7>>. Acesso em 13 de janeiro de 2015.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A ALIENAÇÃO FIDUCIÁRIA DE BEM IMÓVEL COMO GARANTIA EM OPERAÇÕES DE MERCADO FINANCEIRO E DE CAPITAL

LILLIAN CASTILHO MENINI^{*}; FABIANO SILVA DOS SANTOS^{**}
UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
lcmenini@gmail.com; fabiano@molloesilva.com.br

Resumo - O presente artigo abordará a efetividade da alienação fiduciária de bem imóvel (Lei 9.514/1997) utilizada como garantia em operações estruturadas de mercado financeiro e de capital.

Palavras-chave: *Alienação Fiduciária. Efetividade. Mercado Financeiro. Mercado de Capitais.*

I. INTRODUÇÃO

Em um primeiro momento será abordada a formação do mercado financeiro brasileiro, a partir de sua disposição legal, passando ao estudo doutrinário com as classificações e determinações práticas da atuação financeira. O dinamismo do mercado acompanha a necessidade por uma maior segurança aos entes financeiros, o que fundamenta a criação de novas garantias.

A alienação fiduciária é o negócio jurídico pelo qual o devedor, com o intuito de garantir o pagamento da dívida, transfere ao credor a propriedade resolúvel da coisa imóvel. A sua efetividade e outros aspectos polêmicos serão tratadas no tópico posterior.

II. O MERCADO FINANCEIRO E O MERCADO DE CAPITAIS

O crescimento da capacidade produtiva humana, e as consequentes relações criadas a partir da comercialização destes mesmos itens produzidos, geraram uma sociabilidade complexa, em que a superacumulação produtiva tem papel fundamental na chamada financeirização do capital. As finanças ganham destaque, constituindo-se base do capitalismo contemporâneo.

O capital fictício, abrigando as ações, obrigações e títulos baseiam-se em um título de propriedade, que, como se deduz da expressão, são imaginários. Porém, após um intenso leque de transações financeiras, destaque-se o caráter especulativo, não mais guardando correspondência com a massa de valores reais.

Segundo Assaf Neto, o sistema financeiro é constituído por instituições financeiras, de natureza pública e privada, que viabilizam as transferências de recursos de agentes superavitários para os agentes deficitários, os quais demandam recursos para o consumo e investimentos¹.

No Brasil-Colônia inicia-se a primeira fase das sociedades por ações, sendo o ano de 1808 seu marco inicial, dada a chegada da família Real e da criação do primeiro Banco do Brasil.

O ano de 1849, com a edição do Decreto nº 575, é considerado como o início da segunda fase das sociedades por ações, prevendo o Estado enquanto fiscalizador da atuação das companhias, com poderes, até mesmo para dissolvê-las². No ano seguinte, foi promulgado o Código Comercial, que mantinha a regulamentação estatal para a constituição das companhias.

A terceira fase das sociedades por ações no Brasil ocorreu com a Lei nº 3.130/1882, a qual não mais determinava a autorização estatal para a criação das sociedades, ficando conhecida como fase da “liberdade de constituição”. Além disso, segundo Márcia Tanji, conferiu ainda novo tratamento, dispondo sobre “integralização de capital, circulação das ações; publicidade dos atos societários; prazo do mandato dos administradores; conflitos de interesses entre sociedade e administração; assembleia geral; crimes praticados por administradores”³, e outros. Até 1889, deu-se uma fase de estímulo à criação de institutos bancários pelo Estado.

Outro marco importante foi a Lei nº.628/1952, que criou o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE, com objetivo de atuar nas operações financeiras, fomentando a economia interna. Até hoje tem função primordial na economia brasileira, ainda que em períodos neoliberais.

Três leis alteraram o sistema financeiro brasileiro na década de 60, foram elas: a) Lei nº4.380/64⁴ que instituiu a correção monetária nos contratos imobiliários de interesse social, o sistema financeiro para aquisição da casa própria, criou o Banco Nacional da Habitação (BNH), e Sociedades de Crédito Imobiliário, as Letras Imobiliárias, o Serviço Federal

^{**}Advogado, formado em Direito pela PUC/SP, MBA Executivo em Gestão Estratégica de Empresas pela Facamp, membro da Comissão de Previdência Privada da OAB/SP, mestrando em Direito Político e Econômico pela Universidade Mackenzie.

¹ ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado financeiro*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005 p. 16.

² TANJI, Márcia. *Mercado de Capitais Brasileiro e Tutela Coletiva dos Interesses*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, pp. 21/22.

³ Idem, p. 23.

⁴ BRASIL. *Lei nº 4.380, de 21 de agosto de 1964*. Institui a correção monetária nos contratos imobiliários de interesse social, o BNH, outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4380.htm>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

^{*}Advogada, Mestre em Direito Político e Econômico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie/SP, Pós-Graduada em Gestão de Negócios Bancários pela FIA-FEA/USP, Pós-Graduada em Direito Empresarial pela PUC/SP, Graduada em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie/SP.

de Habitação e Urbanismo e dá outras providências; b) Lei 4595/64⁵ que dispôs sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, criando o Conselho Monetário Nacional e outras providências, c) Lei 4728/65⁶ que reestruturou o mercado, estabelecendo a regulamentação do mesmo pelo Conselho Monetário Nacional e a fiscalização pelo Banco Central do Brasil.

A Lei 6.385, de 7 de dezembro de 1976, criou o Mercado de Valores Mobiliários no Brasil e a Comissão de Valores Mobiliários, seu ente regulador, entidade autárquica vinculada ao Ministério da Fazenda. No mesmo ano foi promulgada a Lei 6.404 reestruturando a disciplina jurídica do mercado de capitais brasileiro.

A CVM possui entre suas principais funções⁷: a) assegurar o funcionamento eficiente e regular dos mercados de bolsa e de balcão; b) proteger os titulares de valores mobiliários; c) evitar ou coibir modalidades de fraude ou manipulação no mercado; d) assegurar o acesso do público a informações sobre valores mobiliários negociados e sobre as companhias que os tenham emitido; e) assegurar a observância de práticas comerciais equitativas no mercado de valores mobiliários, estimular a formação de poupança e sua aplicação em valores mobiliários; f) promover a expansão e o funcionamento eficiente e regular do mercado de ações e estimular as aplicações permanentes em ações do capital social das companhias abertas.

Ainda nos anos 80, a competência da regulamentação dos fundos de investimentos sofreu alterações, passando a ser gerida pelo Banco Central e CVM.

Com o advento da Lei 9.457 de 1997, reformas à Lei 6.404 refletem o período político-econômico do país, a partir do plano de desestatização em curso e as alterações promovidas, a nova lei passa a reduzir o custo do processo de privatização.

A Lei 9.514/97 que introduziu a alienação fiduciária de bem imóvel em garantia, dispondo ainda acerca do Sistema de Financiamento Imobiliário, como será mostrado mais a frente.

Finalizando o breve processo histórico, têm-se, nos anos 90, a Lei 10.198/01; Lei 10.303/01 e a Lei 10.411/02, trazendo alterações quanto ao quadro de poderes da CVM, na conceituação de valores mobiliários sujeitos à Lei 6.385/76; no sistema de distribuição de valores mobiliários, termo de compromisso e nos crimes contra o mercado de capitais⁸.

A participação e o grau de investimento estão diretamente ligados à segurança proporcionada pelo aparato jurídico, e sua consequente fiscalização. De fato, o volume de investimentos no mercado financeiro brasileiro tem importante tentáculo no ramo imobiliário, em mais de um tipo de mercado, como se verá a seguir.

A intermediação financeira desenvolve-se, segundo a doutrina tradicional, com a divisão estática em quatro mercados: a) mercado monetário; b) mercado cambial; c) mercado de capitais; d) mercado de crédito. Esses mercados são apresentados de forma estanque por uma questão didática, pois na realidade ocorre uma interação total entre os mercados, se confundindo na prática.

O mercado financeiro é voltado para a transferência de recursos entre os agentes econômicos, podendo ser efetuadas transações com títulos de prazos curtos, médios, longo, como se verá a seguir. É gênero das espécies acima descritas. Porém, parte da doutrina utiliza-se do termo mercado financeiro propriamente dito como sinônimo de mercado de crédito.

Quanto ao mercado monetário, este envolve as operações de curto e curtíssimo prazos, com a finalidade de controle veloz da liquidez da economia e das taxas de juros básicas, além de suprimentos momentâneos de caixa, com a política econômica das autoridades monetárias.

Já o mercado cambial inclui as operações de conversão (troca) de valores em moedas estrangeiras e nacionais, determinada principalmente pela necessidade da prática do comércio internacional, por isso a moeda deve ter um status de moeda conversível.

O mercado de capitais contempla as operações financeiras de médio e longo prazos, e de prazo indeterminado, como as operações com ações ou de empréstimos feitos via mercado por empresas (debêntures) sem participação de intermediários bancários. As debêntures são título de dívida com características próprias, negociados diretamente. Em teoria, essas operações no mercado de capital possuem um menor custo para o tomador e possuem grandes volumes.

Segundo o DIEESE⁹, uma das modalidades que mais se expandiu nos últimos anos foi o crédito imobiliário. O crédito direcionado para aquisição e financiamento imobiliário cresceu 5,7 vezes (474,8%) entre 2008 e 2013, de acordo com dados do Banco Central. Esse crescimento se refletiu na maior participação da carteira de crédito imobiliário no total dos recursos direcionados, que era de 15,7%, em janeiro de 2008 e passou a ser de 33%, em dezembro de 2013. Como se comprova no gráfico 1.

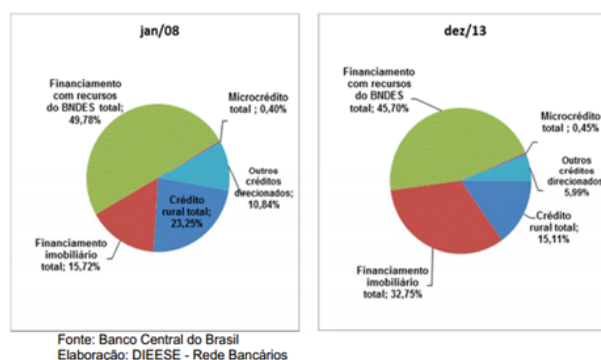


Gráfico 1 - Participação relativa das modalidades de crédito direcionado

Quanto as formas de garantia oferecidas pelo devedor em troca do recebimento do crédito, apresentam os autores Francisco Cavalcante, Misumi e Rudge¹⁰:

⁵ BRASIL. Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964. Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14595.htm>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

⁶ BRASIL. Lei nº 4.728, de 14 de julho de 1965. Disciplina o mercado de capitais e estabelece medidas para o seu desenvolvimento. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14728.htm>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

⁷ DOMENEGHETTI, Valdir. **Previdência complementar: gestão financeira de fundos de pensão**. Ribeirão Preto: Inside Books, 2009, p. 95.

⁸ TANJI, Márcia. **Mercado de Capitais Brasileiro e Tutela Coletiva dos Interesses**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, p. 53.

⁹ DIEESE. **A Evolução do Crédito na Economia Brasileira**. Disponível em: <http://www.dieese.org.br/notatecnica/2014/notaTec135Credito.pdf>. Acesso em: 01 de mai. 2015.

¹⁰ CAVALCANTE, Francisco. MISUMI, Jorge Yoshio. RUDGE, Luiz Fernando. **Mercado financeiro e de capitais: o que é e como funciona**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 16.

Reais: hipoteca de bens de raiz (imóveis, terrenos).

Pignoratícias: é o próprio bem que garante o crédito, ou bens equivalentes dados em penhor mercantil, alienação fiduciária e reserva de domínio.

Fidejussórias: quem garante é a idoneidade do devedor e de outros parceiros do contrato, solidários com o devedor (avalista, fiador)

Acessórias: seguro do bem adquirido.

As garantias se apresentam como mecanismos de defesa em contrapartida ao risco assumido pelo credor, tendo como finalidade aumentar as chances de recuperação do crédito concedido, em caso de inadimplemento por parte do devedor. A existência dessas garantias possibilita a maior presença de investidores ou financiadores. No próximo tópico, será abordada a alienação fiduciária de bem imóvel utilizada como garantia em operações de mercado financeiro e de capital, sua finalidade e efetividade na satisfação da dívida.

III. A ALIENAÇÃO FIDUCIÁRIA DE BEM IMÓVEL EM GARANTIA

Ainda que considerada atípica antes da Lei 9.514/97, parte da doutrina e jurisprudência já se utilizavam da figura da propriedade resolúvel de bem imóvel em garantia enquanto um negócio fiduciário.

A alienação fiduciária é o negócio jurídico pelo qual o devedor (fiduciante), com escopo de garantia do pagamento da dívida contraída, transfere ao credor a propriedade resolúvel da coisa imóvel¹¹. Constitui-se a propriedade fiduciária de coisa imóvel mediante registro, no competente registro de imóveis, do contrato que lhe serve como título. Com a constituição da propriedade fiduciária, dá-se o desdobramento da posse, tornando-se o fiduciante possuidor direto e o fiduciário possuidor indireto da coisa imóvel.

Dotados de dificuldades para a recomposição do investimento em financiamentos imobiliários, devido aos casos de inadimplência, as instituições financeiras foram atendidas em seu pleito por um instrumento jurídico que possibilitasse uma maior segurança.

Segundo Adroaldo Furtado Fabrício¹², a nova lei foi elaborada para atender aos anseios do mercado imobiliário, deslocando-se o ponto central da atenção habitual do legislador do interesse social de preservação de direitos do comprador-financiado para a lucratividade de construtoras e instituições financeiras e a segurança do investidor imobiliário, denominando a nova sistemática de mais um fruto do neoliberalismo.

Resta clara a intenção do legislador de privilegiar as instituições financeiras e construtoras com a criação do instituto debatido, diminuindo a possibilidade de prejuízos decorrentes de mora do devedor.

Podem ser objeto da contratação imóveis rurais ou urbanos, independente de sua destinação (residencial,

comercial, industrial ou misto, já construídos ou em construção, ainda que simplesmente projetada obra, bens imóveis por acessão física e intelectual)¹³.

A principal forma de extinção da propriedade fiduciária é a partir do adimplemento da obrigação principal, que levará ao cancelamento do registro de propriedade fiduciária. Porém, vencida e não paga a dívida, no todo ou em parte, o devedor deve ser constituído em mora para pagar a dívida no prazo legal, sob pena de a propriedade do imóvel ser consolidada definitivamente em nome do credor.

Consolidada a propriedade, o credor tem o prazo de 30 (trinta) dias para promover um público leilão para alienação do imóvel. Se no primeiro leilão o maior lance oferecido for inferior ao valor do imóvel, será realizado o segundo leilão no prazo de 15 (quinze) dias. No segundo leilão será aceito o maior lance oferecido, desde que igual ou superior ao valor da dívida. A quantia que sobejar na venda em leilão deverá ser devolvida ao devedor, dando-se recíproca quitação.

Uma das principais discussões deste artigo se dá acerca da situação prevista na lei quando o segundo leilão também não atinge o valor igual ou superior ao valor atribuído à dívida no título constitutivo da dívida¹⁴.

Isso porque o § 5º do art. 27 da Lei 9514/1997 estabelece que:

“Art. 27 (omissis)

§5º Se, no segundo leilão, o maior lance oferecido não for igual ou superior ao valor referido no §2º, considerar-se-á extinta a dívida e exonerando o credor da obrigação de que trata o §4º¹⁵.”

Vê-se, portanto, que o ‘ônus’ da alienação fiduciária para o credor é a exigência de **quitar a dívida por completo** para que o credor possa consolidar sua propriedade, não tendo, portanto, o direito de ingressar com a execução das demais garantias visto que a dívida será totalmente quitada.

A doutrina palmilha o mesmo entendimento¹⁶:

Se, no segundo leilão, o maior lance oferecido não for igual ou superior ao valor da dívida e despesas, considerar-se-á extinta a dívida e exonerado o credor da obrigação de devolver o que sobejar. Nesta hipótese, o credor, no prazo de cinco dias a contar da data do segundo leilão, dará ao devedor a quitação da dívida, mediante termo próprio.

O Professor Melhim Namem Chalhuh¹⁷ Negócio Fiduciário (2009, p. 265) descreve sinteticamente o histórico da Lei 9514/1997 e, ao explicar as razões de sua promulgação, ou seja, a intenção do legislador, ele deixa

¹³ NEGRATO, Gustavo Scudeler. **Alienação Fiduciária em Garantia de Bem Imóvel:** uma análise comparada. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010, p.57.

¹⁴ O valor de referência do imóvel para o leilão é aquele que foi estipulado na avaliação para a constituição da garantia e no próprio documento deve haver um critério para sua avaliação (art. 24, VI da Lei 9514/1997).

¹⁵ “Art. 27 (omissis) §4º Nos cinco dias que se seguirem à venda do imóvel no leilão, o credor entregará ao devedor a importância que sobejar, considerando-se nela compreendido o valor da indenização de benfeitorias, depois de deduzidos os valores da dívida e das despesas e encargos de que tratam os §§ 2º e 3º, fato esse que importará em recíproca quitação, não se aplicando o disposto na parte final do art. 516 do Código Civil.”

¹⁶ ROQUE, Sebastião José. **Da alienação Fiduciária em Garantia.** São Paulo: Icone, 2010.

¹⁷ CHALHUB, Melhim Namem. **Negócio Fiduciário**, 4. Ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2009, p. 265.

¹¹ BRASIL. **Lei nº 9.514, de 20 de novembro de 1997.** Dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário, institui a alienação fiduciária de coisa imóvel e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19514.htm>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

¹² ADROALDO apud NEGRATO, Gustavo Scudeler. **Alienação Fiduciária em Garantia de Bem Imóvel:** uma análise comparada. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010, p. 48

transparecer uma conclusão contundente sobre a inadequação da utilização da alienação fiduciária como garantia em operações estruturadas, ou se utilizada, a impropriedade de se executar esta garantia em primeiro lugar, mesmo sendo um procedimento extrajudicial e mais ágil, vejamos:

“No que tange à alienação fiduciária sobre bens imóveis, quando da formulação do Projeto de Lei que resultou na Lei 9.514/97 cogitava-se de sua aplicação restrita ao mercado habitacional, de modo que, em atenção ao grande alcance social desses financiamentos, a lei exonerou o fiduciante da obrigação de pagar o saldo devedor que remanescesse, caso o imóvel fosse levado a leilão e não se alcançasse valor suficiente para resgate da dívida.

Sucedendo, posteriormente, a Lei nº 10.931, de 2004, no seu art. 51, veio a estender a aplicação da alienação fiduciária de bens imóveis para garantia das obrigações em geral, sejam habitacionais ou empresariais, sem, contudo, fazer qualquer ressalva quanto ao perdão da dívida previsto na legislação anterior, de modo que, mesmo nos empréstimos destinados a atividades empresariais a empresa devedora ficará exonerada de pagar o saldo devedor, caso não se alcance no leilão valor suficiente para resgatar inteiramente sua dívida.”

Quanto ao Art. 53. do Código de Defesa do Consumidor¹⁸, a doutrina mostrou-se dividida na utilização do referido preceito legal em contraste com a lei 9.514. Estabelece o artigo que:

Nos contratos de compra e venda de móveis ou imóveis mediante pagamento em prestações, bem como nas alienações fiduciárias em garantia, consideram-se nulas de pleno direito as cláusulas que estabeleçam a perda total das prestações pagas em benefício do credor que, em razão do inadimplemento, pleitear a resolução do contrato e a retomada do produto alienado.

Ainda que o valor pago pelo fiduciante não seja restituído diretamente, ocorre o abatimento do saldo devedor a com o produto obtido em leilão, não violando o código consumerista. Vale ser argumentado ainda que o sistema da Lei 9.514/97 é posterior e especial em face ao código do consumidor, devendo prevalecer. Os valores pagos pelo fiduciante são considerados devoluções em parcelas do valor do empréstimo, uma vez que a alienação fiduciária é acessória ao contrato de mútuo, atuando apenas enquanto uma garantia e não podendo ser equiparado a um contrato de compra e venda. Dessa forma, não ocorre lesão ao consumidor na presente relação, mostrando-se a Lei 9414/97 compatível com o Código de Defesa do Consumidor.

Poderá o devedor até mesmo sair em vantagem da relação negocial, uma vez que a satisfação do crédito não segue os artigos 586 a 592 do Código Civil, que regulamentam a possibilidade do credor buscar mais de um patrimônio do devedor, até que satisfaça seu crédito. A extinção do débito está vinculada ao valor recebido em leilão público, ainda que inferior, como visto.

Outra ponderação relevante é a de que a Resolução 3792/2009 acerca do investimento dos fundos de pensão

(entidades fechadas de previdência complementar), uma vez que as reservas administradas pelos fundos de pensão correspondem a aproximadamente 14,7% do PIB nacional. A resolução veda à entidade “adquirir ou manter terrenos, exceto aqueles destinados à realização de empreendimentos imobiliários ou construção de imóveis para aluguel, renda ou uso próprio, e desde que haja previsão na política de investimentos do plano de benefícios¹⁹”. Dessa forma, caso os imóveis utilizados enquanto garantia não sejam vendidos após a consolidação da propriedade, a destinação ao imóvel que não poderá colidir com a vedação prevista no artigo 53, IV, acima transcrita, caso contrário estará sujeito aos questionamentos do órgão fiscalizador.

Outro ponto que deve ser considerado é o fato do procedimento de execução extrajudicial ser objeto de discussão de constitucionalidade no Supremo Tribunal Federal (RE 627.106). Em que pese este recurso discutir especificamente o Decreto-Lei 70/66, que trata da cédula hipotecária, existe previsão de opção do credor em escolher a via de execução extrajudicial (art. 29 do Decreto) e é esta questão que está sendo atacada. Por ser um recurso com repercussão geral, ele deve atingir todos os procedimentos de execução extrajudicial (como é o caso da alienação fiduciária). A maioria doutrinária e jurisprudencial defende a constitucionalidade da execução extrajudicial.

Assim, para que o credor persiga a melhor defesa de seus interesses, a alienação deve ser executada por último, após tentativas frustradas de execução das demais garantias.

IV. CONCLUSÃO

Tratando-se de importante instituto para a garantia do crédito vinculado às operações financeiras e de mercado de capitais, o presente artigo buscou trazer à baila discussões acerca da alienação fiduciária de bem imóvel. Considerando a necessidade de movimentação do capital e a sua forte vinculação ao mercado imobiliário, o investidor do mercado financeiro e de capitais deve se utilizar com cautela da Lei 9.514/97 para a execução dos devedores em mora, uma vez que o valor percebido é diretamente vinculado ao imóvel garantidor do contrato de mútuo. Soma-se o fato de, fracassado o leilão público por duas vezes, o bem retorna ao credor e a dívida é quitada, não cabendo medidas posteriores para recuperar eventual diferença entre o débito remanescente e o valor do imóvel consolidado na propriedade do credor.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, **Alexandre Mercado financeiro**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Resolução 3.792**, de 24 de setembro de 2009. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar. Disponível em

¹⁸ BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm>. Acesso em: 20 de abr. 2015.

¹⁹ BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). **Resolução 3.792**, de 24 de setembro de 2009. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar. Disponível em http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/pdf/res_3792_v3_P.pdf Acesso em: 10 abril, 2015.

http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/pdf/res_3792_v3_P.pdf Acesso em: 10 abril, 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em: 20 de abr. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.514, de 20 de novembro de 1997.** Dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário, institui a alienação fiduciária de coisa imóvel e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9514.htm>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

CAVALCANTE, Francisco. MISUMI, Jorge Yoshio. RUDGE, Luiz Fernando. **Mercado financeiro e de capitais: o que é e como funciona.** 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHALHUB, Melhim Namem. **Negócio Fiduciário**, 4. Ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.

DIEESE. **A Evolução do Crédito na Economia Brasileira.** Disponível em: <http://www.dieese.org.br/notatecnica/2014/notaTec135Credito.pdf>. Acesso em: 01 de mai. 2015.

NEGRATO, Gustavo Scudeler. **Alienação Fiduciária em Garantia de Bem Imóvel: uma análise comparada.** Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010

ROQUE, Sebastião José. **Da alienação Fiduciária em Garantia.** São Paulo: Ícone, 2010.

TANJI, Márcia. **Mercado de Capitais Brasileiro e Tutela Coletiva dos Interesses.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

MODELAGEM E ANÁLISE NUMÉRICA DA INTEGRIDADE ESTRUTURAL DE VASOS DE PRESSÃO CILÍNDRICOS COM CORROSÃO SUBMETIDOS A REPAROS

JAYANN ISMAR LIRA ALMEIDA¹; MARCELO CAVALCANTI RODRIGUES²;
KOJE DANIEL VASCONCELOS MISHINA²

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
jayann.ismar@gmail.com

Resumo – *Esse trabalho apresenta uma modelagem e a integridade estrutural de dois tipos de ajustes em vasos de pressão cilíndricos (retração e Soldagem) usando a Fitness-for-service. Fitness-for-service (FFS) é uma avaliação técnica quantitativa de componentes operacionais, no contexto de vasos de pressão e sistemas de tubulação, avaliação FFS é realizada periodicamente para garantir a segurança operacional e integridade estrutural. Em reparos de vasos de pressão por retração, cria-se um cilindro de paredes grossas laminado por meio da contração de um cilindro externo para aumentar as capacidades de carga do conjunto vaso de pressão e luva. No reparo com a soldagem, a luva é anexada ao vaso de pressão através de duas soldas longitudinais e duas transversais. Os objetivos foram analisar as tensões de von Mises com o vaso de pressão corroído e comparar com os valores da tensão admissível do material, e assim, modelar os dois tipos de reparos e verificar as reduções de tensões usando análise numérica via Elementos Finitos. Avaliações de integridade estrutural aliado à análise numérica em vasos de pressão representam uma importante contribuição em serviços de manutenção e prevenção de falhas, pois esses dois elementos levam a uma análise objetiva, prática e rápida dos resultados. Além disso, a mecânica computacional atualmente é um ramo muito explorado atualmente nas várias grandes empresas no ramo da engenharia mecânica, e cada vez mais se busca uma otimização dos diversos problemas complexos de engenharia via soluções numéricas. Este trabalho mostra que a união da análise numérica com a Fitness-for-service pode ser utilizado com eficiência e objetividade em situações semelhantes como estas em que não se encontra soluções analíticas para esses casos.*

Palavras-chave: *Integridade Estrutural. Vasos de Pressão. Reparos. Elementos Finitos.*

I. INTRODUÇÃO

A integridade estrutural é de grande importância para se evitar falhas de componentes mecânicos e estruturas em um certo número de setores industriais. Eles são considerados uma importante ferramenta para garantir a segurança e a economia de uma planta operacional. A Adequação ao serviço é amplamente utilizado como uma ferramenta para demonstrar a integridade estrutural dos componentes de pressão contendo danos. A capacidade de demonstrar a integridade estrutural de um componente de serviço em que sustentou algum dano ou contém uma falha é denominado como avaliação da integridade ou adequação

ao serviço e é amplamente tratada por procedimentos de avaliação, tais como R6 (1). Vasos de pressão são dispositivos utilizados em indústrias de processo, refinarias de petróleo, petroquímica, indústria alimentícia e farmacêutica. Telles diz que esses equipamentos devem ser concebidos e construídos de modo a evitar os danos que são causados por: deformação elástica excessiva, incluindo a instabilidade elástica, deformação plástica excessiva, incluindo a instabilidade plástica, altas tensões locais e fluência em alta temperatura, a fratura frágil em baixas temperaturas, fadiga e à corrosão (2).

Uma série de procedimentos de avaliação da FFS estão disponíveis na prática, por exemplo, API 579 (3), R5 (4), procedimentos R6 e SINTAP (5), que foi substituído pelo FITNET (6). Uma visão geral do procedimento SINTAP foi dada por Ainsworth *et al.* (7). Estes procedimentos são principalmente semi-empírico e são baseados em dados experimentais extensivas. Os critérios mais utilizados para a avaliação das tubulações corroídas são chamados de "métodos de área efetiva." Os métodos incluem a ASME B31G (8), modificado B31G e PRC RSTRENG (9). Os procedimentos padrão para a adequação ao serviço para a avaliação de serviços no setor de petróleo e gás para os componentes pressurizados são da API 579, cujos procedimentos de avaliação são, por sua vez baseado na ASME B31G e os critérios RSTRENG. Na prática, a adequação ao serviço é realizada periodicamente, a fim de determinar a aceitabilidade dos componentes em serviço e estruturas de serviço contínuo. Estendidas avaliações são muitas vezes realizadas em um esforço para agendar uma inspeção de rotina e estimar a vida útil restante do componente.

A corrosão é uma forma de dano em componentes de pressão utilizados em aplicações industriais e outros que comumente ocorrem. Corrosão interna é causada por produtos corrosivos dentro do recipiente de pressão. Corrosão externa pode ocorrer nos componentes expostos a ambientes hostis circundantes. A avaliação da integridade estrutural desses componentes contendo corrosão são necessários para verificar a aceitação do serviço contínuo. Para fins de avaliação, pontos de corrosão são geralmente denominado como Áreas localmente finas (LTA-Locally Thinned Areas). Falha

aqui significa que um determinado critério limitante é excedido, e não indica, necessariamente, colapso físico.

Sims *et al.* [10] estudaram o efeito das zonas finas em vasos de pressão e tanques de armazenamento, em esforço para avaliar a força restante da estrutura danificada. Uma equação empírica foi desenvolvida por ajuste de curva essa análise inelástica de elementos finitos (FEA) resultados. Eles compararam os resultados com critérios ASME B31G, que é comumente usado para determinar a força restante dos oleodutos corroídos e os resultados estão em boa concordância com ASME B31G.

Seshadri [11] estudou a avaliação dos pontos quentes (hot spots) termais em vasos de pressão cilíndricos de princípios variacionais na plasticidade. Uma fórmula simplificada para RSF é proposto para quantificar a força restante do recipiente. Comprimentos de decaimento da parede são utilizados a fim de identificar o "volume de referência", que representa essencialmente a porção ativa cinematicamente do componente ou estrutura que toma parte na ação de plástico. Indermohan e Seshadri [12] estenderam a aplicação do conceito de danos causados pela corrosão em vasos de pressão cilíndricos.

Ramkumar e Seshadri [13] estudaram o problema da corrosão interna e externa em vasos de pressão cilíndricos, utilizando o conceito de volume de referência, juntamente com o α -multiplicador. Os resultados são comparados com ASME B31G do processo e têm mostrado que o método proposto dá uma melhor estimativa da força restante da estrutura. Tantichattanont *et al.* [14] estudaram o local quente e corrosão em vasos de pressão esféricos. O RSF baseado no α - multiplier também tem sido proposto para a avaliação de FFS.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O vaso de pressão analisado corresponde a um vaso de pressão de aço ASTM A516 Grau 70 (aço inoxidável austenítico do tipo não sensitizável de baixo teor de carbono), esse material é muito utilizado para a construção de vasos de pressão devido a sua alta resistência a corrosão.

A seguir segue as seguintes características de trabalho: pressão de trabalho de 2,76 MPa (400 psi); temperatura de trabalho de 177°C (350°F); diâmetro interno de 2,03m (80 in); espessura: 31,75mm (1,25 in); taxa futura de corrosão permissível (FCA): 2,54 mm (0,1 in); perda de metal uniforme de 11,43 mm (0,45 in); tensão admissível de 137,70 MPa (19,9 kpsi); fluido de trabalho: água; estado do fluido de trabalho para essas condições iniciais de trabalho é líquido comprimido.

Utilizando dados obtidos por ensaio ultrassônico de medição de espessura encontradas na API 579 (2000), na qual as unidades utilizadas pela API 579 se encontra no Sistema Inglês, obteve-se uma grade com os valores da perda de espessura da região danificada pela corrosão. Apresenta-se na Fig. (1) a grade com os valores da espessura da região danificada (área azul).

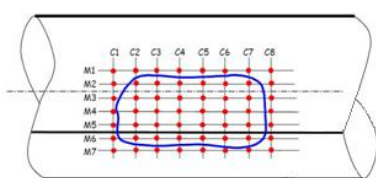


Figura 1 - Grade de inspeção na região com corrosão generalizada

O perfil da perda de espessura da região é obtido onde cada ponto está a uma distância longitudinal (horizontal) e circunferencial (vertical) de 50,8 mm (2,0 in). A Tabela (3.2) mostra os valores para a espessura da parede do vaso nos planos longitudinal e circunferencial.

Tabela 1 - Valores da espessura da parede do vaso de pressão para os planos longitudinal e circunferencial.

Plano de inspeção (mm)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
M1	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48
M2	30,48	27,94	25,4	25,4	24,13	22,86	24,13	30,48
M3	30,48	22,86	24,13	22,86	20,32	24,13	25,4	30,48
M4	30,48	21,59	21,59	25,4	24,13	27,94	22,86	30,48
M5	30,48	22,86	22,86	21,59	25,4	25,4	25,4	30,48
M6	30,48	24,13	25,4	22,86	27,94	22,86	24,13	30,48
M7	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48	30,48

Pela Tab. (1), o menor valor de espessura encontra-se na linha M3, coluna C5, que corresponde a uma espessura mínima (tmm) de 20,32 mm (0,80 in).

Os vasos de pressão submetidos à corrosão devem ser reparados para continuar com o serviço ao qual lhe é projetado quando não seja possível reduzir sua pressão de trabalho pelos níveis propostos pela Fitness-for-Service. Esses reparos podem ser divididos em ajustes por retração e por soldagem.

2.1 Ajuste por Retração

Na fabricação de canos de armas e em várias outras aplicações, cria-se frequentemente um cilindro de paredes grossas laminado por meio da contração de um cilindro externo (denominada jaqueta, camisa, casca ou luva) sobre um cilindro interno (denominado normalmente cilindro ou tubo). A finalidade desse processo de fabricação é aumentar as capacidades de carga do conjunto pelo desenvolvimento de um estado inicial de tensões tangenciais de compressão no cilindro interno e de tensões tangenciais de tração no cilindro externo [15].

Quando as tensões produzidas por uma pressão interna forem adicionadas a este estado inicial de tensões, a distribuição das tensões resultantes faz um uso mais eficiente do material do que a distribuição que existiria sem que as tensões iniciais devidas à retração fossem induzidas.

A determinação das tensões em tais cilindros laminados exige a solução de um problema estaticamente indeterminado que utiliza as equações das deformações. A Figura (2) mostra um cilindro laminado que foi construído aquecendo-se uma camisa até quando ela pudesse deslizar sobre o tubo.

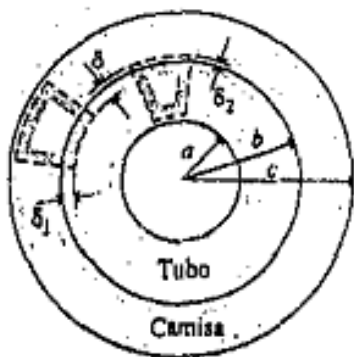


Figura 2 – Ajustagem por retração de um cilindro laminado e o vaso de pressão. (RILEY *et al.*, 2003)

É exigido o aquecimento da camisa para a montagem porque seu diâmetro interno é ligeiramente menor do que o diâmetro externo do tubo. Quando a jaqueta esfria, após a montagem, desenvolve-se uma pressão de contato na interface e esta pressão produz tensões e deformações tanto na jaqueta como no tubo. A diferença inicial entre os diâmetros da camisa e do tubo, na interface, é conhecida como interferência.

2.2 Ajuste por Soldagem

Os reforços por solda podem ser projetados para casos em que não há pressão ou com pressão tanto externa como interna. As luvas de reforço provaram ser eficazes na reparação de uma vasta variedade de defeitos internos e externos. As luvas de aço consistem de um cilíndrico invólucro colocado em torno da seção de tubo a ser reparado e soldado ao longo das duas costuras longitudinais. Existem dois tipos de reforços: luvas do tipo A e Tipo B, nos quais podem ser feitos do mesmo tipo do material ou similares.

Luva Tipo A: Nas luvas do tipo A, suas extremidades não são soldadas circunferencialmente, como mostra na Fig. (3-a), e assim não é capaz de conter a pressão interna, mas funciona como reforço para uma área defeituosa. Ele só é usado para a correção de defeitos que não estão vazando e que não se expanda durante o serviço, ou quando o mecanismo de dano e taxa de crescimento esteja completamente controlado;

Luva Tipo B: Suas extremidades são soldadas circunferencialmente ao vaso de pressão, como mostra na Fig. (3-b), sendo assim possível de conter a pressão interna. As luvas do Tipo B podem ser usadas para reparar defeitos de vazamentos ou defeitos que possam eventualmente vazar e reduzir a capacidade de carga axial do tubo. Nessa tese, aborda-se o estudo desse tipo de reforço, por ter uma pressão interna aplicada no vaso de pressão.

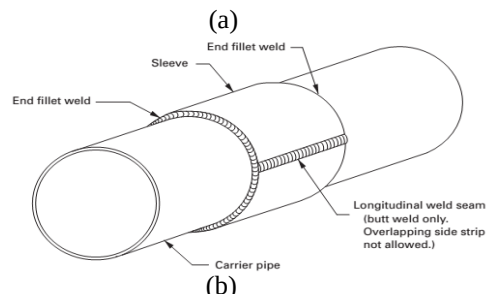
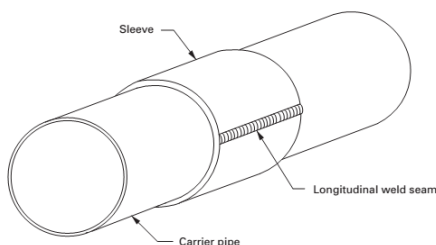


Figura 3 – Esquema das Luvas (a) Tipo A e (b) Tipo (ASME, 2008)

As luvas do tipo B devem ter uma espessura igual ou maior do que a espessura nominal do vaso de pressão projetada para a pressão máxima de trabalho admissível e ter um fator de eficiência da soldagem de 0,8; a menos que a solda seja 100% verificada por exame ultrassônico, nesses casos, o fator de eficiência será 1,0 pode ser aplicado. Se luva tipo B recebe reforços axiais, ela deve ser projetada de modo a suportar essas cargas, além de cargas de flexões atuando em toda extensão da luva. Os dois tipos de luvas devem ter pelo menos 100 mm (4 in) de comprimento e se estender 50 mm (2 in) além do defeito.

Para a instalação do reforço tipo A ou B, toda a circunferência do vaso de pressão na área a ser coberta pela luva tem que ser limpa, portanto uma limpeza no material se faz necessário. Se o metal de adição a ser usado é duro, então ele deve ser aplicado em todos os entalhes, poços, cavidades e depressões. A luva deve ser montada firmemente em torno do tubo, a fixação mecânica por meio de equipamentos hidráulicos, parafusos, ou outros dispositivos podem ser utilizados para assegurar o ajuste.

A ponta da solda no vaso de pressão deve ser suave entre o vaso e a solda, a fim de minimizar os níveis de concentração de tensão, o ângulo formado nessa região não deve criar entalhes e defeitos como rebaixos não são permitidos. Um ajuste sem espaçamento (no gap) é o ideal, no entanto, permite-se uma tolerância radial de até 2,5 mm (3/32 in.). Se o espaçamento (gap) é excessivo, se faz necessários ajustes técnicos na solda, tais como: nas extremidades soldadas e no tamanho da solda.

III. MODELAGEM DO VASO DE PRESSÃO CILÍNDRICO COM OS REPAROS

O vaso de pressão com corrosão externa pode ser modelado no NX 7.0 Siemens, conforme segue o passo a passo descrito abaixo por ALMEIDA, *et al.* (16). A Figura (4) mostra o duto completamente modelado.

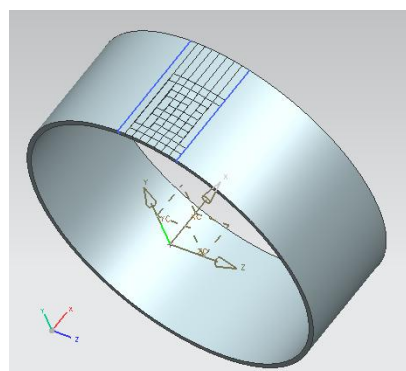


Figura 4 - Vaso de pressão modelado com a corrosão externa

3.1 Modelagem do Reparo por Retração

Os parâmetros para a modelagem da luva para esse tipo de reparo são mostrados na Fig. (5).

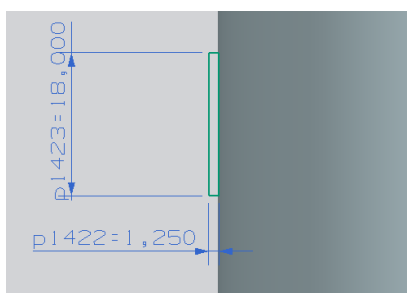


Figura 5 – Parâmetros para a modelagem da luva

A mesma foi projetada com espessura de 1,25 in (31,75 mm), mesma espessura do vaso de pressão e comprimento de 18 in (457,2 mm), comprimento este que cobre toda a área do dano. Na Figura (6) tem-se a modelagem completa da luva, cobrindo toda a região transversal do vaso de pressão.

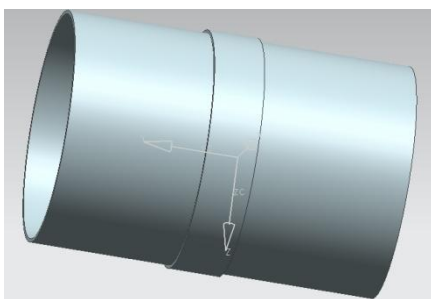


Figura 6 – Modelagem completa do reparo no vaso de pressão

Para esse tipo de reparo, não é restringida o comprimento da luva, portanto, foi adotada o que se recomenda nos projetos de luva Tipo B com soldas, que é uma extensão de 50 mm (2 in) além do comprimento da área danificada, que foi de 14 in (355, 6 mm).

3.2 Modelagem do Reparo por Soldagem

Para a modelagem do reparo por solda, alguns detalhes e cuidados tem que ser levados em consideração, é mostrado a seguir o passo a passo para a modelagem completa da luva com a solda.

Modela-se a luva como foi feito no reparo por retração, com os mesmos parâmetros, satisfazendo os requisitos de espessura e comprimento do reparo, como foi visto na Fig. (6).

A primeira modelagem da solda é feita longitudinalmente, de modo a fixar os dois lados da luva, para isso, modela-se o chanfro da solda, que para esse caso, foi em V, conforme mostra a Fig. (7).

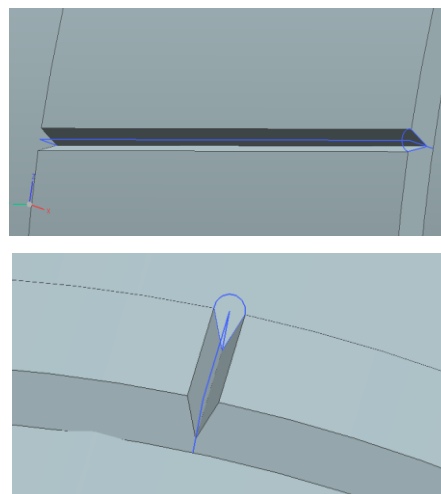


Figura 7 – Modelagem do chanfro em V para a solda longitudinal

Após o chanfro, o software contém um comando de solda, no qual escolhe-se o tipo de chanfro, em seguida ele modela o cordão de solda como segue na Fig. (8).

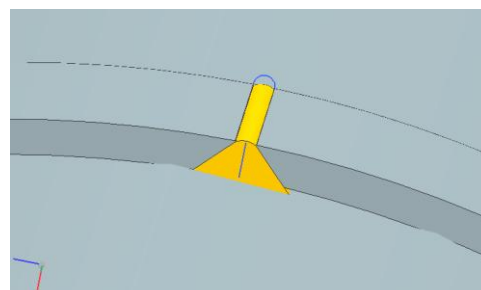


Figura 8 – Modelagem do cordão de solda longitudinal

De maneira análoga, faz-se a modelagem do outro cordão de solda longitudinal, localizado exatamente a 180° do primeiro cordão de solda modelado, conforme mostra a Fig. (9).

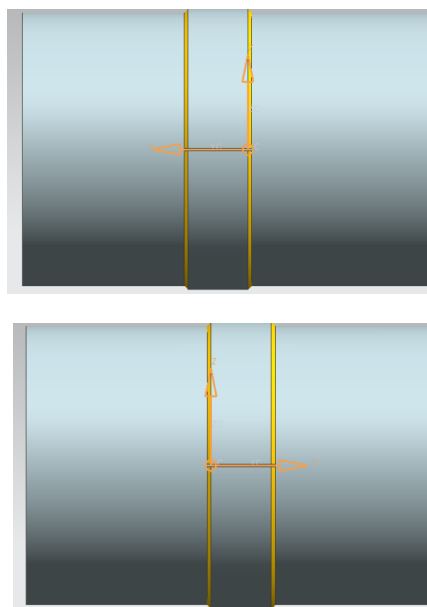


Figura 9 – Detalhe das duas soldas longitudinais formando um ângulo de 180°

O próximo passo é modelar as duas soldas transversais, que fazem a junção da luva com o vaso de pressão, para essa

modelagem, tem-se uma junta de canto, como pode ser visto pela Fig. (10).

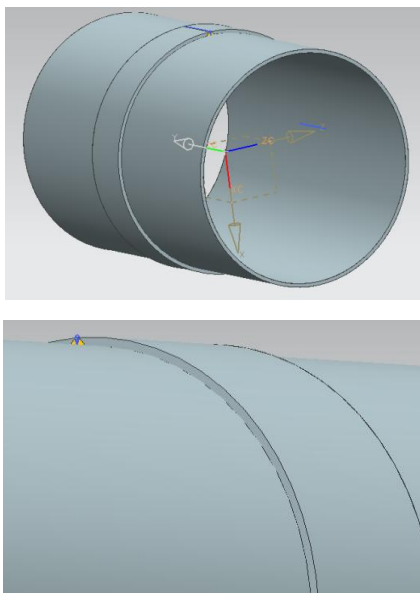


Figura 10 – Detalhe do chanfro entre a luva e o vaso de pressão

Na Figura (11) mostra a modelagem do cordão de solda das regiões transversais do vaso de pressão, o ângulo formado entre o reparo e o tubo foi de 45°.

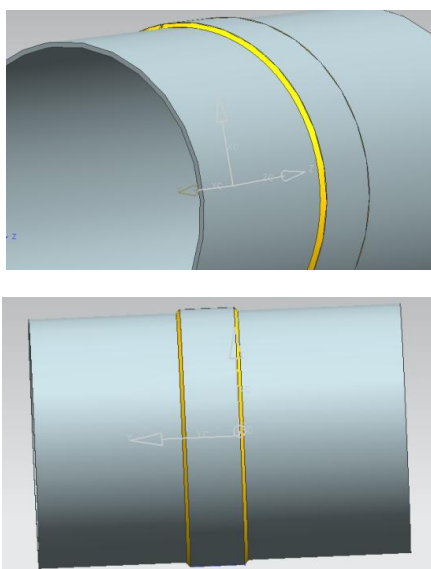


Figura 11 – Modelagem do cordão de solda das regiões transversais entre a luva e o vaso de pressão com um ângulo de 45°

A partir dessas modelagens, torna-se possível as análises numéricas estruturais do conjunto vaso de pressão e reparo, o próximo passo será analisar numericamente a integridade estrutural desses componentes.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisa-se a integridade estrutural em duas etapas, utilizando o reparo por retração, e depois o reparo por solda.

4.1 Análise Numérica Estrutural Utilizando Reparo por Retração

Para a análise numérica utilizando o reparo por retração, propôs-se selecionar três materiais diferentes para a luva, são eles: fibras de vidro, fibras de carbono e o aço comum. Na Tabela (2) mostra as propriedades principais para a realização das simulações.

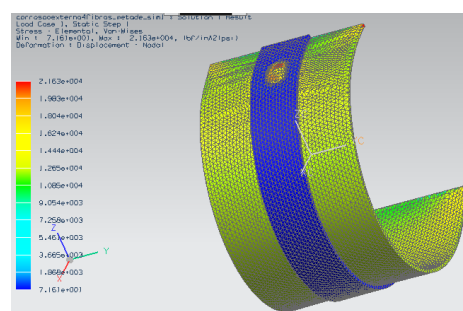
Tabela 2 – Propriedades mecânicas dos materiais necessárias para as análises numéricas.

Material	Módulo de Elasticidade	Coefficiente de Poisson	Limite de Escoamento
Fibra de carbono	2,5 GPa	0,4	62 MPa
Fibra de vidro	4 GPa	0,35	65 MPa
Aço comum	206,94 GPa	0,288	137,9 MPa

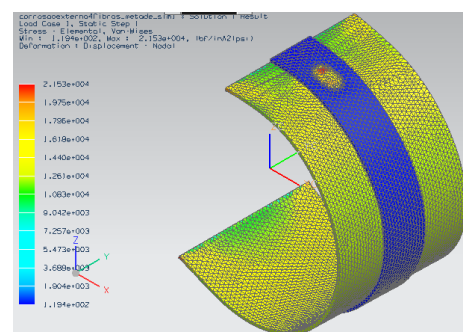
É possível também, se desejar, refinar apenas a malha da luva, ou do vaso de pressão, além disso, percebe-se que foi dado um corte transversal na modelagem, usando apenas a metade do conjunto vaso de pressão e reparo, isso não interfere nas simulações, visto que isso foi feito apenas para diminuir a área da malha, e assim pode-se refinar mais o resultado. Após a criação da malha, fazem-se as condições de contorno que para esse caso, foi formada da seguinte maneira:

- Restrição fixa em todas as direções nas laterais do vaso de pressão e da luva;
- Contato por cola entre a parede externa do vaso de pressão e a parede interna da luva;
- Aplicação da pressão interna de 2,76 MPa (400 psi).

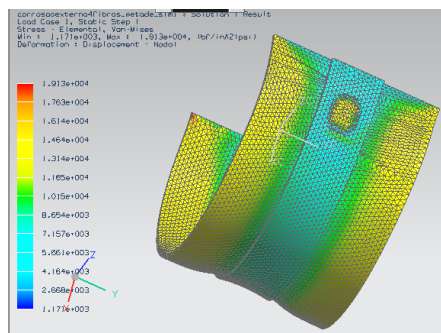
Com isso, é possível simular e analisar a distribuição de tensão para as três situações propostas. A Figura (12) mostra os resultados dessa distribuição de tensão com os três materiais.



(a)



(b)



(c)

Figura 12 – Distribuição de tensão para os materiais com os reparos de (a) fibra de carbono, (b) fibra de vidro e (c) aço comum

A tensão de von Mises máxima encontrada pelo reparo por fibra de carbono, conforme visto na Fig. (12-a) foi de 149,13 MPa (21,63 kpsi), com isso, o vaso ainda opera em risco, visto que sua tensão admissível é de 137,70 MPa (19,9 kpsi). Situação semelhante ocorre com a fibra de vidro, de acordo com a Fig. (12-b), a tensão de von Mises máxima encontrada foi de 148,44 MPa (21,53 kpsi). Por último, com o reparo feito de aço comum, a distribuição de tensão máxima encontrada foi de 139,9 MPa (19,13 kpsi), conforme a Fig. (12-c). O último reparo, portanto, coloca o vaso de pressão a operar em segurança, pelo fato de que a tensão máxima encontrada ficou abaixo da tensão admissível do material do tubo.

4.2 Análise Numérica Estrutural Utilizando Reparo por Soldagem

Ao realizar as simulações com o reparo por soldagem, determina-se primeiro os três materiais que serão utilizados nas três regiões da modelagem, são eles: o vaso de pressão, a luva para o reparo e o cordão de solda.

Selecionou-se então os seguintes materiais: o material padrão do vaso de pressão, o ASTM A516 G70, para a luva de reparo o AISI_410_SS e para o cordão de solda o AISI_310_SS. A tabela (3) mostra as propriedades mecânicas desses materiais necessárias para as simulações

Tabela 3 – Propriedades dos materiais suficientes para as análises numéricas.

Material	Módulo de Elasticidade	Coefficiente de Poisson	Limite de Escoamento
ASTM_A516_G70	206,84 GPa	0,303	262 MPa
AISI_410_SS	219,36 GPa	0,268	483,11 MPa
AISI_310_SS	193,14 GPa	0,3	207,5 MPa

A Figura (13) mostra os resultados da distribuição de tensão para o ajuste por solda.

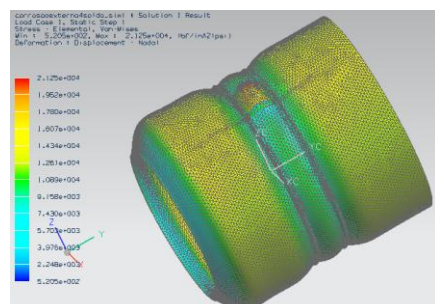


Figura 13 – Distribuição de tensão de von Mises para o conjunto vaso de pressão e reparo por solda

Percebe-se que existe a formação de um “pescoço” na região do reparo, fato que é contundente com a realidade, pois com a expansão da parede interna devido a pressão, a região do tubo que está sob a luva fica restrita, impedindo a expansão da mesma.

Observa-se que a tensão de von Mises máxima foi de 146,51 MPa (21,25 kpsi), desse modo, o vaso de pressão continuará operando em risco, pois a tensão encontrada é maior que a tensão admissível do vaso de pressão.

V. CONCLUSÕES

Este artigo tem como objetivo analisar a integridade estrutural de um vaso de pressão cilíndrico sujeito a corrosão e com os métodos de reparo da norma ASME PCC-2-2008 e por retração através de solução numérica, o primeiro passo foi fazer uma modelagem aceitável dos dois tipos de reparos propostos.

No ajuste por retração, para os materiais da luva de fibra de carbono e fibra de vidro, tem-se que aumentar a espessura da luva, visto que a tensão encontrada foi superior a tensão admissível do material, então deve-se aumentar a espessura e então refazer as análises. Apenas para o aço comum, o equipamento com o reparo pode voltar a operar com segurança, a espessura proposta nesse caso atendeu as expectativas.

No reparo por pela norma ASME PCC-2-2008, separou-se em três materiais o conjunto vaso de pressão, cordão de solda e luva, a escolha de separar em três materiais é devido aos resultados convergirem para o caso real. Os resultados mostraram que para a espessura proposta, o vaso vai operar na zona de risco. Uma análise numérica bem sucedida pode mostrar a melhor opção para a análise estrutural dos equipamentos em geral, (neste caso, o vaso de pressão), devido a objetividade e rapidez com que os resultados possam aproximar da realidade, pois neste caso com os modelos já propostos, basta apenas colocar os dados dos materiais, bem como as condições de contorno, e assim tem-se as soluções.

VI. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela BRASERV Petróleo Ltda, CAPES, CNPQ, Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia Mecânica, e o Laboratório de Integridade e Inspeção.

VII. REFERÊNCIAS

- [1] R6. “Assessing the integrity of structures containing defects”. British Energy, Gloucester, UK, 1995.
- [2] TELLES, P. C. da Silva, “Vasos de Pressão”, 2ª edição, Ed. LTC – Livros Técnico e Científicos Editora S.A, Rio de Janeiro, Brasil, 1996.
- [3] API Recommended Practice 579, “Fitness for service”, API Publishing Service (American Petroleum Institute), first edition, Washington D.C., Jan. 2000.
- [4] R5. “Assessment procedure for the high temperature response of structures”. British Energy 2003;3.

- [5] SINTAP. “Structural integrity assessment procedure for European industry”. Project BE95-1426, Final Procedure, British Steel Report, Rotherham; 1999.
- [6] FITNET. “Fitness-for-service procedure”. Final Technical Report. Geesthacht: GKSS Research Centre; 2006.
- [7] AINSWORTH RA, Bannister AC, Zerbst U. “An overview of the European flaw assessment procedure SINTAP and its validation”. Int J Pressure Vessels Piping 2000;77:869 e 76.
- [8] ASME. “Manual for determining the remaining strength of corroded pipelines”. American National Standards Institute (ANSI)/ American Society of Mechanical Engineers (ASME) B31G. 1984.
- [9] KIEFNER JF, Vieth PH. “A modified criterion for evaluating the remaining strength of corroded pipe (with RSTRENG)”. American Gas Assoc, Catalogue L51609, PR3-805. December 1989.
- [10] SIMS JR, HANTZ BF, KUEHN KE. A basis for the fitness for service evaluation of thin areas in pressure vessels and storage tanks. Pressure vessel fracture, fatigue and life management. ASME PVP 1992;233:51–8.
- [11] SESHADRI R. Integrity assessment of pressure components with local hot spots. J Pressure Vessel Technol 2005;127:137e42.
- [12] INDERMOHAN H, SESHADRI R. Fitness-for-service methodology based on variational principals in plasticity. J Pressure Vessel Technol 2005;127:92e7.
- [13] RAMKUMAR B, SESHADRI R. Fitness for service assessment of corroded pipelines based on variational principles in plasticity. J Pipeline Integrity 2005;2:99e116.
- [14] TANTICHATTANONT P, ADLURI SMR, SESHADRI R. Structural integrity for corrosion in spherical pressure vessels. Int J Pressure Vessels Piping 2007;84:749e61.
- [15] RILEY, W.F., STURGES, L.D., MORRIS, D.H., 2003, “*Mecânica dos Materiais*”, 5ª Edição, LTC, Rio de Janeiro.
- [16] ALMEIDA, J.I.L., RODRIGUES, M.C., DA SILVA, H.S.R. Structural and Transient Analysis for Pressure Vessel with Corrosion Using Fitness for Service. 12a Conferência sobre Tecnologia de Equipamentos. Porto de Galinhas, Pernambuco, 2013.

VIII. COPYRIGHT

Direitos Autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluso nesse artigo.

LEAN OFFICE SOLUÇÃO PARA APERFEIÇOAR O FLUXO DE ANÁLISE DO PROCESSO DE DESONERAÇÃO DA TAXA DE SERVIÇO ADMINISTRATIVO ESTUDO DE CASO NA SUFRAMA

LEONARDO PERDIZ DA COSTA¹; CLÁUDIO DANTAS FROTA²

1- CENTRO UNIVERSITÁRIO DO NORTE (UNINORTE); 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

leoperd1@hotmail.com; claudiodantasfrota@gmail.com

Resumo - O artigo realizado tem por objetivo propor um fluxo enxuto no processo de desoneração da Taxa de Serviços Administrativo - TSA administrada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA à luz do Lean Office. Estudo motivado por questões como: procrastinação nos processos internos de desoneração da TSA e tempo de resposta dado à sociedade sem tempestividade. O trabalho foi direcionado por pesquisas sobre as legislações pertinentes a TSA, levantamentos dos processos de desoneração da Taxa de Serviços Administrativos visando identificar o fluxo atual. Por meio de pesquisa exploratória, estudo de caso, pesquisa documental e bibliográfica. Como resultado encontrado observou-se que a Suframa não possui um fluxo regimental a cerca do processo de desoneração da Taxa de Serviços Administrativo – TSA ou seja, realiza seu fluxo de forma consuetudinária atendendo aos requisitos constitucionais estabelecido pelo §6º do art. 150, § 6º do art. 165, obedecendo também o disposto no art. 14 da Lei Complementar 101 denominada de Lei da Responsabilidade Fiscal. Ao final propõe-se um fluxo enxuto no processo de desoneração da TSA à luz do Lean Office.

Palavras-chave: Taxa de Serviços Administrativo. SUFRAMA. Lean Office.

I. INTRODUÇÃO

O Fórum Econômico Mundial publicou no Relatório da competitividade global que o Brasil em 2014 tornou-se menos competitivo caindo da posição 46a para 47a relatando que uns dos principais problemas para fazer negócios no Brasil estão associados principalmente aos seguintes itens: regra tributária com 18,2%, carga tributária 13,5% entre outros itens.

A competitividade é afetada fortemente pela produtividade, capacidade de gestão das empresas e também pela intervenção do governo na economia. O presente artigo faz um estudo desse último aspecto que afeta a competitividade ao analisar o fluxo de análise, deliberação do processo de desoneração da Taxa de Serviços Administrativo – TSA administrada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA à luz do Lean Office. O governo ao desonerar uma determinada atividade econômica está intervindo de forma positiva para as empresas enfrentarem a crise.

Womack, Jones & Roods (2004) nos orienta que o mundo tem uma imensa carência de capacidade competitiva

de produção enxuta e um excesso de capacidade não competitiva de produção em massa.

O objetivo do presente artigo é propor um fluxo enxuto no processo de renúncia da TSA, esse estudo justifica-se pela necessidade de ser mais ágil nas respostas dada a sociedade sobre as solicitações de desoneração da Taxa de Serviços Administrativas no âmbito da SUFRAMA.

Para tanto, levantou a seguinte problemática a Suframa regimentalmente possui um fluxo de análise e deliberação da desoneração da TSA por parte da SUFRAMA?

O fluxo de análise da desoneração da TSA inicia quando os órgãos representativos das atividades produtivas motivadas por conta de crises no cenário econômico afetam sensivelmente custos de produção e competitividade das empresas, então esses órgãos solicitam à SUFRAMA desoneração da TSA.

É necessário que o serviço público quebre paradigmas e ofereça qualidade nos seus serviços para isso um benchmarking das iniciativas privadas é salutar como, por exemplo, o uso do *Lean Office* na orientação nesse fluxo de valor para os órgãos demandantes e para a sociedade.

Segundo Turati (2007), o conceito do *Lean Office* pode ainda contribuir para fornecer melhorias no ambiente administrativo público, respeitando a estrutura organizacional.

O trabalho foi direcionado por pesquisas sobre as legislações pertinentes a TSA, levantamento dos processos de desoneração da Taxa de Serviços Administrativo administrado pela SUFRAMA - visando identificar o fluxo atual e apurar eventual procrastinação nas respostas dadas a sociedade.

Womack, Jones & Roods (2004) produtor enxuto, combina as vantagens das produções artesanal e em massa, evitando os altos custos dessa primeira e a rigidez desta última. Com essa finalidade, emprega produção enxuta equipe de trabalhadores multiquificados em todos os níveis da organização, além de máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizados, para produzir imensos volumes de produtos de ampla variedade.

II. A ZONA FRANCA DE MANAUS (ZFM) E A SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS (SUFRAMA)

A Zona Franca de Manaus é uma área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro industrial, comercial e agropecuário dotado de condições econômicas que permitam seu desenvolvimento, em face dos fatores locais e da grande distância, a que se encontram, os centros consumidores de seus produtos (Art. 1 do Decreto-Lei 288).

Para que essa área fosse administrada o governo federal criou uma autarquia denominada de Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA conforme estabelece o art. 10 do Decreto-Lei 288, de 1967.

Art 10. A administração das instalações e serviços da Zona Franca será exercida pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) entidade autárquica, com personalidade jurídica e patrimônio próprio, autonomia administrativa e financeira, com sede e fôro na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas.

A missão da Autarquia conforme plano estratégico¹ é promover o desenvolvimento econômico regional, mediante geração, atração e consolidação de investimentos apoiados em ciência, tecnologia e inovação, visando à integração nacional e inserção internacional competitiva. A SUFRAMA administra a concessão dos incentivos fiscais de 04 tributos que compreendem o Imposto de Importação (I.I), Imposto sobre Produtos Industrializados (I.P.I), Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS).

A concessão dos incentivos fiscais tem por base o Decreto-Lei 288 e conforme Souza (2011 p.114) o Decreto-Lei 288/67, que embora conduza positivamente no artigo 1º que os incentivos fiscais estão numa linha doutrinária de compensação em face da distância logística da Amazônia Central dos centros consumidores, é nosso entendimento que o aspecto das desigualdades regionais embora não descrito ou mencionado no referido Decreto-Lei, é sim, fator preponderante e determinante enquanto política de extrafiscalidade² com função distributiva³ claramente visível, haja vista, que a própria condição geográfica da região a torna peculiar no aspecto logístico.

Então, o governo utiliza dos incentivos fiscais para promover o desenvolvimento regional e nessa esteira a Suframa é o órgão que promove este desenvolvimento ao

administrar a concessão dos incentivos fiscais para Zona Franca de Manaus, Amazônia Ocidental⁴ e Áreas de Livre Comércio devido a fatores de distância dos grandes centros consumidores.

III. A TAXA DE SERVIÇOS ADMINISTRATIVO - TSA

A Constituição Federal de 1988 prevê em seu inciso II, art. 45 de que forma a União, os Estados e os Municípios podem efetuar a cobrança da taxa que é em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição.

A taxa é um tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação dependente da atividade estatal específica, dirigida ao contribuinte, seja em razão do poder de polícia, ou seja, em razão da utilização, efetiva ou potencial, de um serviço público específico e divisível prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição (MORAES, 1984:191).

A taxa é o tributo cobrado de alguém que se utiliza de serviço público especial e divisível de caráter administrativo ou jurisdicional, ou o tem a sua disposição, e ainda quando provoca em seu benefício, ou por ato sua despesa especial dos cofres públicos (BALEEIRO, 2013:842).

A Lei nº 5.172, de 1996, conhecida como Código Tributário Nacional, explica no seu art. 78 o conceito de poder de polícia utilizado pela Carta do Brasil de 1988:

Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos.

A Taxa de Serviços Administrativos denominada de TSA foi instituída pela Lei 9.960 de 28 de janeiro de 2000. No primeiro artigo do presente instrumento normativo é estabelecido qual o fato que gera a cobrança da taxa e a quem compete arrecadar o objeto dessa receita conforme pode se observar.

Art. 1. É instituída a Taxa de Serviços Administrativos – TSA, tendo como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviços público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto a sua disposição pela Suframa.

Taxa criada com o objetivo de angariar recursos destinados exclusivamente ao custeio e financiamento de atividades fins da Suframa.

A Autarquia definiu por intermédio de resoluções e portarias a operacionalização da cobrança da taxa e procedimentos necessários para realização de suas atividades como sistematizar a cobrança da TSA conforme quadro 1.

¹ Plano estratégico aprovado pela Resolução 403 do Conselho Administrativo da Suframa – CAS, na sua 243ª reunião ordinária, realizada em 07/04/2010).

² A extrafiscalidade se traduz nos benefícios fiscais, ou desonerações, ou isenções com finalidades especiais de dinamizar a atividade econômica, aludida aos objetivos constitucionais do art.3º da CF/88.(SOUZA 2011 p.115).

³ Na função distributiva, segundo Jund(2007), diversos fatores colaboram para as desigualdades na distribuição da riqueza[...] dentre eles oportunidade educacional, mobilidade social, estrutura de mercado, legislação, políticas econômicas, o que na verdade se traduz numa relação de causa e efeito no sistema capitalista, cuja consequência maior é a concentração de renda.

⁴ Por intermédio do Decreto-Lei 356 em seu artigo 1º estende os benefícios fiscais do Decreto-Lei 288, de 28 de fevereiro de 1967, a Áreas da Amazônia Ocidental e dá outras Providências.

Quadro 1 – Procedimentos normatizados a cerca da TSA.

Normativos	Procedimentos Normatizados
Resolução SUFRAMA nº 62/2000	Relativos a cadastramento/recadastramento das empresas/entidades na SUFRAMA, bem como o credenciamento de pessoas físicas responsáveis pela tramitação de documentos pertinentes ao internamento de mercadorias, apresentação de projetos e laudos técnicos junto à Autarquia.
Portaria SUFRAMA nº 192/2000	Relativo à autorização de importações de mercadorias estrangeiras nas áreas incentivadas administradas pela Suframa.
Portaria SUFRAMA nº 261/2001	Dispõe sobre a restituição de Taxas de Serviços Administrativos – TSA pagas pelos serviços prestados pela SUFRAMA.
Portaria SUFRAMA nº 197/2004	Dispõe sobre condições de recolhimento das Taxas de Serviços Administrativos – TSA da SUFRAMA.
Portaria SUFRAMA nº 169/2004	Dispõe sobre a restituição de Taxas de Serviços Administrativos – TSA pagas pelos serviços prestados pela SUFRAMA.
Portaria SUFRAMA nº 529/2006	Dispõe sobre o internamento de mercadorias nacionais nas áreas incentivadas administradas pela Suframa.

Fonte: Elaboração do autor

IV. RENÚNCIA DE RECEITA

A administração pública segundo Araujo e Arruda (2009 p. 4) é o conjunto coordenado de funções que visam à boa gestão da coisa pública, de modo a possibilitar que os interesses da sociedade sejam alcançados.

Nessa linha de raciocínio dos autores percebe-se a responsabilidade do Estado em garantir que os serviços essenciais cheguem até o cidadão. Nesse contexto o estado tem sua arrecadação tributária que garante os recursos para de modo direto financiar suas atividades ou de modo indireto através da renúncia de receita.

Segundo Fabretti (2012 p. 156) “o legislador pode dispensar alguns contribuintes do pagamento de determinado tributo, excluindo da hipótese de incidência tributária os seguintes aspectos: a) espacial: afasta a possibilidade de a lei tributária incidir em determinada região ou território; b) temporal: exclui a possibilidade de a lei tributária incidir durante certo período sobre uma região ou grupo de contribuintes, ou todas as regiões ou grupos de contribuintes que anteriormente alcançava; c) pessoal: afasta o alcance da lei de um grupo de pessoas físicas ou jurídicas; d) material: diminui o alcance do fato gerador ou reduz a base de cálculo ou a alíquota aplicável ao cálculo do montante do tributo devido”. Essa redução pode variar. A isenção total de alíquota é o que se denomina alíquota zero.

Conforme apresentado no estudo realizado pela Receita Federal denominado de Demonstrativo dos Gastos Tributários Série 2009 a 2013, são explicitados na norma que referencia o tributo, constituindo-se uma exceção ao sistema tributário de referência, reduzindo a arrecadação potencial e, conseqüentemente, aumentando a disponibilidade econômica do contribuinte.

Fica evidente nessa definição que a renúncia do governo é um gasto tributário onde o governo reduz sua capacidade arrecadatória e aumenta a capacidade econômica do contribuinte dando condições para o mesmo ter possibilidade de dar continuidade a suas atividades.

Essa iniciativa de desoneração dos tributos do Estado tem por objetivo segundo estudo apresentado pela Receita Federal os seguintes:

- a) simplificar e/ou diminuir os custos da administração,
- b) promover a equidade,
- c) corrigir desvios,
- d) compensar gastos realizados pelos contribuintes com serviços não atendidos pelo governo,
- e) compensar ações complementares às funções típicas de Estado desenvolvidas por entidades civis,
- f) promover a equalização das rendas entre regiões e/ou g) incentivar determinado setor da economia.

A Constituição Federal de 1988 estabelece em seu § 6º do art.150 quais são as situações que ensejam a renúncia e qual a condição para a concessão, em outras palavras, o estado abrir mão de um determinado recurso tributário: § 6º Qualquer subsídio ou isenção, redução de base de cálculo, concessão de crédito presumido, anistia ou remissão, relativos a impostos, taxas ou contribuições, só poderá ser concedido mediante lei específica, federal, estadual ou municipal, que regule exclusivamente as matérias acima enumeradas ou o correspondente tributo ou contribuição, sem prejuízo do art. 155 §2.º, XII,g.

Observa-se que a Constituição estabelece que para concessão de renúncia de receita deve ser feita mediante lei relacionado a competência da administração pública que conceder seja ela Federal, Estadual ou Municipal. No § 6º do artigo 165 da Constituição Federal traz outra condição a ser observada: §6º - O projeto de lei orçamentário será acompanhado de demonstrativo regionalizado do efeito, sobre as receitas e despesas, decorrente de isenções, anistias, remissões, subsídios e benefícios de natureza financeira, tributária e creditícia.

A Lei complementar 101 de 2000, conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal define as condições para concessão de renúncia em seu artigo 14 a seguir: Art. 14. A concessão ou ampliação de incentivo ou benefício de natureza tributária da qual decorra renúncia de receita deverá estar acompanhada de estimativa do impacto orçamentário-financeiro no exercício em que deva iniciar sua vigência e nos dois seguintes, atender ao disposto na lei de diretrizes orçamentárias e a pelo menos uma das seguintes condições:

I – demonstração pelo proponente de que a renúncia foi considerada na estimativa de receita da lei orçamentária, na forma do art. 12, e de que não afetará as metas de resultados fiscais previstas no anexo próprio da lei de diretrizes orçamentárias;

II – estar acompanhada de medidas de compensação, no período mencionado no caput, por meio do aumento de receita, proveniente da elevação de alíquotas, ampliação da base de cálculo, majoração ou criação de tributo ou contribuição.

§ 1º A renúncia compreende anistia, remissão, subsídio, crédito presumido, concessão de isenção em caráter não geral, alteração de alíquota ou modificação de base de cálculo que implique redução discriminada de tributos ou contribuições, e outros benefícios que correspondam a tratamento diferenciado.

§ 2º Se o ato de concessão ou ampliação do incentivo ou benefício de que trata o caput deste artigo decorrer da condição contida no inciso II, o benefício só entrará em vigor quando implementadas as medidas referidas no mencionado inciso.

§ 3º O disposto neste artigo não se aplica:

I - às alterações das alíquotas dos impostos⁵ previstos nos incisos I,II,IV e V do art. 153 da Constituição, na forma do seu § 1º;

II - ao cancelamento de débito cujo montante seja inferior ao dos respectivos custos de cobrança.

A luz do artigo 14 da Lei de Responsabilidade Fiscal fica evidenciado todas as condições para que o administrador público conceda ou não a isenção e aborda a necessidade de compensação do valor renunciado, demonstrar que essa renúncia deve ser prevista na lei de orçamento, evidencia quais os tributos que não podem ser objeto de renúncia e indica as formas como a renúncia pode ser concedida seja anistia, remissão, subsídio, crédito presumido, isenção, alteração de alíquota ou modificação de base de cálculo ou outros benefícios que correspondam a tratamento diferenciado.

V. LEAN OFFICE

Segundo SANTOS; WYSK; TORRES, (2009) o termo Lean remete-se a eliminação de desperdício e aumento de produtividade.

Segundo TAPPING; SHUKKER, (2010) o termo Lean implica esforço contínuo para o alcance de um estado caracterizado por desperdício mínimo e fluxo máximo.

Ou seja, de acordo com os autores fazer mais com menos. Segundo Turati (2007), o conceito do Lean Office pode ainda contribuir para fornecer melhorias no ambiente administrativo público, respeitando a estrutura organizacional.

Nessa esteira essa ferramenta auxilia a mapear fluxos não só dentro da indústria, mas trazer seus conceitos, princípios para atividade administrativa seja ela pública ou privada.

Segundo Tapping e Shuker (2010), a implantação e manutenção dos princípios enxutos nas áreas administrativas devem ser realizadas em oito etapas:

- I) Comprometer-se com o Lean;
- II) Escolher o fluxo de valor;
- III) Aprender sobre Lean;
- IV) Mapear o estado atual;
- V) Identificar as métricas do Lean;
- VI) Mapear o estado futuro;
- VII) Criar plano Kaizen (melhoria contínua) e
- VIII) Implantar planos Kaizen.

Observa-se que o compromisso com a ferramenta não basta apenas uma boa observação, mas uma mudança cultural de um olhar diferente sobre o mesmo processo visando melhoria contínua assim como aprendizagem organizacional sempre buscando a melhoria, eliminação de desperdício seja de recursos organizacionais seja de tempo com o intuito de uma melhoria contínua e sempre observar de forma crítica o mapa de processo observado.

Womack, Jones & Roods (2004) nos orienta que o mundo tem uma imensa carência de capacidade competitiva de produção enxuta é um excesso de capacidade não competitiva de produção em massa.

Ou seja, o excesso de produção ou excesso de tarefas concentradas inviabiliza um bom fluxo seja de material ou de informação fazendo com que gere desperdícios e consequentemente perda de tempo, diante desse cenário surge a necessidade de eliminação de desperdícios e criação de processos claros que dinamizem a atividade e estimulem proatividade.

Womack, Jones & Roods (2004) produtor enxuto, combina as vantagens das produções artesanais e em massa, evitando os altos custos dessa primeira e a rigidez desta última. Com essa finalidade, emprega produção enxuta equipe de trabalhadores multiqualificados em todos os níveis da organização, além de máquinas altamente flexíveis e cada vez mais automatizados, para produzir imensos volumes de produtos de ampla variedade.

Fica claro a partir da afirmação dos autores que a produção enxuta agrega valor ao processo assim como dinamiza as atividades empresariais ou públicas garantindo assim o resultado das organizações, sem esquecer das contribuições de Henry Ford com sua produção em Massa nem da produção artesanal.

Womack, Jones & Roods (2004) comenta que a produção enxuta requer também bem menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade.

Os autores salientam a importância da produção enxuta no bom gerenciamento de estoques fazendo com que não se forme grande volume de estoques em nenhuma etapa industrial evitando assim desperdícios para empresa.

Conforme Rother e Shook (2003) um processo que produza somente o que o processo seguinte necessita e quando necessita.

Observa-se o consenso entre os autores sobre a importância do bom gerenciamento do estoque na atividade produtiva, paralelamente a esse detalhe, deve se gerenciar a informação na atividade administrativa, não se devem estocar as informações tem-se que trata-las como um fluxo enxuto, ou seja, sem desperdício sem ruídos para que o gestor possa tomar sua decisão.

Herzog (2003) citou a empresa americana Alcoa, maior produtora mundial de alumínio, que já possuía o sistema Toyota implementado e estruturado na produção há muitos anos, quando começou a implantar o conceito enxuto nas áreas administrativas.

Herzog traz um exemplo da aplicação do Lean Office nas áreas administrativas da organização uma aplicação de uma técnica da produção nos escritórios, ou seja, na administração.

VI. METODOLOGIA

A metodologia aplicada quanto aos objetivos será exploratória, segundo Prestes (2007) configura-se como a que acontece na fase preliminar antes do planejamento formal do trabalho. Esta pesquisa tem como objetivos proporcionar maiores informações sobre o assunto que vai ser investigado.

⁵Art. 153. Compete à União instituir impostos sobre: I – importação de produtos estrangeiros; II – exportação, para exterior, de produtos nacionais ou nacionalizados; III – renda e proventos de qualquer natureza; IV- produtos industrializados; V – operações de crédito, câmbio e seguro, ou relativas a títulos ou valores mobiliários; VI – propriedade territorial rural; VII – grandes fortunas, nos termos da lei complementar. (Constituição Federal de 1988)

Quanto aos meios será bibliográfica, documental e estudo de caso. Bibliográfica devido a utilização de livros. Documental por utilizarmos documentos internos e legislações diversas impressas e pela internet. Estudo de caso devido o trabalho se tratar de um estudo no prédio sede da Suframa.

O presente trabalho adotou as seguintes etapas:

1. Pesquisa bibliográfica dos conceitos de Lean Office;
2. Pesquisa da fundamentação Legal da TSA no ordenamento jurídico de nosso país;
3. Pesquisa de normativos internos sobre o processo de desoneração da TSA;
4. Pesquisa de processos de desoneração do período de 2004 a 2009 encontrando 17 processos;
5. Constatação do atual processo;
6. Proposição de um processo a luz do Lean office.

VII. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste são tratados os resultados da pesquisa, bem como a sugestão de uma proposta de fluxo objeto deste Estudo de caso. A pesquisa foi iniciada buscando conhecer e amostrar os resultados obtidos, através de coleta de dados bibliográficos, e documental.

Foi estudado os 17 processos de desoneração da TSA dos quais 1 processo era relativo a 2004, 7 processos eram relativos a 2009, 3 processos relativos a 2010, 5 relativos a 2012 e 1 processo relativo a 2013.

Conforme observado nos processos constatou-se que a Suframa não possui um fluxo regimental a cerca do processo de desoneração da Taxa de Serviço Administrativa – TSA. Realiza seu fluxo de forma consuetudinária atendendo aos requisitos constitucionais estabelecidos pelo §6º do art. 150, § 6 do art. 165, obedecendo também o disposto no art. 14 da Lei de Responsabilidade Fiscal.

Após observação do processo e seguindo os conceitos *Lean* de eliminar desperdício e aumentar a produtividade. Tendo em vista que esses processos de desoneração ocorrem quando uma crise econômica afeta determinada segmento da economia do Polo Industrial de Manaus como pode ser visto a grande quantidade de processo no ano de 2013, diante do exposto segue uma sugestão de proposição de fluxo para desoneração da TSA.

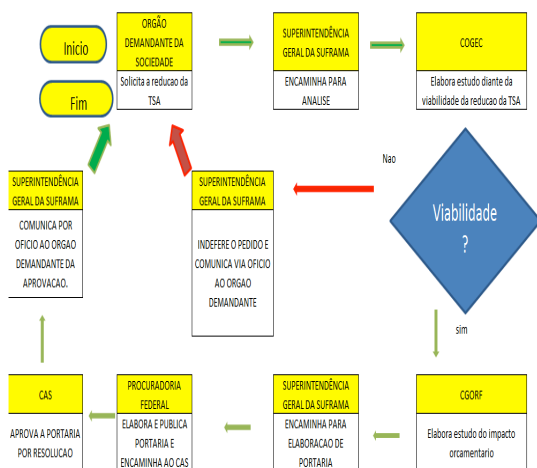


Figura 1 - Fluxo Proposto da Desoneração da TSA

Fonte: Elaboração do autor

Observa-se nesse fluxo proposto para uma futura implantação caso tenha a aquiescência da alta administração do órgão é claro ouvindo sua procuradoria federal, tem a seguinte dinâmica e objetivos.

O processo de desoneração da TSA inicia-se com um órgão demandante que solicitará a superintendência a concessão da desoneração da TSA. A superintendência encaminhará a Coordenação Geral de Estudos Econômicos e Empresariais (COGEC) para estudo da viabilidade do pleito. Havendo viabilidade será encaminhada a Coordenação Geral de Execução Orçamentária e Financeira (CGORF). Caso não seja viável será encaminhado a Superintendência Geral para dar ciência ao órgão demandante da inviabilidade da desoneração.

Sendo viável, a CGORF elaborará estudos do impacto orçamentário e financeiro em atendimento a Lei de Responsabilidade Fiscal e posterior envio a Superintendência Geral para ciência e encaminhamento a área jurídica sendo de consentimento do Superintendente. A Procuradoria Federal elaborará e publicará a portaria. Posteriormente encaminhado ao Conselho de Administração da Suframa (CAS) para aprovação e elaboração de Resolução.

VIII. CONCLUSÃO

O Serviço Público carece de uma quebra de paradigma na qualidade da prestação de serviço principalmente no que tange feedback de serviços que a sociedade demanda dela. Para isso é salutar fazer benchmarking de boas práticas da iniciativa privada, no caso concreto desse trabalho, que tem por objetivo propor um fluxo enxuto no processo de renúncia da TSA.

Ou seja, implementar a ferramenta *Lean Office* com o intuito de agregar fluxos positivos para a Autarquia ao gerar respostas mais tempestivas para a sociedade.

Observou-se que o demandante ao solicitar da SUFRAMA a desoneração da TSA para o seu segmento econômico seja eletroeletrônico, duas rodas, termoplástico entre outros se justifica pelo mesmo estar passando por crise em seu segmento então o mesmo precisa de uma resposta rápida.

Tendo essa necessidade de resposta rápida as contas não esperam, o mapeamento do processo de desoneração da TSA deve ser claro e objetivo para que os técnicos da Autarquia e seus dirigentes consigam visualizar, entender e ter uma compreensão do contexto além de facilitar a comunicação interna e externa.

A falta de procedimentos e ausência do mapeamento leva a procrastinação do processo e descrédito da sociedade perante os órgãos públicos.

Nesse cenário foi realizado a pesquisa e constatado que a Suframa não possui um fluxo regimental a cerca do processo de desoneração da Taxa de Serviço Administrativa – TSA.

A autarquia realiza seu fluxo de forma consuetudinária atendendo aos requisitos constitucionais estabelecido pelo §6º do art. 150, § 6 do art. 165, obedecendo também o disposto no art. 14 da Lei de Responsabilidade Fiscal. A lógica de sugerir um fluxo com base na ferramenta *Lean Office* vem na esteira do pensamento gerencial da administração pública em eliminar desperdício e aumento da produtividade.

Portanto, este artigo apresenta um fluxo enxuto para melhorar, otimizar e contribuir com os técnicos, coordenadores, procuradores e tomadores de decisão da autarquia no processo de análise e deliberação da desoneração da TSA para aprovar ou desaprovar o pleito pelos órgãos demandantes.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Inaldo da Paixão; ARRUDA, Daniel Gomes. **Contabilidade Pública: da teoria à prática**. – 2 ed rev. e atualizada – São Paulo: Saraiva, 2009.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da Republica Federativa do Brasil. Brasília. DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.960, de 28 de janeiro de 2000**. Institui a Taxa de Serviços Administrativos – TSA, em favor da Superintendência da Zona Franca de Manaus – Suframa, estabelece preços a serem cobrados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, cria a Taxa de Fiscalização Ambiental, e dá outras providências. Diário Oficial [da] Republica do Brasil. Brasília, DF, v.138, n. 20-A, p.1-5, 29 jan. 2000. Seção 1. pt.1.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15172.htm>. Acesso em: 09 out. 2014.

BRASIL. **Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm>. Acesso em: 13 out. 2014.

BALEEIRO, Aliomar. **Direito tributário brasileiro. Atualizada por Misabel Abreu Machado Derzi**. – 12 ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2013.

FABRETTI, Láudio Camargo. **Contabilidade Tributária**. – 12 ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

FORUM ECONOMICO MUNDIAL. **Relatório da Competitividade Global**. Disponível em

<<http://oglobo.globo.com/economia/brasil-cai-para-57-lugar-no-ranking-de-competitividade-do-forum-economico-mundial-13808469>>. Acesso em 6 nov. 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed.São Paulo:Atlas, 2008.

HERZORG, A.L. **O escritório enxuto**. 2003. Disponível em:<<http://portalexame.com.br/revista/exame/edições/0789/gestão/escritorio-enxuto-43269>>. Acesso em 7 set.2011.

MORAES, Bernardo Ribeiro de. **Compêndio de Direito Tributário**, Rio de Janeiro: Forense, 1984.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia**. – São Paulo: Rêspel, 2007.

RECEITA FEDERAL. **Demonstrativo dos Gastos Tributários- Estimativas Bases Efetivas 2011 Série 2009 a 2013**. Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/estudotributario/BensTributarios/2011/DGTEfetivo2011Serie2009a2013.pdf>> . Acesso em: 13 out. 2014.

ROTHER, Mike.; SHOOK John. **Aprendendo a Enxergar mapeando o fluxo de valor para agregar valor é eliminar o desperdício**. – São Paulo: LEAN INSTITUTE BRASIL.2003.

SANTOS, Javier.;WYSK, Richard A.; TORRES, José Manuel. **Otimizando a produção com a metodologia LEAN**. – São Paulo: Leopardo, 2009.

SOUZA, A.M.O. Extrafiscalidade: governança dos incentivos fiscais na Amazônia Ocidental. In: BARBOSA, Evandro Brandão(Org.). **Governança do Amazonas: Socioeconomia, meio ambiente, segurança e defesa**. Manaus: BK Editora, 2011.p.105-127

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. São Paulo: Leopardo Ed.,2010.

TURATI, R. C. **Aplicação do Lean Office no Setor Administrativo Público**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2007.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROODS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A EXPERIÊNCIA DA GESTÃO EDUCACIONAL COMPARTILHADA: ESTUDO DE CASO EM COLATINA - ES

CARLOS MOREIRA LOSS¹; DOUGLAS CERQUEIRA GONÇALVES²

1 - MESTRANDO DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS, ES, NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL; 2 - PROFESSOR DOUTOR DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS, ES.
carlosmloss@hotmail.com; douglascerqueiragolcalves@gmail.com

Resumo - Este trabalho objetiva analisar se e como na Escola Municipal de Ensino Fundamental “Humberto de Campos” - Colatina - ES a Gestão compartilhada educacional contribui para uma educação de qualidade. A problematização está voltada para analisar se a Gestão compartilhada educacional contribui para uma educação de qualidade na escola em questão. A justificativa da pesquisa reside no fato de que o processo de gestão educacional requer mudanças de paradigmas que são marcadas por fortes tendências de práticas interativas, participativas e democráticas, buscando sempre a parceria, alianças e a resolução de problemas através do diálogo. Se todas estas ações ficarem somente no campo teórico e não forem colocadas em prática, o processo se torna comprometido. O estudo aqui desenvolvido caracteriza-se por ser qualiquantitativo e exploratório. Utilizou-se um questionário semiestruturado que foi aplicado a um total de 50 (cinquenta) alunos matriculados. Foram escolhidos preferencialmente todos os alunos das quarta e quinta séries, pois os mesmos possuem um nível maior de maturidade e por já frequentarem a mesma escola a algum tempo. Foram selecionados 100 (cem) pais, diferentes. Foi elaborado também, um roteiro para realização de entrevistas semiestruturadas junto aos professores, coordenadores, gestores. Os resultados da pesquisa evidenciam que, a escola pesquisada contribui para uma educação de qualidade, pois, a democracia é vivenciada na práxis pedagógica e social, bem como as ações que facilitam o sucesso escolar são planejadas com a participação de toda a comunidade escolar, características de uma educação de qualidade.

Palavras-chave: Gestão Educacional. Gestão Compartilhada. Qualidade da Educação.

I. INTRODUÇÃO

A administração escolar tem sido alvo de debates numa época de globalização. Questiona-se a relação existente entre uma gestão escolar democrática e participativa com o resultado positivo que a administração pode causar no cotidiano escolar. O gestor exercendo um trabalho propiciado para um cotidiano escolar de autonomia e incentivo constante para participação de todos através da via democrática é o melhor caminho para a melhoria da qualidade do ensino. A administração escolar descentralizada contribui para o exercício pleno da cidadania, daí surgiu a necessidade de analisar se e como na EMEF “Humberto de Campos” - Colatina - ES a Gestão compartilhada educacional contribui para uma educação de qualidade.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental “Humberto de Campos” - Colatina ES está situada no

endereço Rua Humberto de Campos, nº 342 - Bairro Operários - Colatina/Espírito Santo - CEP: 29.701-280 desde sua fundação em 1954. A clientela da Escola vai desde o 1º ano 5º ano do Ensino Fundamental. A Mantenedora da escola é a Prefeitura Municipal de Colatina/Secretaria Municipal de Educação. Seus atos autorizativos foram por Decreto 7.101 de 07/10/93. A demanda atendida pela escola compreende a faixa etária de 06 a 11 anos (podendo se estender até 14 anos), distribuída em turmas de 1º ano ao 5º ano do Ensino Fundamental. A escola possui um total de 179 (cento e setenta e nove) alunos. O nível socioeconômico é baixo, porém, possuem todo o material escolar básico. Os raros casos em que a família não apresenta condições, a escola fornece o que é possível, inclusive uniformes que recebe para doações. A equipe gestora da escola mantém e desenvolve uma postura de total abertura às necessidades da comunidade que atende. Para isso está sempre atenta e em contato com os diferentes segmentos dessa comunidade, através da presença em reuniões gerais e individuais com as famílias, contatos informais, etc. Utiliza questionamentos para consultas, quando isso se faz necessário, assim como faz encaminhamentos através de encontros entre os membros da equipe gestora e/ou com a equipe de professores. A escola como local de intervenção política traz a possibilidade de novos paradigmas, de transformação da sociedade e de formação de cidadãos participativos, criativos, críticos e responsáveis. A gestão educacional efetiva e democrática contribui para a tomada de decisões das mais simples as mais complexas no cotidiano escolar.

II. PROCEDIMENTOS

A presente pesquisa teve caráter exploratório e natureza qualitativa. Ao investigar a experiência da gestão educacional compartilhada na EMEF “Humberto de Campos” Colatina - ES utilizou-se as técnicas de entrevista individual e diálogos com os atores envolvidos no processo, para se ter uma visão mais ampla sobre a problemática abordada. Elaborou-se um roteiro para realização de entrevista contendo 20 (vinte) questões abertas junto a Psicopedagoga, a fim de que a entrevistada pudesse se sentir à vontade e de maneira clara respondesse como a gestão compartilhada contribui para a melhor qualidade de ensino. Foram selecionados 100 (cem) pais, diferentes. O critério

para seleção da entrevistada se deu devido a experiência da profissional e o tempo de dedicado à Escola pesquisada. Foi elaborado também, um roteiro para realização de entrevistas semiestruturadas junto aos professores, coordenadores, gestores, bem como um diálogo constante com outros profissionais que atuam na Escola a fim de que, os relatos destes, pudessem contribuir para o objetivo da pesquisa.

Tabela 1 – Se o corpo docente da escola atende às expectativas dos pais dos alunos.

QUESTÕES	N	%
Sim	96	96
Não	02	02
Não informaram	02	02
Total	100	100

Da amostra, 96% afirmaram que o corpo docente da escola atende às suas expectativas. A visão dos pais com relação a qualidade do trabalho do corpo docente foi considerada como sendo satisfatória por afirmarem que os mesmos atendem às suas expectativas, assim como o fato de que a escola viabiliza o acompanhamento dos pais, principalmente através do Conselho Escolar.

Tabela 2 – Acessibilidade à Direção

QUESTÕES	N	%
Ótimo	22	44
Muito Bom	12	24
Bom	08	16
Satisfatório	08	16
Ruim	00	00
Não responderam	00	0
Total	50	100

Da amostra 44 (quarenta e quatro) alunos classificaram como ótimo o desempenho dos professores na relação com os alunos. Algumas respostas dos alunos mostraram coerência com as respostas dos pais, tais como: o desempenho e o respeito dos professores na relação professor/aluno e a satisfação quanto ao conteúdo ministrado.

Cabe ressaltar o interesse demonstrado por ambas as partes, pais de alunos e também pelos alunos, em contribuir e interagir com todas as ações da escola e em todos seus aspectos.

Tabela 3 – Acessibilidade à Direção

QUESTÕES	N	%
Sim	10	100
Não	00	00
Total	10	100

Todos os entrevistados afirmaram ter acesso fácil à Direção da escola.

Tabela 4 – Acessibilidade à Direção (Repetida)

QUESTÕES	N	%
Nunca	00	00
Às Vezes	00	00
Sempre	05	100
Total	05	100

Todos afirmaram ter acesso fácil à Direção.

Os resultados da fala da Psicopedagoga entrevistada confirmam existe e funciona os princípios da gestão compartilhada quando afirma que: “A escola trabalha

sempre em parceria com as famílias, ouvindo críticas e sugestões buscando o diálogo”.

“O Projeto Político Pedagógico da escola (PPP) é elaborado coletivamente e passa por revisões anuais (no início de cada ano) e, além disso, os pais recebem a informação de forma resumida da proposta da escola”.

“A prestação de contas da escola acontece com certa frequência (quase que mensal). A Escola realiza eventos para arrecadar dinheiro como festas. A escola recebe verbas do governo”.

“Toda a planilha é discutida no conselho e tem ata a respeito disso. A partir daí é feita orçamento dos recursos diversos de necessidade da escola. O que foi aprovado pelo conselho da escola, é enviado a prestação de contas as famílias. Então eles sabem o quanto de dinheiro entrou na escola naquele período de acordo com a prestação de conta, e também ficam sabendo dos gastos e também em que foi empregado especificadamente cada item”.

“A atual diretora assumiu a partir de 2006”. A atual diretora tem construído uma relação de confiança com a família e a comunidade. O conceito formado a respeito da escola é de confiança”.

“A escola faz uma pré escolha dos livros apresentados (disponibilizados) pelas editoras (várias editoras). Em outro momento, acontece a reunião municipal onde os diretores apresentam as suas escolhas, porém prevalece a escolha da maioria”.

“Percebe-se que os alunos têm uma boa relação com o corpo docente. A cobrança por parte dos professores pode ser interpretada como algo ruim, porém, o professor não acerta sempre. Quando o professor toma uma atitude ou tem uma postura inadequada isso é levado ao Conselho Escolar e a Gestão Escolar discute com a família e, posteriormente discute o assunto para esclarecimento e mudança de postura do professor. Dessa forma, o professor muda sua postura continuamente, melhorando gradativamente o relacionamento professor-aluno”.

“Apesar dos dados confirmarem que a metodologia de ensino funciona de forma eficiente, diversas destas metodologias surgiu a partir de discussões nos Conselhos Escolares junto à comunidade. Como exemplo, poderíamos citar a mudança na metodologia de ensino do 3º ano que foi apresentada aos pais e aprovadas por eles”.

“É comum ouvir dos pais, no dia a dia, que o ensino aqui na escola é melhor que nas outras que tem por perto, ou mesmo de outros bairros. A parceria e a interação com as famílias são muito boas é uma característica da atual gestão é trazer a família para perto, facilitando, assim, o diálogo. As críticas recebidas são ouvidas e a escola procura trabalhar seus “pontos fracos”. Além disso, existe uma preocupação constante entre os profissionais, o comprometimento profissional, a preocupação em fazer uma educação de qualidade. Isso justifica, por exemplo, a presença de alunos de bairros distantes na escola”.

“Os professores tentam fazer o melhor para o aluno, mesmo com limitações (espaço físico limitado, pequeno, sem ventilação, sem área aberta para atividade física). As famílias reconhecem a qualidade do nosso trabalho, o que nos deixa muito orgulhosos do trabalho e é muito gratificante esse reconhecimento da família”.

“O nível de satisfação se deve a forma como são tratados no dia a dia por toda a equipe escolar. Desde os auxiliares gerais à direção. Esta boa relação é reforçada nos

Conselhos pela direção. Podemos citar alguns alunos que apresentam certos distúrbios de comportamento (hiperatividade, por exemplo). A equipe escolar juntamente com a direção se compromete com a família a buscar uma melhor qualidade de vida para estas crianças”.

“A escola possui uma parceria com um Médico Neurologista que atende voluntariamente os alunos a pedido da direção. Caso, este encaminhe para outros especialistas, a responsabilidade é da família, mas o primeiro encaminhamento é sempre através da parceria”.

“A escola procura atender os alunos que apresentam alguma necessidade (psicológica, neurológica, problemas sociais e desestrutura familiar), prestando toda assistência necessária para que eles possam progredir no processo ensino-aprendizagem”.

“A filosofia da escola implantada pela atual diretora é abraçar todo e qualquer aluno que nela ingressa e todos na escola se comprometam a prestar um ensino de qualidade”.

“O Médico Neurologista visita a escola voluntariamente a pedido da direção, ou seja, não é algo que a Prefeitura disponibilize, e aplica palestras para a equipe pedagógica com orientações de como prestar atendimento aos alunos que apresentam comportamentos variados, como déficit de atenção, dificuldades de aprendizado, hiperatividade, dentre outros”.

“Vale ressaltar também que a atual diretora procura conhecer a comunidade na qual a escola está inserida na intenção de entender melhor o contexto educacional, podendo assim atender o aluno em sua totalidade”.

“Os dados, como notas de alunos, e-mails com datas de reuniões, divulgação de eventos, seria ótimo se tudo isso fosse feito online, numa plataforma, com dados atualizados constantemente por um pessoal (responsável). Porém a escola não dispõe de espaço físico, recursos financeiros, nem uma pessoa qualificada para isso atualmente. Do ponto de vista da equipe pedagógica, seria muito bem-vinda, porém distante a curto e médio prazo. Mas como vivemos numa realidade informatizada (online), cada vez mais pessoas tem acesso a internet, é uma ideia a se pensar para começar a ser trabalhada a longo prazo. Os pais querem eficiência no sentido de poupar tempo e custos na comunicação exclusivamente presencial”.

“O Atendimento integral para todos os alunos não é possível ainda, não por falta de interesse da escola, mas sim porque o sistema educacional brasileiro não se estruturou adequadamente ainda para esse tipo de atendimento”.

“Por meio do programa “Mais Educação” (Governo Federal), alguns alunos são atendidos em horário inverso (aluno da tarde, é atendido pela manhã), tomam banho, almoçam e realizam atividades recreativas”.

“A verba do governo para esse programa é limitada, não atinge todos os alunos, a escola seleciona (vagas são limitadas) os alunos prioritariamente, em risco social (que ficariam na rua, sozinhos em casa) essa é a prioridade, as demais vagas são preenchidas por outros alunos com outras características que são analisadas pela escola”.

“Em questão de apoio, a direção faz o máximo de esforço para disponibilizar os recursos pedagógicos necessários às práticas pedagógicas elaboradas pelos professores. Parte da verba do PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola) é direcionada para aquisição de materiais pedagógicos, além do uso de dinheiro proveniente de festa junina, que é significativo”.

“Todas as decisões são discutidas com a equipe escolar durante as reuniões pedagógicas. Os professores têm liberdade de manifestar suas ideias, opiniões, a direção sempre está pronta para ouvir, acolher as opiniões, e transformar essas ideias, opiniões em ações concretas. Isso é notório, e faz com que a equipe escolar se sinta corresponsável pela escola, além de incentivar o envolvimento”.

“A postura da diretora como gestora comprometida com os conceitos modernos de gestão compartilhada educacional conduz ao bom relacionamento. Em todas as reuniões a diretora ressalta a importância de ser verdadeira em suas colocações, sempre com respeito ao outro, no intuito de evitar falas indiretas pejorativas, boato/rumores entre colegas de trabalho”.

“Pela filosofia, proposta, da escola, esse percentual poderia ser ainda maior, pois existe um ambiente extremamente favorável para que isso ocorra. Esse percentual menor porém significativo se relacionam com os professores que estão há pouco tempo na escola”.

“A diretora permanece muito na escola, evita evadir-se para tratar assuntos que não são significativos (pertinentes), e a diretora se coloca disponível para essa interação. Além disso, a diretora faz questão de estar sempre junto com a equipe de trabalho, até mesmo nos momentos de recreio/intervalos se mostra sempre disponível”.

“Não existe uma participação forçada, a equipe escolar sente a necessidade de participar das reuniões pedagógicas, com a visão de que elas são fundamentais para o bom andamento da escola. Como as opiniões são sempre consideradas, os entrevistados se sentem motivados a participar”.

“A escola não possui um coordenador de turno (devido à quantidade de aluno não é contemplado – normas da secretaria de educação). É natural os professores recorrerem diretamente à direção”.

“Quando necessário os envolvidos em alguma situação de desentendimento, são convocados para uma conversa particular, juntamente com a direção para esclarecimentos, na intenção de coibir o mais rápido possível a generalização do problema. Há dias específicos para reuniões de acordo com os setores da escola (professores, supervisores, colaboradores e secretárias). Os problemas são discutidos e algumas ideias podem ser aproveitadas”.

“O programa de formação continuada não contempla as secretárias do setor administrativo. O setor administrativo, pelo restrito espaço físico da escola, não dispõe de um local adequado para realizar suas atividades. Atualmente, o espaço da secretaria é partilhado com o da diretoria e conjugado com a sala dos professores. O corpo administrativo não tem um ambiente favorável para realizações de tarefas que requer atenção, concentração e tranquilidade”.

“Não há recursos públicos disponíveis para fazer melhorias na estrutura física da escola, A Prefeitura não é proprietária do imóvel. A única opção para a escola nesse sentido seria elaborar um projeto de reestruturação física da escola a fim de melhorar a instituição de ensino em todos os aspectos, com a captação de recursos da própria comunidade, de doações de amigos da escola, e empresários que se interessarem pelo projeto”.

“Foi colocado junto ao Conselho Escolar a problemática e a comunidade tomou conhecimento, a escola

recebeu voluntariamente civil que se sensibilizou e nos ajudou tecnicamente. A comunidade também ofereceu mão de obra voluntária. Faltando somente recursos financeiros. Durante uma reunião do Conselho, lembramos que o projeto de construção da escola foi idealizado pelo seu fundador e não contou com recursos públicos apenas com recursos dele próprio e da comunidade. Como também não contamos com recursos públicos para nosso atual projeto, decidimos seguir o exemplo do seu fundador”.

“Outro exemplo prático foi o pedido da Prefeitura local de fechamento de uma turma. As famílias foram informadas em reunião documentada e se posicionou contra o fechamento desta turma. Houve uma pressão popular contrária a esta decisão (da escola e das famílias), não se concretizando o fechamento desta mesma turma”.

“Este caso em particular, foi muito bom para demonstrar que existe uma aproximação da família e da escola e que a gestão compartilhada funciona. As dinâmicas de trabalho acontecem na maioria das vezes de forma coletiva. Com a ajuda de todos, os objetivos são mais facilmente alcançados”.

III. GESTÃO EDUCACIONAL COMPARTILHADA: EVOLUÇÃO HISTÓRICA E MUDANÇA DE PARADIGMAS

De acordo com Andrade (*apud* SILVA, 2007) a palavra, gestão, em seu sentido original, vem do termo latino “gestio”, que expressa a ação de dirigir, de administrar e de gerir a vida, os destinos, as capacidades das pessoas e as próprias coisas que lhes pertencem ou que delas fazem uso. Segundo o autor, uma parcela da sociedade compreende gestão como sendo uma função burocrática, destituída de uma visão humanística, como ação voltada à orientação do planejamento, da distribuição de bens e da produção desses bens. É relevante perceber, também, que a prática administrativa não se dá de forma isolada, descontextualizada e individual, pois ela acontece no grupo e para o grupo, implicando decisões coletivas e organizadas.

A literatura editada hoje no Brasil sobre a prática da gestão nas escolas públicas apresenta, no geral, quatro formas de escolha de Diretor de escolas, tanto na educação básica, quanto no ensino superior. “Podemos estabelecer, para fins de análise, quatro categorias de escolha de diretores escolares, quais sejam, nomeação, concurso, eleição e esquemas mistos” (ROMÃO; PADILHA, GADOTTI; ROMÃO *apud* SILVA, 2007).

Como relatam Correa e Cardoso (*apud* CARDOSO, 1995) “a escolha do diretor escolar sempre foi um aspecto polêmico na história da administração educacional brasileira, pois o cargo de diretor ao longo dos anos, ocorreu como uma excelente forma de exercício do poder no serviço público”.

Para Heloisa Luck (2014) gestão é uma expressão que ganhou corpo no contexto educacional acompanhando uma mudança de paradigma no encaminhamento das questões desta área. Em linhas gerais, é caracterizada pelo reconhecimento da importância da participação consciente e esclarecida das pessoas nas decisões sobre a orientação e planejamento de seu trabalho.

O conceito de gestão está associado ao fortalecimento da democratização do processo pedagógico, à participação responsável de todos nas decisões necessárias e na sua

efetivação mediante um compromisso coletivo com resultados educacionais cada vez mais efetivos e significativos (LUCK, p. 75, 2014).

Segundo Mattos e Lima (2014) no Brasil, a partir dos anos de 1980 deu-se início a um processo de redemocratização do país, que culminou, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, em várias inovações institucionais, isso, dado ao advento da descentralização.

Nesse modelo, a qualidade era garantida com mecanismos de controle e cobrança. A sociedade mudou e passou a exigir a educação para todos. Com isso, o ser humano se tornou o elemento-chave no desenvolvimento das organizações educacionais, tanto como alvo do trabalho educativo como na condução de processos eficientes e bem-sucedidos.

Gomes e Lopes (2000) mostram que a escola, como instituição criada para proporcionar educação voltada à formação para a cidadania, é parte de um sistema social que, ao mesmo tempo em que influencia sofre influência pelo que nela acontece. Assim, falar de democracia escolar é falar da democracia na sociedade em geral. Uma sociedade onde o conjunto das pessoas que a conforma não pode decidir sobre os assuntos gerais e concretos de sua existência, não comporta uma escola democrática. Sobre tudo a escola, em sua função social de formar para a cidadania, pode contribuir para a instituição de valores sociais democráticos.

Para Gomes e Lopes (2008) a democracia, em seu significado e no modo como é praticada, é um processo histórico. Seu conceito tem mudado ao longo dos tempos. Assim, democracia não deve ser compreendida como uma referência fixa, mas como uma busca que no conjunto social se realiza por distintos caminhos.

A discussão sobre a autonomia no setor educacional é relativamente recente. Surgiu nos últimos anos, de um lado, em decorrência do debate político e pedagógico sobre a própria natureza da educação e da função social da escola. De outro lado, a autonomia está associada ao aspecto legal, uma vez que a nova LDB preconiza que deve ser assegurada às unidades escolares públicas “autonomia pedagógica, administrativa e gestão financeira” (GOMES e LOPES, p. 110, 2000). Gomes e Lopes (2000) recordam que a palavra autonomia se origina do grego: “autos” (si mesmo) e “nomos” (lei), e significa a capacidade de autodeterminar-se, de auto realizar-se assim como autoconstrução, autogoverno. A ideia de autonomia é intrínseca a ideia de democracia e de cidadania.

Nesse sentido, levanta Gomes e Lopes (2000) o debate sobre o tema é revestido de conteúdo político. A autonomia guarda estreitos vínculos com a descentralização e a participação que, juntos, constituem os princípios da gestão democrática. A escola autônoma assume a descentralização enquanto compartilhamento de poder, implicando em divisão de responsabilidades internas e externas à escola. Cria órgãos colegiados, busca a maior participação da comunidade nas decisões, tendo em vista um projeto próprio voltado à sua realidade e sua identidade, direcionado às suas finalidades - ensino de qualidade que resulta numa educação emancipadora.

IV. CONCLUSÃO

Refletindo sobre o papel dos gestores na escola, buscou-se compreender a atuação destes profissionais na busca para promoverem a práxis pedagógica significativa e ações compartilhadas para o aprimoramento da aprendizagem dos alunos na EMEF “Humberto de Campos” Colatina – ES.

Concluiu-se com esta pesquisa que o papel dos gestores escolares, especialmente da equipe diretiva, no planejamento e execução das ações, atividades e projetos facilitam o processo ensino aprendizagem de seus alunos.

As falas da entrevistada demonstram a forte preocupação dos profissionais desta escola com a aprendizagem dos seus alunos e com o ensino oferecido a eles. Mostram também que com o comprometimento de todos com a educação é possível oferecer um ensino de qualidade e promover o sucesso escolar de seus alunos.

Acredita-se que, para se conquistar a tão almejada qualidade na educação, faz-se necessário que a equipe escolar atue de forma a promover uma gestão escolar democrática, destacando o importante papel da equipe diretiva da escola na condução deste processo.

Gestão democrática é uma ferramenta essencial no enfrentamento dos diversos problemas educacionais do cenário brasileiro, tais como: falta de recursos pedagógicos, desvalorização profissional, condições inadequadas de trabalho, burocracia, dentre outros, que influenciam muito negativamente o trabalho da escola. Mesmos com todos esses entraves vividos pela educação brasileira, é possível realizar uma gestão compartilhada, impulsionada pela vontade, comprometimento dos profissionais envolvidos e o desejo de proporcionar um ensino de qualidade aos educandos.

Uma escola que promove uma gestão compartilhada, participativa e com o comprometimento terá como consequência deste trabalho e esforço a qualidade da educação e o sucesso da escola.

As pesquisas de campo relatam as opiniões dos alunos, dos pais e da equipe escolar, algumas antes desconhecidas pela gestão, que após apresentadas (trazidas à tona), favorecem mudanças de posturas e procedimentos tomados pela escola. Além disso, este trabalho traz propostas de melhoria dos aspectos considerados falhos, que podem ou não serem considerados pela equipe gestora.

Outra sugestão para as pesquisas futuras seriam a análise dos pontos positivos relacionados à escola e aqui apresentados que podem servir de exemplos para outras escolas de como esses pontos favorecem o efetivo atendimento ao aluno, a boa relação entre os componentes da equipe escolar, o fortalecimento da parceria entre família e escola, ter uma boa referência na comunidade e uma melhor tomada de decisões, em todos os aspectos, pelos gestores.

Todas as escolas devem se adequar às diretrizes do sistema educacional, em nível Federal, Estadual e Municipal. Portanto, as escolas no Brasil ainda não são efetivamente democráticas, podendo ter plenos poderes decisórios. Caso a escola fosse totalmente democrática, teria mais autonomia e menos dependência do sistema, pois haveria uma maior descentralização. Quanto mais autonomia as escolas possuírem, mais democráticas elas serão.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, Jarbas José. Gestão Compartilhada da Educação: a Experiência Catarinense. In: **Rev. Bras. Est. Pedagogia**. Brasília. Vol. 76 n. 182-183. p. 139-170. Jan. ago. 1995. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/294/296>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

GOMES, Carmenísia Jacobina Aires; LOPES, Ruth Gonçalves de Faria. **Gestão Compartilhada na Educação a Distância**. (Dissertação). Brasília. Fevereiro. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/GestaoCompartilhada%20na%20EAD.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

LÜCK, Heloísa. Entrevista: **Os desafios da liderança nas escolas**. In: Nova Escola. 04-06-2008. Disponível em: <<http://gestaoescolar.abril.com.br/formacao/toda-forca-lider-448526.shtml>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

MATTOS, Sandra Maria Cerqueira da Silva; LIMA, José Raimundo Oliveira. **Gestão Compartilhada e Democrática – Prática Escolar que ensina a todos: um Estudo sobre o Centro de Educação Básica da Universidade Estadual de Feira de Santana**. Disponível em: <www.pucrs.br/eventos/alcaideca/download/gestao-compartilhada.doc>. Acesso em: 18 jun. 2014.

SILVA, Aida Maria Monteiro. **Escola Pública e a Formação da Cidadania: Possibilidades e Limites**. (Tese) 222 pp. Universidade de São Paulo São Paulo. Faculdade de Educação. São Paulo. 2007.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Carlos Moreira Loss; Douglas Cerqueira Gonçalves. Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO COMPARATIVO DAS REALIDADES DA REDE MUNICIPAL DE JAGUARÉ-ES E TEIXEIRA DE FREITAS-BA

ÂNGELO ANTÔNIO PETERLE¹; DAVID LUIZ MARSARO DIDONET¹; JACKELINE PIRES DE SOUZA¹; LUCICLEIDE DE SOUSA A. ARRIVABENE¹; RICARDO EDUARDO AMARO¹; TALITA DO AMARAL E SOUZA¹; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES².

1- MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
angelopeterle@bol.com.br; dlmdidonet@hotmail.com; jspjack@hotmail.com; lucicleidesandrade@hotmail.com; rick.amaro@ig.com.br; talita-1987@hotmail.com; marcaonunes@hotmail.com

Resumo - O objetivo do presente estudo foi realizar um comparativo sobre a percepção que os docentes da área de Ciências Naturais dos municípios de Jaguaré-ES e Teixeira de Freitas-BA, concebem sobre o conceito de interdisciplinaridade e de que forma desenvolvem um trabalho interdisciplinar, identificando suas críticas e estratégias e sugestões de novas práticas a partir de um tema comum sugerido: a Educação Ambiental. Através de questionários os professores expressaram suas concepções iniciais a respeito do tema.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Percepções de Professores. Ciências Naturais.

I. INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade começou a ser abordada no Brasil a partir da Lei de Diretrizes e Bases nº 5.692/71, desde então a sua presença no cenário educacional tem se tornado mais presente. Além da sua grande influência, torna-se cada vez mais presente no discurso e na prática de professores. Passa a ser uma forma de se pensar, no interior da Educação, a superação da abordagem disciplinar tradicionalmente fragmentária. Essa, frequentemente é apontada como incapaz de atender às demandas por um ensino contextualizado. Em tese, a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto.

Com a finalidade de promover uma interação entre o aluno, professor e cotidiano, a interdisciplinaridade pode integrar-se em outras áreas específicas, pois é possível considerar a disciplina de Ciências como umas das mais diversas em função das várias possibilidades de campos de trabalho (BONATTO *et al.*, 2012)

A partir dessas considerações, propusemo-nos a pesquisar como os professores desta disciplina concebem a prática interdisciplinar em sala de aula. Tal pesquisa foi aplicada fazendo uso de questionário buscando analisar e

observar as respostas durante a análise e teve como objetivos a identificação das críticas sobre a interdisciplinaridade na prática de Educação Ambiental, estratégias e sugestões de novas práticas para a implementação interdisciplinar e realizar um comparativo das realidades dos professores das escolas pesquisadas. O conceito de Educação Ambiental foi escolhido por ser entendido como um possível tema articulador entre os saberes das áreas de atuação dos docentes em questão.

A educação ambiental é um tema a ser discutido e trabalhado nas práticas educacionais, devido o seu caráter interdisciplinar nos possibilita a comparação e, portanto, possibilita análise comparativa entre as escolas de duas cidades localizadas em diferentes estados federativos permitindo assim identificar as metodologias desenvolvidas nas duas instituições de ensino relacionado.

II. INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO

Podemos considerar que a palavra interdisciplina apareceu, pela primeira vez, na literatura em um escrito do sociólogo Louis Wirtz no ano de 1937 e desde então foram estabelecidas discussões sobre a relação entre especialização e generalização do saber, ou seja, sobre o advento de diversas disciplinas científicas especializada em determinados objetos de estudo, confrontando com a possibilidade de construção de um saber generalista através da interdisciplinaridade (SILLS *apud* CASANOVA, 2006). Atualmente tem sido pauta de discussões entre coordenadores, professores e admiradores do ensino, uma vez que é referenciada nas propostas curriculares.

No Brasil, teve início a partir da Lei de Diretrizes e Bases nº 5.692/71, e mais recente com a LDB Nº 9.394/96. É elo entre as disciplinas nas suas áreas distintas, pois assim possibilita ampliar a aprendizagem com abordagem

de temáticas e conteúdos através de recursos inovadores e dinâmicos (FAZENDA, 2002).

A interdisciplinaridade propõe às escolas mudanças necessárias vinculadas ao desejo de mudar, compreender e explicar os desafios das disciplinas isoladas e atrair a atenção. É a busca constante de investigação, na tentativa de superação do saber (BRASIL, 2002).

Dessa forma, escola, professores e alunos se beneficiam com a interdisciplinaridade: a escola por ver sua proposta pedagógica em constante reflexão, professores por repensarem suas práticas pedagógicas e o aluno que na coletividade compreende o mundo que o cerca, enfim, todos recuperam seu conhecimento na totalidade e complexidade a fim de garantir o conhecimento globalizado com mudanças de atitudes na formação do ser como pessoa integral. Sendo assim, só será eficaz se as metas educacionais estabelecidas pelos envolvidos no processo ensino-aprendizados forem eficientes e articuladas com ações disciplinares em busca de um interesse comum e não-fragmentado (COIMBRA, 2010).

Trabalhar nesta perspectiva exige do professor habilidades técnicas e inovadoras, não basta ser detentor do saber, o mesmo deve ter bom relacionamento com os alunos e ensina-los a conviver em sociedade.

A Educação Ambiental, por ser interdisciplinar lida com a realidade, adota uma abordagem que considera todos os aspectos que compõem a questão ambiental, pode e deve ser o agente otimizador de novos processos educativos que conduzam pessoas por caminhos onde se vislumbre a possibilidade de mudança e melhoria do seu ambiente total e da qualidade de sua experiência humana. (DIAS, 2000). Sua característica interdisciplinar está fundada na análise de seu percurso histórico, inclusive como um poderoso instrumento para rever as práticas educacionais mais tradicionais.

(...) É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – ENSINO MÉDIO, BRASÍLIA: MEC, 2002).

No contexto da Educação Ambiental a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, transpõe a Interdisciplinaridade ao seguinte patamar:

(...) ao adotar um enfoque global, sustentado em uma ampla base Interdisciplinar, a Educação Ambiental cria uma expectativa dentro da qual se reconhece a existência do meio natural com o meio

artificial, demonstrando a continuidade dos vínculos dos atos do presente com as consequências do futuro, bem como a interdependência das comunidades nacionais e a solidariedade necessária entre os povos. Dias (*apud* COIMBRA, 2004, p. 36).

A falta de tempo ou interesse do profissional pode ser uma barreira na busca da interdisciplinaridade, pois é sua prática e sistematização demanda trabalho didático de um ou mais professores. E exige do professor uma postura que vai além do que é proposto pelos PCNS – Parâmetros Curriculares Nacionais. Assim, a interação com demais professores é essencial para concretizar a prática interdisciplinar formar cidadão críticos com compreensão da sua realidade em toda sua complexidade.

III. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa com abordagem qualitativa ou naturalística, com professores do Ensino Fundamental I de 6º aos 9º anos. Os dados foram coletados em ambiente natural nas Escolas Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, localizada no município de Jaguaré-ES e a Escola Municipal Amigos de Aracruz, localizada no município de Teixeira de Freitas-BA. Para tanto, a pesquisa foi devidamente autorizada pelos diretores das unidades de ensino, onde entrevistas e questionários foram devidamente aplicados, contendo perguntas abertas e fechadas, no qual caracterizaram como uma pesquisa de caráter descritivo e qualitativo, levantando opiniões, atitudes e conhecimentos gerais dos entrevistados.

Numa primeira etapa da pesquisa, efetuamos a coleta das interpretações prévias desses professores sobre interdisciplinaridade e a possibilidade efetiva de ensino/aprendizagem do tema Educação Ambiental sob essa perspectiva. Essa coleta foi feita, entre os dias 23 e 27 de março do ano de 2015, no turno matutino, através de questionários dissertativos dos quais constavam dados de identificação e formação profissional dos entrevistados. Os 06 professores da área responderam a esse questionário. Com o intuito de verificar as concepções que esses profissionais têm sobre a prática de Educação Ambiental de forma interdisciplinar, elaboramos as seguintes questões: 1) No seu ponto de vista, quais as dificuldades encontradas na prática interdisciplinar da EA? 2) No desenvolvimento de sua prática pedagógica, que elementos considera como sendo favoráveis ao êxito do seu trabalho? 3) Você teve alguma experiência com atividades em Educação Ambiental na sua sala de aula ou na sua escola? Se afirmativo, descreva resumidamente essa(s) experiência(s). 4) Você considera que seria fácil/simples inserir elementos de uma Educação Ambiental na sua sala de aula? Quais seriam as facilidades e/ou dificuldades? 5) O que pode ser feito na sala de aula, para a transformação de hábitos e práticas sociais e para a formação de uma cidadania ambiental?

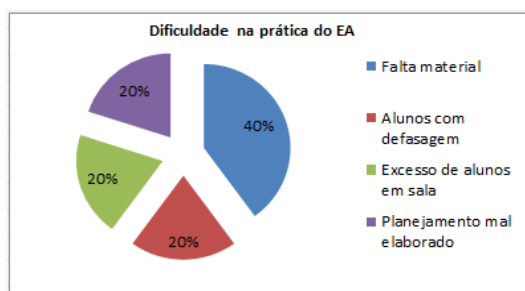
Segundo Gil (2008), para se analisar fatos do ponto de vista empírico, para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, faz-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa. O enfoque adotado para avaliação dos dados foi indutivo, ampliando as conclusões partindo do particular para o geral. Os dados coletados foram agrupados em categorias por semelhança de resposta para melhor análise.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das respostas dadas pelos professores evidenciou importantes dados quanto às dificuldades apresentadas na prática da Educação Ambiental. É importante ressaltar que 100% dos questionários aplicados foram devidamente respondidos.

Quanto às dificuldades apresentadas no que se refere à prática da EA, observou-se que 40% dos professores participantes da entrevista, consideram que a escassez de material é o principal empecilho para uma prática pedagógica eficaz

Gráfico 1 - Dificuldades apresentadas pelos professores da área de Ciências, participantes da entrevista.



Dos resultados obtidos no quesito dificuldades da prática da Educação Ambiental em sala de aula, verificou-se que em ambas as escolas EMFF MARCIANO ALTOÉ e E.M. AMIGOS DE ARACRUZ, a maior parte dos entrevistados tem dificuldades em desenvolver a educação ambiental, sendo que na Escola Municipal Amigos de Aracruz, verificou-se que 100% dos entrevistados apresentam dificuldades na prática da EA, entre as apresentadas foram: desinteresse dos alunos, conteúdos pré-estabelecidos, dificuldade de trabalhar em sala de aula devido o currículo.

Ficou claro que nas duas escolas, as experiências, com atividades em EA, são compostas por desenvolvimento de projetos. As práticas sociais para a transformação da cidadania ambiental são percebidas na unidade escolar de Teixeira de Freitas EMFF MARCIANO ALTOÉ através de projetos, em contrapartida, a unidade escolar E.M. AMIGOS DE ARACRUZ as atividades de transformação da cidadania são praticadas em sala de aula através dos conhecimentos dos professores.

Tabela 1 - Comparativo, por categoria, das respostas apresentadas pelos professores da área de Ciências, participantes da entrevista.

CATEGORIAS	E.M.F.F. MARCIANO ALTOÉ	E.M. AMIGOS DE ARACRUZ
Dificuldades da Educação Ambiental em sala de aula	-Inserir visão ambientalista aos conteúdos. -Falta tempo para planejar	-Desinteresse dos alunos -Conteúdo pré-estabelecido -Dificuldade de trabalhar em sala de aula devido as dificuldades do currículo.
Experiências com atividades em Educação Ambiental	-Desenvolvimento de projeto -Redução no desperdício -Falta tempo para planejar	-Desenvolvimento do projeto conhecendo Teixeira - Não desenvolve projeto - Não desenvolve projeto
Práticas sociais para a transformação da cidadania ambiental	-Atividades que incentivam verificar a natureza -Projeto de conscientização ambiental -Atividades de educação ambiental.	-Mostram conhecimentos -Mostram realidade local -Alternativa para melhorar -Fazer com que os alunos se sintam pertencentes ao meio

V. CONCLUSÕES

A Educação Ambiental pode atingir todos os âmbitos sociais, econômicos e ambientais quando desenvolvida de forma correta atinge todas as dimensões do mundo.

O desenvolvimento da pesquisa contribui para a formação de educandos críticos e conscientes com a visão de educação ambiental em longo prazo que busquem melhor utilização e conservação dos recursos naturais. Portanto, a conscientização da população é fundamental no desenvolvimento da preservação da vida humana.

Qualquer projeto que venha a ser desenvolvido nos dois municípios envolvidos deve levar em consideração os problemas ambientais específicos de cada região e as consequências econômicas, culturais e sociais entre outros. A EA deve ser divulgada nessas duas regiões envolvidas afim de que toda a sua população se comprometa obtendo como retorno os benefícios da aplicabilidade desta ação.

A análise das respostas obtidas levou-nos às seguintes conclusões: dos professores entrevistados os que trabalham na escola municipal em Teixeira de Freitas-BA, possuem maior dificuldade na prática da Educação Ambiental, quando comparado com os professores do município de Jaguaré. Estes professores têm apenas concepções rudimentares de interdisciplinaridade e confundem este conceito com o de multidisciplinaridade e afirmam que é possível trabalhar a Educação Ambiental de maneira interdisciplinar, mas não indicam metodologias adequadas para fazê-lo devido à carência conceitual apontada anteriormente.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATTO, A; BARROS, C.R; GEMELI, R.A; LOPES, T.B; FRISON, M.D.; **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX ANPED Sul, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: 1999.

CASANOVA, P.G. Interdisciplinaridade e complexidade. In: CASANOVA, P. G. **As novas ciências e as humanidades: da academia à política**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2006. p. 11-64.

COIMBRA, A. S. **Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários**. 2010.

DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1993.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 2 ed. São Paulo: Gaia, 2010.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 13 Edição. Campinas: Papirus Editora. 1994.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS

ANA CECILIA NINA LOBATO^{1,2,3}; EYDE CRISTIANNE SARAIVA DOS SANTOS^{1,2};
CARLOS VICTOR LAMARÃO^{1,3}; MARIA DAS GRAÇAS GOMES SARAIVA^{4,5}

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS; 2 - LABORATÓRIO DE BIONERGIA;

3 - LABORATÓRIO DE PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL;

4 - FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL HEITOR DE VIEIRA DOURADO, DEPARTAMENTO DE
EPIDEMIOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA; 5 - UNIVERSIDADE NILTON LINS,

CURSO DE MEDICINA

ninalobatoanacecilia@gmail.com; eydesaraiva@ufam.edu.br; victorlamara@ufam.edu.br;

gracasaraiva@fmt.am.gov.br

Resumo - *A alimentação é essencial para a manutenção da vida. Uma alimentação saudável pode ser definida como aquela que além de ser balanceada, colabora com a constituição de seres humanos saudáveis. Devido à preocupação com a qualidade de vida, o ser humano procura continuamente, inserir em sua dieta alimentos de procedência conhecida. A pesquisa teve objetivo reunir informações sobre as diretrizes das Boas Práticas na Manipulação dos Alimentos para segurança alimentar. O procedimento adotado foi a pesquisa bibliográfica. Descreveu-se o histórico sobre alimentação, a produção de alimentos seguros no contexto da segurança alimentar, as boas práticas com a finalidade de contribuir para o correto cumprimento das normas higiênicas e sanitárias, uma vez que, os perigos nos alimentos estão relacionados com as contaminações de origem física, química e microbiológica, sendo uma questão de saúde pública. A aplicabilidade das boas práticas de manipulação dos alimentos é imprescindível para a segurança alimentar, e contribuem para manutenção do mercado consumidor, a melhoria da qualidade de vida dos manipuladores e consumidores de alimentos.*

Palavras-chave: *Histórico da Alimentação. Manipulação de Alimentos. Segurança Alimentar.*

I. INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos seguros e a alimentação saudável é um direito de todos, garantidos pela Constituição. Como característica geral, os alimentos devem proporcionar a nutrição do organismo, manter a qualidade de vida, sendo fonte de prazer e saúde. Porém, com a utilização de práticas inadequadas na manipulação, os alimentos podem se tornar fontes de contaminação, ocasionando uma série de doenças à população.

A segurança alimentar tem por objetivo principal garantir que o consumo de um determinado alimento não cause prejuízo de nenhuma forma ao consumidor. Sua prática está fundamentada na realização de um conjunto de atividades desenvolvidas no beneficiamento dos alimentos para garantir a qualidade higiênico-sanitária, evitando doenças ao consumidor.

Os alimentos transmitem doenças quando se apresentam contaminados pelas práticas inadequadas durante o beneficiamento. Podendo ocorrer nas diversas fases de produção, com contaminações que podem ser

físicas, químicas e/ou biológicas. A contaminação biológica é a principal responsável pelos maiores surtos identificados nacionalmente.

Considerando-se a importância epidemiológica dos agravos relacionados à manipulação de alimentos, as etapas de produção, distribuição, armazenamento e comercialização, devam ser rigorosamente controladas. É indispensável que ambientes, utensílios, manipuladores de alimentos, controle integrado de pragas e manejo de resíduos estejam em conformidade com os protocolos em vigência.

Neste artigo descreve-se a história da alimentação, a produção de alimentos seguros no contexto da segurança alimentar e a importância da utilização das boas práticas na manipulação dos alimentos.

II. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A ALIMENTAÇÃO

O processo evolutivo da humanidade apresenta uma linha tênue com a história da alimentação. No período Paleolítico, devido à escassez de alimentos e condições adversas do ambiente, o homem vive como nômade, permitindo a ocupação de diversas regiões do globo. Por não conhecer a agricultura e a domesticação de animais, sua subsistência era garantida por intermédio da coleta de frutos e raízes, além da caça e da pesca (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

No período Neolítico, as armas e os instrumentos de pedra passam a ser feitos pelo método de polimento mediante o atrito, permitindo o desenvolvimento da agricultura e criação de animais. Ao final desse período a ação sobre a natureza tornou-se intensa e as colheitas mais abundantes, favorecendo o aumento da população, formando tribos. É nessa época que se inicia a base da alimentação tradicional (BURNS, 1988).

Na Antiguidade Clássica, os gregos e romanos tinham um comércio de grande porte, envolvendo plantas comestíveis, azeite de oliva e a importação de especiarias no Extremo Oriente (GARCIA, 1995).

Durante a Idade Média, ocorreu o nascimento do sistema feudal, caracterizado pelos baixos rendimentos nas

áreas agrícolas, miséria extrema e a fome (BOARETTO, 2009).

Na Idade Moderna, a agricultura que antes era de subsistência, passa a ter fins comerciais. A competitividade pelo financiamento de viagens marítimas com o intuito de descobrir centros produtores de especiarias ocorreu principalmente entre Espanha, Portugal e Veneza (ABREU *et al.*, 2001).

A Idade Contemporânea foi caracterizada pela revolução industrial, êxodo rural e expansão das cidades. A revolução industrial atinge a alimentação por intermédio de novas descobertas como a fermentação, produção de vinho, cerveja e queijo em escala industrial, além dos avanços na genética, desenvolvimento dos processos técnicos para conservação de alimentos (PINHEIRO, 2005).

Após o fim da I Guerra Mundial, tornou-se claro, sobretudo na Europa, que um país poderia dominar outro controlando seu fornecimento de alimentos. Essa questão adquiria um significado de segurança nacional, fortalecendo a ideia de que a soberania de um país dependia de sua capacidade de auto suprimento de alimentos (KRAEMER *et al.*, 2007).

É nesse contexto, que o termo Segurança Alimentar começa a ser utilizado. Inicialmente, essa ideia estava relacionada com a produção agrícola, fortalecendo a utilização maciça de produtos fitossanitários no combate a fome. Porém, com a recuperação da produção mundial observou-se que nem a fome e nem a desnutrição desapareceram.

III. PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SEGUROS NO CONTEXTO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

Segundo a Constituição Federal de 1988, a saúde é um direito social e que o Sistema Único de Saúde (SUS) é o meio de concretização desse direito (BRASIL, 2012).

O conceito de segurança alimentar veio à luz a partir da 2ª Grande Guerra, com mais de metade da Europa devastada e sem condições de produzir o seu próprio alimento. Esse conceito, leva em conta três aspectos principais: quantidade, qualidade e regularidade no acesso aos alimentos (BELIK, 2003).

O termo segurança alimentar envolve vários aspectos relacionados à alimentação, além de questões sanitárias que garantem um alimento seguro. De acordo com o CONSEA (2010), o conceito deste termo é a situação na qual toda a população tem pleno acesso físico e econômico a alimentos seguros e nutritivos que satisfaçam as suas necessidades e preferências nutricionais para levar uma vida ativa e saudável.

Segundo Agência Nacional de Vigilância Sanitária no Brasil, a segurança alimentar é “o direito de todos ao acesso regular e permanente de alimentos com qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como bases práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam: social, econômica e ambientalmente sustentáveis” (ANVISA, 2012).

A evolução desse conceito deve ser abordada, como uma definição ainda em construção, assentada na ideia de que o Direito Humano está ligado principalmente a segurança alimentar e nutricional, ao invés da sobrevivência

biológica, devido às múltiplas dimensões que envolvem o pleno desenvolvimento humano (KORNIJEZUK, 2008).

A questão crucial para a segurança alimentar, segundo Kraemer *et al.* (2007) é a capacidade de acesso aos alimentos por parte dos povos em todo o planeta.

Apesar da pobreza, da fome e das demais violações ao Direito Humano à alimentação adequada continuarem a representar um enorme desafio a ser transposto pela sociedade brasileira, o tema da alimentação e nutrição vem sendo objeto de uma intensa reflexão por parte da sociedade civil e do governo brasileiro, ao longo de várias décadas (BURITY, 2010).

A renovada preocupação do governo brasileiro com a questão alimentar e nutricional está explicitada na priorização de eliminar a fome e a desnutrição e na recriação, em 2003, do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA). Este Conselho articula o debate entre o governo e a sociedade civil, e tem como principal atribuição assessorar o Presidente da República na formulação de políticas de segurança alimentar e nutricional e na definição de orientações para que o país garanta o Direito Humano à alimentação adequada para todos (CONSEA, 2010).

Além disso, merece destaque a Lei Orgânica de Saúde, que determina que a vigilância sanitária seja uma competência do SUS. Em outras palavras, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária definido pela Lei nº 9.782 de 26 de janeiro de 1999, é um instrumento privilegiado de que o SUS dispõe para realizar prevenção e promoção da saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990).

No âmbito internacional, a segurança alimentar é preconizada pela Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS), e no âmbito nacional pelo Ministério da Saúde, da Agricultura e Abastecimento e pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (KRAEMER *et al.*, 2007).

Normas internacionais relativas aos alimentos são de responsabilidade da Comissão Internacional do *Codex Alimentarius*, um programa conjunto da FAO e da OMS. Trata-se de um fórum internacional de normatização sobre alimentos, criado em 1962, e suas normas tem como finalidade proteger a saúde da população, assegurando práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos, criando mecanismos internacionais dirigidos à remoção de barreiras tarifárias, fomentando e coordenando todos os trabalhos que se realizam em normatização (PUPIN *et al.*, 2007).

O Ministério da Saúde é responsável pela fiscalização dos produtos industrializados, sendo através da ANVISA, a coordenação do sistema de controle nos serviços de alimentação envolvendo restaurantes, bares, lanchonetes, empresas de refeições coletivas, panificadoras, lojas de conveniência, mercearia, entre outros (ANVISA, 2012).

Em 2004, a ANVISA publicou a Resolução RDC nº 216 com o objetivo de melhorar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos para todos os serviços que oferecem alimentos ao público (lanchonetes, restaurantes, cozinhas industriais, buffets, padarias, pastelarias, confeitarias, entre outros) (BRASIL, 2004).

A norma orienta aos estabelecimentos a procederem de maneira adequada e segura durante a manipulação, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e exposição

dos alimentos à venda através do Manual de Boas Práticas na Manipulação dos Alimentos (KRAEMER *et al.*, 2007).

O Quadro 1 apresenta a legislação que regula a segurança alimentar no Brasil por ordem cronológica.

Quadro 1 - Cronologia da legislação que regula a segurança alimentar no Brasil.

Ano	Regulamentação	Descrição
1940	Decreto-Lei nº 2.478 - de 05 de agosto de 1940 -	Cria o Serviço de Alimentação da Previdência Social (S.A.P.S.) no Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio.
1945	Decreto-Lei nº 7.328, de 17 de fevereiro de 1945	Cria, no Conselho Federal de Comércio Exterior, a Comissão Nacional de Alimentação, e dá outras providências.
1950	Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950.	Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal.
1967	Decreto-Lei nº. 209, de 27 de fevereiro de 1967.	Institui o Código Brasileiro de Alimentos, e dá outras providências.
1969	Decreto Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969.	Institui normas básicas sobre alimentos.
1977	Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977.	Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências.
1990	Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.	Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
1999	Portaria nº 710, de 10 de junho de 1999. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.	Aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição, cuja íntegra consta do anexo desta Portaria e dela é parte integrante. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
2003	Lei nº 10.689, de 13 de junho de 2003.	Cria o Programa Nacional de Acesso à Alimentação - PNAA.
2004	Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.	Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.
2005	Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005.	Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB e dá outras providências.
2006	Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.	Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências.

IV. IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS

Anualmente, milhões de pessoas são acometidas por doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Com o surgimento de mercados para serviços de alimentação, e a ampliação da industrialização de alimentos, os contaminantes biológicos, como vírus, parasitos e

principalmente bactérias, causam surtos, de magnitude diferenciada em diversos países no mundo (ABRASEL, 2006).

Logo, o conhecimento das normas e adoção da segurança alimentar são procedimentos indispensáveis para que as boas práticas se constituam em mecanismo que assegurem alimentos adequados para o consumo humano, e não potenciais agentes transmissores de doenças (KRAMER *et al.*, 2007).

As boas práticas de manipulação dos alimentos constituem práticas de organização e higiene, envolvendo desde as etapas de seleção dos fornecedores, até o armazenamento, transporte, distribuição e exposição à venda para consumidor final (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2012).

Entretanto, algumas operações do Manual de Boas Práticas de Manipulação requerem maior detalhamento e, para isso, é recomendável a elaboração de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's), e este deve ser um documento descritivo com roteiro para executar as tarefas no estabelecimento. Indica o responsável pela tarefa e a frequência. Tanto, o Manual de Boas Práticas de Manipulação, quanto os POP's, devem estar disponíveis aos funcionários (ANVISA, 2012).

4.1 Contaminação dos alimentos

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde (2012), contaminação é a presença de qualquer matéria estranha que não pertença ao alimento. O alimento pode ocorrer em qualquer uma das diferentes etapas da cadeia produtiva. A contaminação física ocorre pela presença de materiais estranhos indesejáveis que, por falhas na manipulação e preparo, podem ser encontrados nos alimentos, podendo ser repulsivos ou causar ferimentos. Alguns exemplos são fragmentos de palha de aço, cabelos, pedaços de unha, pedras e cacos de vidro (ANVISA, 2012). Como recomendações para evitar contaminações físicas pode-se citar a proteção de cabelos, manter as unhas bem cortadas, evitar utilizar adornos, como joias, bijuterias, presilhas de cabelo, entre outros. Além disso, é imprescindível que se tenha atenção na manipulação dos alimentos, de maneira a evitar a presença de corpos estranhos nos alimentos (ABRASEL, 2006).

O Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (2005) informa que a contaminação química é uma grande preocupação da saúde pública em escala mundial. A contaminação pode ocorrer devido a substâncias tóxicas que, podem estar presentes nos alimentos disponíveis ao consumo humano. São exemplos de contaminantes químicos: água sanitária, detergente, inseticidas, lubrificantes e desengordurantes.

Logo, as recomendações para evitar a contaminação são enxaguar bem as mãos, utensílios, frutas e verduras, após a correta higienização da mesma. Após o processo de desinfecção, é recomendado higienizar as bancadas, utensílios e equipamentos antes de iniciar o trabalho. E jamais reaproveitar embalagens de produtos de limpeza e outros produtos químicos, e sempre armazenar produtos de limpeza separados dos alimentos e produtos descartáveis (ABRASEL, 2006).

As contaminações de origem biológica são ocasionadas por organismos vivos, podem ocasionar doenças, representando as maiores ameaças à segurança de alimentos, devido à dificuldade de detecção. (ANVISA,

2012). E também, com importância, existe a contaminação cruzada que ocorre quando microrganismos são transferidos de um alimento ou superfície para outro alimento por meio de utensílios, equipamentos ou do próprio manipulador (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2012).

4.2 Microrganismos

Os microrganismos são organismos que normalmente se consegue visualizar com auxílio do microscópio. Os microrganismos incluem bactérias, fungos, vírus e alguns parasitas. Dentre os quais, as bactérias apresentam-se como os principais perigos biológicos (ABRASEL, 2006).

Para causar doenças, os microrganismos precisam se multiplicar nos alimentos até atingir números elevados. Essa multiplicação ocorre quando os microrganismos encontram condições ideais, quais sejam:

- oxigênio: há dois tipos de microrganismos – os que dependem de oxigênio para se multiplicar e os que sobrevivem na ausência do oxigênio. Na área de alimentos, a maioria dos microrganismos de interesse precisa de oxigênio, por isso, muitas embalagens são a vácuo (sem oxigênio), conservando por mais tempo o alimento;
- água: os microrganismos também necessitam de água para sua multiplicação. A maioria dos alimentos contém água ou umidade suficiente para a multiplicação dos microrganismos, tais como leite, queijos, carnes, algumas frutas e legumes;
- nutrientes: os microrganismos precisam de nutrientes para sobreviver. Os alimentos são fontes de nutrientes para o nosso desenvolvimento, eles também têm essa função para os microrganismos. Por isso, a presença de restos de alimentos em bancadas e utensílios favorece a multiplicação dos agentes biológicos;
- temperatura: os microrganismos podem se multiplicar em temperaturas entre 5°C a 60°C, chamada zona de perigo.

As bactérias patogênicas são as principais causadoras de doenças transmitidas por alimento, devido a sua alta adaptabilidade as condições adversas do meio em que habitam. A contaminação por esses microrganismos ocorre por meio de adoção de práticas inadequadas durante a manipulação e armazenamento dos alimentos. As principais classes de bactérias e seus efeitos nocivos aos seres humanos, são apresentadas no Quadro 2 (ANVISA, 2012).

As medidas utilizadas para evitar a contaminação bacteriana são dobrar os cuidados ao manipular os alimentos potencialmente perigosos, reduzir a quantidade de água livre nas preparações, a partir da adição de sal ou açúcar em sua composição e congelando os alimentos quando for apropriado, cozinhar os alimentos com temperatura mínima de 70 °C, manter os alimentos na temperatura de segurança, refrigerados a menos de 5 °C os alimentos frios e aquecidos acima de 60 °C os alimentos quentes. Reduzir ao máximo o tempo de manipulação e exposição dos alimentos a temperatura ambiente, não ultrapassando 30 minutos (GAVA, 1984).

Para ocorrer a contaminação por vírus é necessário o manejo inadequado em uma das diversas etapas de manipulação dos alimentos e, a utilização de água inapropriada para consumo e práticas inadequadas de higiene. As principais doenças ocasionadas por vírus são a

hepatite A e a gastroenterite por pelo rotavírus, cujos sintomas são apresentados no Quadro 2 (FRANCO *et al.*, 2004).

Quadro 2 - Microrganismos e sua ação em alimentos de origem animal e vegetal após o consumo de alimentos contaminados.

Doença/ microrganismo	Principais alimentos envolvidos	Prevenção
Salmonelose (<i>Salmonella</i> spp.) ¹	Carne de boi, porco e aves; alimentos consumidos crus.	Lavar bem os utensílios e mãos depois de manipular os alimentos, cozinhá-los bem, evitar consumir alimentos à base de ovos crus (como maionese caseira), não utilizar os mesmos utensílios para preparar os alimentos crus e cozidos.
Clostridiose (<i>Clostridium perfringens</i>) ¹	Carnes mal cozidas, caldos molhos, sopas e massas.	Preparar o alimento próximo da hora do consumo, guardar as sobras na geladeira, reaquecer os alimentos até a fervura completa.
Shigelose (<i>Shigella</i> sp.) ¹	Qualquer alimento contaminado, principalmente saladas, mariscos e água.	Evitar preparar o alimento quando estiver com diarreia, lavar as mãos pós ir ao banheiro e antes de preparar os alimentos, usar água tratada, fervida ou clorada para preparar os alimentos, lavar frutas legumes e verduras com água de boa qualidade. Cozinhar bem os alimentos
Colibacilose (<i>Escherichia coli</i>) ¹	Saladas cruas e água contaminada	Evitar preparar o alimento quando estiver com diarreia, lavar as mãos pós ir ao banheiro e antes de preparar os alimentos, usar água tratada, fervida ou clorada para preparar os alimentos, lavar frutas legumes e verduras com água de boa qualidade. Cozinhar bem os alimentos
Infecção por rotavírus (<i>Rotavirus</i>) ¹	Qualquer alimento, água, objetos contaminados ou contato com pessoas infectadas.	Todas as medidas higiênicas recomendadas para as demais Doenças transmitidas por alimento, além de evitar o contato com pessoas contaminadas.
Doença de Chagas (<i>Trypanosoma cruzi</i>)	Também por via oral, pela ingestão de alimentos contaminados pelo <i>T. cruzi</i> . O que ocorre através das excretas de vetor, os triatomíneos ² . Relatos sugerem a associação entre a doença e o alimento (açai) ³ .	Necessário um trabalho de conscientização dos processadores de alimentos em relação à correta higienização do fruto visando eliminar qualquer possibilidade de sobrevivência do <i>T. cruzi</i> ⁴ .

Fonte: ANVISA (2012)¹, Vinhaes *et al.* (2000)², Pinto *et al.* (2011)³, Mendonça *et al.* (2014)⁴.

Em um estudo realizado por Brito *et al.* (2014) avaliando as condições higiênico – sanitárias do caldo de cana, os resultados mostraram a presença de coliformes fecais acima do padrão brasileiro (10³NMP/mL) em 24

amostras, de 32 analisadas, e todas apresentaram coliformes totais. A presença de parasitos foi vista em 16 de 32 amostras analisadas, com maior registro de cistos de *Entamoeba coli*, seguido de ovos de *Ascaris* sp, ovo de *Ancylostomo* sp e larva adulta de *Ancylostomo* sp. Evidenciou-se que 40 amostras, do total de 64 avaliadas, apresentaram baixo padrão higiênico-sanitário, tornando-as inadequadas ao consumo humano. Evidenciando as deficiências higiênico-sanitárias no processo de obtenção do produto comercializado na cidade de Fortaleza, Ceará. Os autores recomendam que a RDC nº. 216 deva ser posta em prática, no intuito de orientar e posteriormente fiscalizar as unidades de comercialização do caldo de cana, uma vez que existe um grande número operando em condições precárias.

Outra endemia importante relacionada à segurança alimentar é a doença de Chagas. Na Amazônia Legal, entre os estados com registro de casos da doença, o Amazonas têm tido infecção pelo *Trypanosoma cruzi*, relacionados à transmissão oral pela ingestão do suco de açaí (BARBOSA *et al.*, 2015). E uma pesquisa desenvolvida por Mendonça *et al.* (2014) informa a ocorrência de surto pela referida endemia devido à ingestão de alimentos contaminados, algumas delas possivelmente por açaí. Quando os processadores e comerciantes da polpa de açaí foram indagados sobre a forma de transmissão da doença de Chagas, quase metade dos entrevistados não soube responder à questão. Além disso, também foi constatado com a pesquisa que houve redução na comercialização da polpa do açaí, quando comparado ao mesmo período do ano anterior ao surto da doença na região (Município de Pinheiro, Maranhão). Isto demonstra a necessidade de um trabalho de conscientização da população e dos processadores do suco de açaí quanto às formas de transmissão e prevenção da doença, pois a higienização correta dos frutos ainda é o método mais eficiente de prevenção, sendo de suma importância que o produto passe por um processo de lavagem e de pasteurização.

4.3 Cuidados com manipuladores: higiene e saúde

A Secretaria Municipal de Saúde (2012) determina que todos os funcionários dos estabelecimentos responsáveis pela distribuição de alimentos devem manter bons hábitos de higiene, boas condições de saúde e ser continuamente treinados em boas práticas de manipulação de alimentos.

O manipulador de alimentos é qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto e ou indireto com o alimento (BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA, 2003). Portanto, a manutenção dos bons hábitos pelo manipulador de alimentos está alinhada à qualidade. O manipulador pode diminuir consideravelmente a contaminação, ao se manter saudável e limpo. Pois, uma importante fonte de contaminação são as bactérias, presentes no corpo, que em contato com o alimento, podem alterá-lo metabolicamente de forma indesejada, causando doenças.

A manipulação, o uso de uniforme, os objetos pessoais devem ser guardados em local específico para esse fim. Também, não são permitidos uso de celulares, chaves, guarda-chuva, bolsas, mochilas e adornos, nas áreas de manipulação, por serem foco de contaminação. Em relação à vestimenta recomendam-se o uso de uniforme completo, calçados confortáveis e fechados para prevenção de acidente de trabalho, todos limpos e conservados. Os cabelos devem permanecer presos e completamente protegidos por redes,

toucas, evitando sua queda sobre os alimentos (ABRASEL, 2006).

A higienização das mãos é necessária para evitar a contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos. Os POP's orientam a molhar as mãos, esfregá-las com sabonete líquido, tendo cuidado para que as unhas e os espaços entre os dedos sejam limpos, esfregar a palma, o dorso das mãos, o polegar e os punhos. Além disso, no início das atividades é necessário higienizar o antebraço. Ao final do procedimento devem-se enxaguar as mãos com água corrente retirando todo o sabonete, secá-las com papel toalha, que deve ser dispensado em lixeira de pedal, para evitar que o manipulador toque na tampa da lixeira (BRASIL, 2004).

4.4 Armazenamento de alimentos

Os produtos alimentícios devem ser armazenados de acordo com suas características, pois o armazenamento adequado é um princípio para alimentos de boa qualidade, sendo requisito para oferta, distribuição e consumo de alimentos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006).

Os POP's orientam o descarte de embalagem de caixas de papelão, madeira e sacos, pois servem de abrigo e transporte para vetores e pragas. Os alimentos devem estar bem acondicionados, em sua embalagem original ou em recipientes limpos e protegidos. Os produtos devem estar afastados das paredes, teto e entre eles, permitindo adequada ventilação e higienização (BRASIL, 2004).

4.5 Condições de saneamento da água

A Organização Mundial de Saúde (2002) reporta que, pesquisas relataram que a contaminação química e biológica tem uma relação direta com a disseminação de doenças. Assim, quando a água não for fornecida por um sistema público de abastecimento eficiente, ela deve ser purificada. Isso pode ser feito por intermédio da fervura ou adição de cloro (ANVISA, 2012).

A Resolução RDC nº 216/2004 estabelece que toda água que entra em contato com o alimento, ou que seja utilizada em sua preparação deve ser potável, assim como o gelo e o vapor, e que não deve ser reutilizada.

4.6 Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios

A higienização das áreas de produção, manipulação, transporte e veículos de distribuição dos alimentos, constitui-se em um dos fatores mais importantes para assegurar a qualidade dos alimentos, sendo por isso considerada como parte essencial da produção.

A higienização do ambiente deve ser monitorada a fim de constatar sua eficiência. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (2006), o ambiente deve ser periodicamente verificado por meio de inspeções de auditoria pré-operacionais ou, quando apropriado, de amostragem microbiológica do ambiente e das superfícies que entram em contato com alimentos, sendo revistos regularmente e adaptados para refletir as mudanças efetuadas.

O processo de higienização abrange duas etapas. A primeira é a limpeza, na qual se removem as impurezas possíveis de serem observadas. Já a segunda se chama

desinfecção, na qual se eliminam possíveis contaminadores biológicos (RAMOS *et al*, 2006).

Os métodos de limpeza e materiais necessários dependem do tipo de empresa de alimentos, podendo ser realizada pelo uso separado ou combinado de métodos físicos como calor, fricção, fluxo turbulento, limpeza a vácuo ou outros métodos sem o uso de água, e métodos químicos que utilizem detergentes alcalinos e ácidos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006). Os produtos de limpeza devem ser guardados em local separado dos alimentos (BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA, 2003). Após cada operação, as mãos devem ser corretamente lavadas e secas em papel toalha, a fim de evitar a presença de resíduos que possam ocasionar a contaminação química.

4.7 Controle integrado de pragas

A presença de pragas nos serviços de alimentação pode ocasionar além de danos financeiros o comprometimento da imagem do estabelecimento. De acordo com Associação Brasileira de Bares de Restaurantes, o maior perigo associado às mesmas é seu grande potencial de disseminar doenças, inclusive de origem alimentar (ABRASEL, 2006).

O controle integrado de pragas é o conjunto de medidas preventivas necessárias para impedir a atração, o acesso, o abrigo e a proliferação de insetos, ratos e pombos, evitando a aplicação de produtos químicos (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2012).

Nos procedimentos em que as medidas utilizadas usualmente não são eficazes, o controle químico pode ser empregado, desde que executado por empresa especializada, e com responsável técnico, conforme legislação específica, e utilizar com produtos regularizados pelo Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

De acordo com Souza (2012), na aplicação do controle químico, a empresa especializada estabelece procedimentos pré e pós-tratamento, com a finalidade de evitar a contaminação dos alimentos, equipamentos e utensílios. Quando aplicável antes da reutilização dos equipamentos e utensílios têm-se uma higienização para remoção de resíduos de produtos desinfetantes.

As infestações de pragas devem ser controladas imediatamente e sem prejuízo da segurança ou da adequação dos alimentos. Os tratamentos com produtos químicos, físicos ou agentes biológicos devem ser realizados de maneira que não representem ameaça para a segurança ou adequação dos alimentos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006).

4.8 Manejo dos resíduos

Os resíduos provenientes dos alimentos atraem insetos e outros animais, sendo o ambiente ideal para a propagação dos microrganismos patogênicos (ANVISA, 2012).

O resíduo deve ser recolhido diariamente, quantas vezes forem necessárias, e o armazenado e a coleta, feitos em local externo, protegido e isolado das áreas de preparação e armazenamento de alimento, visando evitar os focos de contaminação, odor desagradável e atração de pragas (ABRASEL, 2006).

A Secretaria Municipal de Saúde (2012) recomenda que os resíduos sejam acondicionados em sacos plásticos resistentes, conservados em recipientes de plásticos ou de metal, apresentando tampa sempre fechadas, e, além disso,

os recipientes destinados para os detritos devem ser afastados das mesas, pias, utensílios e do armazenamento de alimentos para evitar a contaminação cruzada.

A Associação Brasileira de Bares de Restaurantes (2006) determina que os coletores de resíduos devam possuir capacidade para armazenar os escombros até o destino final, devendo ser limpas com água e detergente, esfregando com escova ou vassoura por dentro e por fora, ou também através da pulverização com solução clorada.

O manipulador deve promover um ambiente limpo, antes e depois de qualquer trabalho realizado, devem-se retirar as impurezas resultantes, e dar-lhe o fim adequado contribuindo para a qualidade e segurança alimentar (MACHADO, 2000).

V. CONCLUSÃO

A preocupação com a segurança alimentar abrange além da produção de alimentos com alto teor nutritivo, a obtenção de alimentos seguros. Suas diretrizes visam reduzir potenciais problemas encontrados desde a aquisição até a comercialização dos alimentos. O cumprimento da legislação permite que os manipuladores de alimentos conheçam e limitem as fontes de contaminação, contribuindo assim, com a melhoria da segurança alimentar.

Desse modo, o conhecimento e a utilização do Manual de Boas Práticas na Manipulação dos Alimentos, bem como o dos Procedimentos Operacionais Padronizados, são de fundamental importância para todas as etapas de produção e distribuição de alimentos saudáveis, pois permite tanto aos produtores, quanto aos consumidores, uma percepção didática sobre as práticas e medidas preventivas para a produção de alimentos seguros.

Para tanto, são essenciais, o comprometimento e o interesse na capacitação dos profissionais para o cumprimento das diretrizes que constituem os instrumentos legais, visando à segurança alimentar e a melhoria da qualidade de vida das populações.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRASEL. **Guia de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. [s. l.], Programa Qualidade na mesa, 2006. 112 p.
- ABREU, E. S. *et al*. Alimentação Mundial – Uma reflexão sobre a história. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.10 (2), p. 3-14, ago./dez. 2001.
- ANVISA. **Guia de Alimentos e Vigilância Sanitária**. Brasília: [s. ed.], 2012. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/alimentos/guia_alimentos_vigilancia_sanitaria.pdf. Acesso em 10 de outubro de 2014.
- BARBOSA, M.G.V. *et al*. Chagas disease in the State of Amazonas: history, epidemiological evolution, risks of endemicity and future perspectives. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.48 (Supp I), p. 27-33, 2015.
- BANCO DE ALIMENTOS E COLHEITA URBANA. **Manipulador de Alimentos I - Perigos, DTA, Higiene Ambiental e de Utensílios**. Rio de Janeiro: SESC/DN, 2003, 25 pág. (Mesa Brasil SESC - Segurança Alimentar e Nutricional). Programa Alimentos Seguros. Convênio

CNC/CNI/SENAI/ANVISA/SESI/SEBRAE. Disponível em <http://www.sesc.com.br/mesabrazil/cartilhas/cartilha4.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2014.

BELIK, W. **Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil**. Revista Saúde e Sociedade, v.12, n.1, p. 2-20, jan-jun, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgados em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nº 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/1994. 35. Brasília: Câmara dos Deputados, Edição Câmara, 2012. Disponível em http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/. Acesso em 15 de setembro de 2014.

BRASIL. **Resolução – RDC ANVISA nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word=>>. Acesso em 18 de setembro de 2014.

BRASIL. **Portaria SVS/MS Nº 1.428, de 26 de novembro de 1993**. Aprova o “Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos”, as “Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos” e o “Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos”. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=661&word=>>. Acesso em: 16 de setembro de 2014.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº. 209, DE 27 DE FEVEREIRO DE 1967. Institui o Código Brasileiro de Alimentos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos-leis/1988-a-1965>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. DECRETO LEI Nº 986, DE 21 DE OUTUBRO DE 1969. Institui o Código Brasileiro de Alimentos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos-leis/1988-a-1965>. Acesso em 19 de maio de 2015

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 2.478 - DE 05 DE AGOSTO DE 1940. Cria o Serviço de Alimentação da Previdência Social (S.A.P.S.) no Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Disponível em: <http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/24/1940/2478.htm>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº. 7.272, DE 25 DE AGOSTO DE 2010. Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos1/decretos1/2010#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 7.328, DE 17 DE FEVEREIRO DE 1945. Cria, no Conselho Federal de Comércio Exterior, a Comissão Nacional de Alimentação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos-leis/1937-a-1946>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 1.283, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1950. Institui normas básicas sobre alimentos. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/anterior-a-1960#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 6.437, DE 20 DE AGOSTO DE 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao/legislacao-1/leisordinarias/980-a-1960#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 8.078, DE 11 DE SETEMBRO DE 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/1990#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 9.782, DE 26 DE JANEIRO DE 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/1999#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 10.689, DE 13 DE JUNHO DE 2003. Cria o Programa Nacional de Acesso à Alimentação - PNAA. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/2003#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI Nº 11.105 DE 24 DE MARÇO DE 2005. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/2005#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. LEI 11.346, DE 15 DE SETEMBRO DE 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao-1/leis-ordinarias/2006#content>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. PORTARIA Nº 710, DE 10 DE JUNHO DE 1999. Aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição, cuja íntegra consta do anexo desta Portaria e dela

é parte integrante. Disponível em: <http://www.fbha.com.br/assessoria-juridica/legislacao/legislacao-federal/anvisa/legislacao-gera/portarian710-de-10-de-junho-de-1999>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BRASIL. RESOLUÇÃO - RDC ANVISA Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 19 de maio de 2015.

BOARETTO, A. E. A evolução da população mundial, da oferta de alimentos e das ciências agrárias. **Revista Ceres**, Minas Gerais, v.56 (4), p. 513-526, jul/ago. 2009.

BRITO, *et al.* Avaliação microbiológica e parasitológica de caldo de cana-de-açúcar, Fortaleza-CE. **Sodebras**. Volume 9 – n. 99 – Março/2014.

BURITY, V. **Direito humano à Alimentação Adequada no Contexto da Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF: ABRANDH, 2010. 204 p.

BURNS, E. M. **História da Civilização Ocidental: do homem das cavernas até a bomba atômica**. 2. ed. vol. 1, [s. l]: Globo, 1988.

CONSEA. **A Segurança Alimentar e o Direito Humano à Alimentação Adequada no Brasil**: indicadores e monitoramento da Constituição de 1998 aos Dias Atuais. Brasília: [s. ed.], 2010. Disponível em <http://www.sesc.com.br/mesabrazil/doc/a-seguran%C3%A7a-alimentar.pdf>. Acesso em 11 de novembro de 2014.

FRANCO, B. D. G. M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

FLANDRIN, J. L.; Montanar, M. **História da alimentação**. São Paulo: USP, 1983.

GARCIA, R.W.D. Notas sobre a origem da culinária: uma abordagem evolutiva. **Revista Nutrição**, Campinas. vol. 8 (2), p. 231-44, 1995.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984.

KRAEMER, F. B. **Guia de elaboração do manual de boas práticas para manipulação de alimentos**. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Nutricionista, 4ª Região, 2007. 52 p.

KORNIJEZUK, N.B.S. **Segurança Alimentar e Nutricional: uma questão de direito**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 113 p.

MENDONÇA, *et al.* Impacto da doença de chagas na comercialização do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no Município de Pinheiro -MA. **Sodebras**. Volume 9–n. 100–Abril/2014

MACHADO, R. L. P. **Boas práticas de armazenagem na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2000. 28p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA SOLIDARIEDADE SOCIAL. **Contaminação dos alimentos: segurança alimentar nos restaurantes**. [s. l]: Flexipub, Guia de Apoio ao formador, 2005. Disponível em opac.iefp.pt:8080/images/winlibimg.aspx?skey=&doc=71442&img=1043. Acesso em 12 de janeiro de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Alimentação e cultura**. [s. l]. NUT/FS/UNB – ATAN/DAB/SPS, 2006. Disponível em: bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao_cultura.pdf. Acesso em 24 de setembro de 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Higiene dos Alimentos**– Textos Básicos. Organização Pan-Americana da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006.

PINHEIRO, K. A. P. N. História dos hábitos alimentares ocidentais. **Revista Universitas Ciências da Saúde**, Brasília, vol. 3 (01), p. 173-190, mar./abr, 2005.

PINTO, Ana Yecê das Neves *et al.* Doença de Chagas congênita por infecção aguda maternal por *Trypanosoma cruzi* transmitida via oral. **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua, v. 2, n. 1, mar. 2011. Disponível em http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232011000100012&lng=pt&nrm=iso. acessos em 29 maio 2015. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232011000100012>.

PUPIN, F.; TOGNON, J. H. Contaminação Biológica: o risco invisível na era do alimento seguro. **Revista Hortifruti Brasil**, São Paulo, ano 6, p. 6-10, 2007.

VINHAES, Márcio C.; DIAS, João Carlos Pinto. Doença de Chagas no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, supl. 2, p. S7-S12, 2000. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2000000800002&lng=en&nrm=iso. access on 29 May 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2000000800002>.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

PRÁTICAS DOCENTES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM TEIXEIRA DE FREITAS – BAHIA

MARIA CRISTINA DAL MONTE FIGUEIREDO ¹, NARA CUMAN MOTTA ²
1 - FACULDADE DO SUL DA BAHIA; 2 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ
crisdmf@gmail.com; nc.motta@terra.com.br

Resumo: O objetivo deste estudo é analisar as práticas docentes em Educação Ambiental (EA), desenvolvidas do 6º ao 9º ano, em escolas de ensino fundamental de Teixeira de Freitas - Bahia. Por meio de pesquisa documental, seguido por um estudo com investigação qualitativa, procurou-se relacionar os conceitos e categorias teórico-metodológicos em Educação Ambiental aos objetos de estudos baseando-se nos aportes teóricos de Guimarães (2007), Layrargues (2004), Loureiro (2004), Sato (2002), Lima (2002, 2011), entre outros. Concluiu-se, que nas escolas pesquisadas, a educação ambiental vem sendo apresentada, de forma mais teórica, com poucos projetos relacionando teoria e prática. Os professores em sua maioria usam como instrumento de trabalho o livro didático, sem relação aos aspectos ambientais locais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Práticas Docentes. Ensino Fundamental.

teórico-metodológicos em Educação Ambiental, elaboradas por estudiosos da área, a fim de identificar as suas contribuições para a formação de um sujeito crítico.

Face à grande quantidade de vertentes do pensamento ambientalista e das próprias correntes pedagógicas, foram identificadas propostas educativas voltadas ao tema meio ambiente com ênfase à questão ecológica, numa visão dualista; e outra, onde o saber ambiental foi construído de forma articulada com a contextualização social, cultural, histórica, política, ideológica e econômica, que contribuem para a construção social. É nessa linha de pensamento que esta pesquisa se fundamenta, para compreender a construção do conhecimento ambiental nas crianças e jovens deste município por meio da educação formal.

I. INTRODUÇÃO

A busca pelo desenvolvimento sustentável tem promovido discussões voltadas aos problemas socioambientais no plano social e político.

O entendimento da problemática ambiental passa pelo modelo de desenvolvimento econômico capitalista, responsável pela apropriação, pelo uso inadequado dos recursos naturais, um estilo de vida prejudicial ao ser humano e aumento da desigualdade social, fatores que provocam a necessidade de se conscientizar a população e os atores locais para a busca de soluções contra o agravamento dos problemas. Assim sendo, surgiu a necessidade de se entender a Educação Ambiental (EA) como forma de preencher uma lacuna no conhecimento dessa temática imprescindível na educação formal, não formal e informal de todo cidadão no enfrentamento e na busca de soluções dessa questão.

A EA, respaldada por Políticas Públicas apresenta-se como um projeto mais amplo, de educação para a cidadania, que compreende a formação de um sujeito crítico e reflexivo, agente construtor e transformador da realidade. É a escola um dos ambientes mais adequados para que essa nova perspectiva educacional se desenvolva, em razão de poder proporcionar uma visão integradora, dadas às várias áreas de saber.

Este trabalho se propõe a analisar os projetos em EA desenvolvidos nas séries do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) em Escolas Municipais em Teixeira de Freitas, Bahia, relacionando-os aos conceitos e categorias

II. BREVE HISTÓRICOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EM EA NO BRASIL

A EA emerge no Brasil na década de 1980 sob a ação reflexa da conjuntura mundial. Sua crescente institucionalização no cenário brasileiro das políticas públicas é resultante dos movimentos e eventos que deram a ela origem e legitimidade, bem como de compromissos internacionalmente assumidos.

A primeira legislação que abordou o tema de forma integrada foi a Lei 6.938 de 1981 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, na qual, no Art. 2º, inciso X, fica evidente a capilaridade que se tencionava atribuir a essa dimensão pedagógica no Brasil.

Corroborando com isso a aprovação do parecer 226/87, do conselheiro Arnaldo Niskier, em relação à necessidade de inclusão da EA nos currículos escolares de 1ª e 2ª graus e por meio do qual o Conselho Federal de Educação define o caráter interdisciplinar da EA.

Dessa forma, o governo oficializa sua posição a respeito de um debate que ocorria principalmente no âmbito das secretarias estaduais e municipais, sobre a mesma ser inserida como uma disciplina específica, não obstante as orientações internacionais serem outras (LOUREIRO, 2004).

No ano de 1988 a promulgação da Constituição Federativa do Brasil abordou grandes conquistas quanto aos direitos sociais, incluindo a questão ambiental, conforme Art. 125. (BRASIL, 2000). O meio ambiente passa a ser amparado pelo marco legal da Constituição

Federal, como um direito de todo cidadão, um bem público de fundamental importância para que se tenha qualidade de vida, cuja responsabilidade pela defesa e preservação compete não somente ao Poder Público, mas também à coletividade.

No parágrafo 1º, inciso VI do mesmo artigo reza que deve-se “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservação do meio ambiente”, tornando desta forma, a EA um dever do Estado.

A respeito da legislação organizadora e estruturante dos serviços educacionais, que estabelece competências, tem-se a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), instituída pela lei 9.394, em 20 de dezembro de 1996, que se renova a cada período, tendo passado, portanto, por várias atualizações desde sua promulgação.

Na visão de Guimarães (2007a, p. 16), a LDB “[...] prevê a Educação Ambiental como uma diretriz para o currículo da Educação Fundamental”. Lipai, Layrargues, e Pedro, (2007), consideram superficial a alusão que é feita à EA pela Lei de Diretrizes e Bases.

Barbieri (2003, p. 10) entende que a mesma “[...] não estabeleceu nenhuma disposição sobre a EA e sequer a cita expressamente”, que somente com muita solicitude é possível facultar ao legislador o intento de tratar desta temática, ainda que indiretamente.

Seu embasamento está no fato de que quanto ao Ensino Fundamental, a LDB estabelece: “II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996).

Ao que o autor supracitado justifica:

Qualquer escola pode dizer que atende essa exigência, pois afinal todas oferecem disciplinas que tratam de algum modo do mundo físico e natural e a experiência mostra que isso não é suficiente para criar uma consciência socioambiental capaz de mudar atitudes, gerar habilidade e desenvolver o sentido de participação e outros objetivos da educação ambiental, conforme estabelece a Carta de Belgrado (BARBIERI, 2003, p. 10).

Entretanto, cumprindo a determinação da LDB, em seu art. 87 § 1º, que versa sobre o encaminhamento do Plano Nacional de Educação (PNE) ao Congresso Nacional, foi aprovado e fixou diretrizes, objetivos e metas para o período de dez anos, compreendido entre 2001 e 2010.

Dessa forma, garantiu coerência nas prioridades educacionais para este período em conformidade com a Lei 9.795/99, que estabelece com relação ao Ensino Fundamental e Médio no “Art. 10, que: “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua, permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999).

Reforçando o direito de todo cidadão à EA, a Lei de nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), qualifica a educação ambiental, indica seus princípios e objetivos, bem como os atores responsáveis pela sua implementação, esfera de atuação e principais linhas de ação. Em seu Art. 1º define Educação Ambiental como sendo:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Lipai, Layrargues e Pedro (2007, p. 26) consideram “[...] que mesmo apresentando um enfoque conservacionista, essa definição coloca o ser humano como responsável individual e coletivamente pela sustentabilidade [...]”, isto porque abarca a ação individual no âmbito privado e de ação coletiva no âmbito público.

Preconizando as orientações políticas e pedagógicas para a EA, a referida Lei estabelece conceitos, princípios e objetivos, instrumentos de educação para a comunidade escolar. Contudo, somente com a compreensão do que ela tutela ou disciplina, de seu caráter educativo, que se torna possível a transformação de certos valores, atitudes e relações sociais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são documentos orientadores para o programa pedagógico das escolas. Trazem a escolaridade organizada em ciclos no propósito de evitar a segmentação excessiva gerada pelo regime seriado, visando alcançar um arranjo de maior integração do conhecimento (BRASIL, 1997).

No tocante aos PCN dirigidos ao Ensino Fundamental, as áreas de ensino se dividem: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, Arte, Educação Física, História e Geografia. Também contemplam certas questões sociais, a exemplo de saúde, ética, orientação sexual, pluralidade cultural e meio ambiente, tratados de modo transversal, isto é, integrando as questões sociais na própria elaboração teórica das áreas e componentes pertinentes ao currículo.

Partindo dos preceitos acima descritos, pode-se inferir que o objetivo é preparar cidadãos críticos, aptos a identificarem e intervirem na realidade com compreensão dos problemas socioambientais locais e globais que, afinal, se inter-relacionam, não devendo ser entendidos como “[...] aspectos isolados de cada realidade, pois refletem um determinado modelo de sociedade e sua forma de estabelecer relações com o meio, geradora da crise ambiental que vivemos na atualidade” (GUIMARÃES, 2007b, p. 88).

Cumprir registrar que o Conselho Nacional de Educação (CNE) coloca à disposição das instituições de ensino de todo o Brasil, um conjunto de Diretrizes Curriculares com os princípios, os critérios e os procedimentos que devem ser observados na organização com vistas ao alcance dos objetivos da Educação Básica (BRASIL, 2013).

São essas premissas que, inspiram as instituições de ensino e os sistemas de educação na construção de suas políticas de gestão, bem como de seus projetos político-pedagógicos com vistas a asseverar o acesso, o prosseguimento dos estudos e o êxito dos alunos, advindos de uma educação de qualidade social que contribua para a edificação de uma sociedade mais equânime e de relações equilibradas entre indivíduos em sociedade e natureza.

III. CORRENTES DE PENSAMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Existem diferentes processos educacionais que causam e decorrem de diferentes visões de mundo, sendo algumas mais conservadoras e outras mais críticas. Verifica-se que da mesma forma ocorre com a EA, pois é consenso entre diversos estudiosos que diferentes campos conceituais, epistemológicos, pedagógicos e metodológicos são encontrados na Educação Ambiental.

Estas diferentes abordagens são consideradas decorrentes de sua construção histórica, que sofreram alterações diretamente relacionadas aos conceitos conferidos pelo homem ao meio ambiente que, por sua vez, são atribuídos em razão da maneira como o ser humano o percebe e se relaciona com ele.

Os estudos de Reigota (1996, p. 11) apontam que “[...] a educação ambiental tem sido realizada a partir da concepção que se tem de meio ambiente”. Nesse sentido, as diferentes concepções a respeito deste conceito levariam a práticas pedagógicas, bem como a discursos que podem ser antagônicos e/ou complementares, por parte de educadores e educadoras ambientais, como também podem delinear os caminhos da pesquisa na área, no contexto educacional e social contemporâneo.

Percebe-se na cartografia das correntes em EA, elaboradas por Sauv   (2005^a), as clássicas: naturalista, conservacionista/recursista, resolutiva, sistêmica, científica, humanista e a corrente moral/  tica.

No grupo das concepções consideradas mais recentes, encontram-se a corrente holística, a corrente biorregionalista, a corrente prática, a corrente crítica, a corrente feminista, a corrente etnográfica, a corrente da ecoeduca   o e a corrente da sustentabilidade.

É importante esclarecer que a representação elaborada demonstra as diferentes concepções sobre o mundo, não existindo o certo ou o errado, e que t  mb  m uma ação ou pensamento não são excludentes a outros, ou ainda, como esclarece Sauv    (2005b, p. 310, grifo da autora):

[...]    mediante um conjunto de relações entrela   adas e complementares que a relação com o meio ambiente se desenvolve. Uma educação ambiental limitada a uma ou outra dessas dimens   es fica incompleta e alimenta uma vis   o enviesada do que seja “estar no mundo” (SAUV   , 2005b, p. 310, grifo da autora).

Complementa Sato (2002, p. 12) que: “[...] são apenas concepções sobre o mundo, as quais podem manter diálogos ou buscar interface, e uma pessoa pode utilizar uma técnica ou outra, através da ação e reflex   o”. Assim sendo, entende-se que as mesmas podem ser encontradas de modo concomitante, nas atividades.

Lima (2004) considera necessário o esclarecimento das concepções que norteiam as propostas de educação ambiental por meio de uma diferenciação crítica de seus significados políticos e   ticos. Segundo ele, dessa forma torna-se possível auxiliar os educadores e educandos nas suas escolhas e posições assumidas frente à realidade.

Em face de tantas vertentes de pensamento ambiental, compreende-se então pensamento de Layrargues (2004), ao declarar que não    possível falar sobre Educação Ambiental sem classific   -la, sendo insuficiente referir-se a ela de uma forma genérica, conjugada no singular, em razão da ampla

variedade das vertentes, tanto do pensamento ambientalista quanto das correntes pedagógicas em educação.

Porém, muito embora evolua de maneira construtiva, a EA enfrenta problemas comprometedores em suas metas fundamentais. Loureiro (2004) advoga que houve uma perda de densidade na compreensão do que a caracteriza e, t  mb  m a respeito da reflexão e posicionamento diante das tendências que existem e que buscam se afirmar neste processo de consolidação.

Layrargues (2004) explica ainda que existe um falso consenso de que os educadores desta temática se baseiam em uma única visão de mundo, usam a mesma linguagem e os mesmos objetivos no trato da questão ambiental. Consenso esse que necessita ser explicitado, analisado e superado. Diante disso, produz argumentos e reflex   es visando contribuir para o entendimento crítico de categorias-chave em EA, em especial do que significa “[...] transformar, conscientizar, emancipar e exercer a cidadania em educação e para o ambientalismo enquanto movimento histórico de ruptura com a modernidade do capitalismo” (LOUREIRO, 2004, p. 20).

Loureiro (2004) refere-se a uma EA definida no Brasil a partir de uma matriz que percebe a educação como elemento de transformação social, que estimula o diálogo, o exercício    cidadania, a superação das formas de dominação sobre o homem e deste sobre a natureza e na compreensão do mundo e da vida, em sua complexidade e totalidade (LOUREIRO, 2004, p. 15).

A problemática ambiental, compreendida como resultante de uma sociedade erigida sobre alicerces insustentáveis, vinculadas a fatores políticos, econômicos, sociais e culturais, insere-se no universo dos fatores socioambientais e tem entre seus desafios a prática dialógica participativa, com vistas à solução dos problemas enfrentados pela comunidade.

Contrapõe-se a esse campo conceitual nominado de crítico, o conservador, que det  m interesses de perpetuação de uma perspectiva dominante, reproduzindo as vis   es de mundo que se abst  m de uma análise mais profunda. Trata as quest   es relacionadas ao ambiente de forma pontual e descontextualizadas, pelas atividades imediatistas, buscando possíveis soluções para as consequências sem refletir sobre o que as causaram, não se aprofundando nas origens dos problemas socioambientais (LIMA, 2002; LAYRARGUES, 2003; GUIMARÃES, 2007).

Guimarães (2007a) revela que a EA conservadora não é dotada de competência para impulsionar as mudanças necessárias para suplant  r a atual crise socioambiental.

Espera-se da EA crítica, emancipatória, o papel de ser uma educação ambiental problematizadora, questionadora, despertando nos cidad   os a consciência de seus deveres e direitos políticos, habilitando-os ao livre exercício da cidadania. Para além de uma práxis individualizada, que as ações sejam propostas e realizadas coletivamente e integradas aos interesses das populações e das classes sociais mais afetadas pelos problemas socioambientais.

IV. METODOLOGIA

Este trabalho teve início na pesquisa documental, por meio de consulta em Leis e nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas selecionadas, seguido por um estudo com investigação qualitativa, utilizando-se para tanto a entrevista aos gestores seguindo um roteiro semiestruturado contendo os

principais pontos a serem abordados. As mesmas foram gravadas e transcritas para posterior análise de conteúdo de acordo com Bardin (2009), a fim de verificar de que forma é conduzida a EA no ambiente escolar.

Aos professores foram aplicados questionários semiestruturados abordando as questões pertinentes à EA.

As entrevistas e pesquisas foram realizadas após a obtenção do termo de livre consentimento dos entrevistados e pesquisados, bem como da autorização do uso dos dados para a pesquisa.

A análise dos dados coletados (documentos, entrevistas e questionários) teve o caráter qualitativo que, segundo Ludke e André (1986, p. 45, “[...] significa trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa [...]” e utilizou as diversas referências bibliográficas que conceituam e classificam a EA de diferentes formas.

O foco da pesquisa foram as matrizes teóricas e epistemológicas da Educação Ambiental e o objeto de investigação as práticas desenvolvidas nessa área que permitiram análise com base em indicadores, identificando e discutindo as matrizes teóricas que estão associadas a estas práticas.

O universo deste estudo foi composto por duas instituições de ensino, selecionadas a partir dos critérios: a) modalidade: ensino fundamental; b) escolaridade: 6º ao 9º ano, devido ao fato dos PCN’s preconizarem nessa etapa um ensino mais crítico em EA; c) localização geográfica: situadas na zona urbana do município de Teixeira de Freitas – Bahia, que, com uma área de 1.163,828 Km² e uma população de 138.341 habitantes em 2010 e população estimada em 153.385 habitantes para o ano de 2013 (IBGE, 2010), é um bom exemplo de uma cidade que cresceu marcada pela multiplicidade de problemas ambientais.

A dinâmica da urbanização pela expansão de áreas suburbanas produziu um ambiente segregado e também degradado, com graves efeitos sobre a qualidade de vida de sua população. Além disso, esta ocupação frequentemente consistiu em habitações pobres em áreas com escassos serviços urbanos; por fim em bairros diferentes, de modo a representarem realidades socioambientais diversas; por fim, e) as escolas selecionadas comprovarem a existência de projetos ou atividades em EA.

Os sujeitos da pesquisa foram: 1 (um) Diretor, 1 (um) Vice-diretor (denominados neste trabalho por gestores), 09 (nove) Professores dos anos finais (6º ao 9º ano), de escolas que trabalham com projetos em Educação Ambiental. Foram analisados documentos institucionais como o Projeto Político Pedagógico (PPP) de cada escola pesquisada.

A definição da amostra de professores participantes se deu sob dois critérios: a) Professores que atuavam na zona urbana; b) Professores desenvolviam trabalhos em Educação Ambiental.

A entrevista com os gestores teve como guia um roteiro semiestruturado, contendo os principais pontos a serem abordados. Essas foram gravadas e transcritas para posterior análise de conteúdo de acordo com Bardin (2009).

Aos professores foram aplicados questionários semiestruturados, dividido em duas partes. Na primeira, o perfil profissional do pesquisado e na segunda, as questões pertinentes à EA.

As entrevistas e pesquisas foram realizadas após a obtenção do termo de livre consentimento dos entrevistados

e pesquisados, bem como da autorização do uso dos dados para a pesquisa.

V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Elaborou-se nesta pesquisa, indicadores e critérios de análise para os dados advindos da pesquisa documental: os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas, da pesquisa de campo realizada através de entrevistas e dos questionários. O agrupamento dos elementos em categorias foi realizado para melhor identificação do que apresentaram em comum.

Dentro dessa perspectiva desenvolveu-se uma sistematização de procedimentos partindo da análise de dados colhidos na pesquisa documental, nas entrevistas aos coordenadores, seguido dos questionários aplicados aos professores

Em razão da diversidade de proposições existentes, adotou-se neste trabalho a expressão Tradicional/Conservadora, para aquela que privilegia o enfoque dos elementos naturais, sem considerar os outros elementos que dele fazem parte. Em contraponto, adota-se a expressão “Crítica”, vista como sinônimo das denominações: emancipatória, transformadora, popular. Trata-se de uma educação interdisciplinar buscando a interação entre as diversas dimensões inerentes à questão ambiental.

Os PPPs foram analisados de acordo com as categorias: Interdisciplinaridade, Abordagem Ambiental, Projetos em EA e Formação continuada.

Observou-se que nas escolas estudadas existem o critério Interdisciplinaridade pautando as práticas pedagógicas. Quanto à abordagem ambiental, diferentemente da visão tradicional/conservadora, as propostas descritas representam uma abordagem comprometida com a transformação social, ligadas a múltiplas dimensões.

Ficou claro nos documentos analisados a proposta de trabalho através de projetos, porém não especificam em seus propósitos as atividades em EA.

No tocante ao último critério estabelecido para análise dos PPP’s constatou-se que existe a preocupação e proposta expressa sobre formação continuada, porém, mesmo tendo em seus PPPs esse critério, os gestores afirmaram nas entrevistas que esta não é uma prática das escolas quer seja nas disciplinas, quer seja em EA.

Nas entrevistas realizadas com os gestores, a análise dos discursos ocorreu a partir da categorização de temas: Concepção de meio ambiente, Percepção de Educação Ambiental, Projetos/ações, Responsabilidade, Formação continuada, Autonomia e Dificuldades.

Quanto ao primeiro critério, identifica-se nos discursos uma representação que pode ser denominada de “naturalista”, isto é, a definição de meio ambiente pode ser considerada como sinônimo de natureza.

“[...] o meio ambiente, ele é tudo. Tudo o que está a nossa volta, o espaço onde você está inserido, a sala de aula é um meio ambiente, a escola é um meio ambiente que você está inserido.” (Gestor A).

“[...] olha, meio ambiente pra mim é tudo, eu sou o meio ambiente, meio ambiente não é só o que está ao meu redor, eu como ser humano sou parte dele, tudo o que está ao meu redor.” (Gestor B).

Em ambas as respostas encontrou-se uma abordagem reducionista: o meio ambiente como um espaço, o homem inserido neste espaço e, ao mesmo tempo, um pensamento genérico demais, quando se diz que “é tudo”.

Partindo para a análise dos projetos em EA, percebeu-se que são pontuais, na forma de uma atividade única de curta duração e sem continuidade

“Isso acontece geralmente na semana do meio ambiente, que são projetos assim, rápidos, vão acontecer somente naquela semana e depois acabam.” (Gestor A).

“A gente tem na escola o Programa Mais Educação [...] então a escola pode, esse ano a gente não escolheu, mas a escola pode a qualquer momento fazer opção por essas oficinas que lidam com a prática ambiental dentro da escola.” (Gestor B).

No universo pesquisado, a responsabilidade em se trabalhar com EA ficou a cargo dos professores de disciplinas como Geografia, História e Ciências.

“[...] às vezes o professor ... ah eu vou fazer um projeto assim, ligado a isso aqui. Ele vai, faz a ação dentro da escola num momento com os alunos e aí trabalha esse projeto.” (Gestor A).

“[...] fica muito a cargo dos professores de geografia, de ciências, que dentro do que eles vão trabalhando, eles trabalham com as questões ambientais.” (Gestor B).

Esses discursos evidenciaram a ausência da práxis pedagógica e da interdisciplinaridade na abordagem sobre o tema..

Os fatores que atrapalham o desenvolvimento dos projetos em EA são: falta de cursos de atualização para os professores, a falta de apoio e de parceria com as Secretarias de Educação e do Meio Ambiente, de empresas privadas e a rotatividade de professores.

Nos questionários entregues aos professores trabalhou-se as representações sobre o meio ambiente, a abordagem em EA, os temas trabalhados em sala, o material de apoio utilizado, formação continuada em EA, potencialidades da escola para o desenvolvimento de trabalhos na temática e a participação da comunidade.

Com relação à concepção de meio ambiente, percebeu-se uma visão reducionista que identifica o meio ambiente através dos aspectos naturais, iniciando com a noção de espaço e o ser humano pertencente a ele, porém não integrado.

“É o estudo de todos os seres vivos no ambiente.” (Escola A, professor 5).

“O meio ambiente é o meio em que vivemos, como os demais seres vivos, os quais fazem parte dele e por meio dele podemos ter condições de melhoria.” (Escola B, professor 9).

As representações analisadas compuseram apenas algumas dimensões do meio ambiente. Loureiro (2004) acredita que a EA só apresentará resultados coerentes, se incorporar no seu fazer cotidiano a completa contextualização da complexidade ambiental.

Os conteúdos abordados nos trabalhos de Educação Ambiental privilegiaram os questionamentos em relação às condutas e valores humanos em relação ao ambiente. Ainda na esfera dos conteúdos, mas apontando para pontos práticos, encontraram-se referências a problemas ambientais específicos: poluição, lixo, mudanças climáticas, reciclagem, reutilização, esgotamento de recursos. Não se encontrou aqui reflexões sobre as causas, mas somente

sobre os efeitos e, a minimização destes através da mudança de comportamento.

Com relação às atividades em EA, na maioria das vezes foram realizadas através do próprio material didático, que integra o conteúdo, com utilização de outros meios pedagógicos como vídeos e textos:

“Leituras compartilhadas e produções textuais.” (Escola A, professor 1).

Diferenciou-se dos demais, a prática do professor 4 que orienta seus alunos para a observação da própria comunidade onde residem. Isso proporciona a percepção e reflexão sobre as questões existentes no seu entorno, possibilitando o estudo da realidade local.

“Livro didático, gráficos e observação da própria comunidade que eles moram.” (Escola A, professor 4).

No tocante à formação em EA, dos nove professores pesquisados, três declararam que não tiveram formação em EA, dos quatro que a receberam dois foram através do Projeto Sementeira, patrocinado pela Bahia Sul Celulose, hoje Suzano Papel e Celulose, e um deles ainda pela Arcelor Mittal, dois participaram no ano de 2011 de uma oficina onde discutiram meio ambiente, agricultura familiar e uso indevido de agrotóxicos, um através de formação continuada e curso à distância, um deles nunca recebeu e, ao contrário de todos ou outros, não considera necessário que isso aconteça.

A respeito das potencialidades que a escola oferece para se trabalhar a EA, foram citados:

“Temos um sonho de uma horta em conjunto com a comunidade [...].” (Escola B, professor 9).

“O básico: salas de aula, computadores, esforço físico e apoio pedagógico.” (Escola A, professor 3).

Novamente, este professor atravessa os portões da escola apontando necessidades que se tornam potencialidades ao estudo do meio:

“A própria comunidade oferece um leque de opções a serem discutidas: esgoto a céu aberto, desperdício de água, falta de saneamento básico [...].” (Escola A, professor 4).

Com relação ao envolvimento e participação da comunidade escolar (gestores, coordenadores, professores, alunos, funcionários e familiares) nos trabalhos em EA, oito professores afirmaram que são participativos, conforme as transcrições levantadas e um deles relata que:

“A (sic) uma certa resistência em tentar algo novo. A participação da comunidade podia ser bem maior. Os alunos participão (sic) desde que bem orientados e motivados.” (Escola B, professor 8).

Apesar da temática meio ambiente já estar legalizada desde 2002, com o PNEA, ainda não foi absorvida pelos gestores e professores, participantes deste estudo a importância da interdisciplinaridade dos currículos escolares para abordagem do tema.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação faculta a todo cidadão brasileiro o direito à Educação Ambiental (EA), cabendo aos sistemas de ensino provê-lo no âmbito da educação básica, fundamental, médio e superior.

Nas escolas de Ensino Fundamental pesquisadas, a EA foi apresentada, de forma mais teórica e superficial, com poucos projetos temáticos, resultados insatisfatórios e poucos avanços.

Constatou-se com frequência, um espaço vazio entre teoria e prática, observando-se nesta pesquisa um hiato entre o Projeto Político Pedagógico, redigido dentro de uma perspectiva crítica/emancipatória e a práxis.

Apesar das escolas possuírem autonomia para o desenvolvimento de seus projetos, pela análise do discurso percebeu-se o desinteresse pela temática pesquisada.

De qualquer forma, revela-se urgente a necessidade de esclarecimento destas questões a aqueles que se encontram à frente da formação dos jovens contribuindo para efetivamente se alcançar uma EA transformadora.

Para além de cumprir a legislação, faz-se necessário que as práticas em EA passem a ser coerentemente contextualizadas, para não ficarem falando de uma ética estéril dissociada da base estrutural.

Nesse sentido, reconhecendo-se a partir deste estudo a necessidade de intervir junto aos professores, para capacitá-los para o exercício de uma EA crítica e sensibilizá-los para o exercício da cidadania por meio de um novo olhar sobre a sustentabilidade ambiental.

A intenção desse trabalho foi justamente incorporar dados locais à discussão sobre meio ambiente e abrir espaços de pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, J. C. **EA e os problemas ambientais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

_____. **Lei 9.394/96**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 22 maio 2014.

_____. **Lei 6.938/81**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938/compilada.htm. Acesso em: 25 maio 2014.

_____. **Lei 9.795/99**. Diário Oficial da União Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>. Acesso em: 25 maio 2014.

_____. Ministério da Educação. **Alfabetização, Diversidade e Inclusão**. Conselho Nacional da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília, 2013.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: 1997.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** 5. ed. Campinas: Papirus, 2007a.

_____. Educação Ambiental: participação para além dos muros da escola. In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria do Meio Ambiente, 2007b.

LAYRARGUES, P. P. **A natureza da ideologia e a ideologia da natureza: elementos para uma sociologia da educação ambiental**, 110 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

_____. Prefácio. In: LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LIMA, G. F. C. Educação, emancipação e sustentabilidade: Em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. In: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 85 – 111. 2004.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P. P.; PEDRO, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei... In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria do Meio Ambiente, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: Teoria, Método e Criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes de educação ambiental. In: SATO, Michèle & CARVALHO, Isabel Cristina. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, p. 17- 44, 2005a.

_____. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, mai/ago. 2005b. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a12v31n2.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2014.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos, SP: Rima, 2002.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A CONTABILIDADE AMBIENTAL NO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS: ESTUDO DE CASO NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ – ES

JUSSARA PLACIDO RANGEL PEREIRA¹; LUANA FRIGULHA GUISSO²;

1 - MESTRA EM EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 2 - PROFESSORA MESTRE ORIENTADORA FACULDADE VALE DO CRICARÉ
jussarapr@hotmai.com; lfgd10@hotmail.com

Resumo - O presente artigo aborda aspectos que norteiam a contabilidade ambiental, buscando a relação entre a educação ambiental e o ensino superior especificamente sua relação com o curso de Ciências Contábeis. Verificou-se como a disciplina de contabilidade ambiental está inserida no Projeto Pedagógico do Curso e nos Planos de Ensino do Curso de Ciências Contábeis da Faculdade Vale do Cricaré (FVC) enfatizando a importância da formação do profissional contábil com relação aos aspectos ambientais. Foi realizado um estudo de caso abordando: Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Projeto Político Curricular (PPC), a Matriz Curricular e aplicação de questionário aos professores do curso de Ciências Contábeis. Ficou constatado que o ensino da contabilidade poderia ser aprimorado para melhor atender a capacitação do profissional, de forma diferenciada atualizando a matriz curricular com ênfase nas questões ambientais, atendendo as demandas do mercado de trabalho devido às constantes mudanças ocorridas nas normas e legislações contábeis.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino Superior.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo é fruto da dissertação de mestrado que pesquisou como a Contabilidade Ambiental está inserida no Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Contábeis da Faculdade Vale do Cricaré, buscando verificar como os aspectos ambientais estão inseridos na formação do contabilista, com o objetivo de analisar a obrigatoriedade da disciplina de Contabilidade Ambiental no curso de graduação de Ciências Contábeis.

Dentro de um cenário de mudanças culturais, sociais e econômicas, além da articulação de outras áreas do conhecimento em prol da sustentabilidade ambiental, a Ciência Contábil instiga o impacto da situação econômico-financeira das empresas que possuem relevantes gastos devido eventos e transações de natureza ambiental, inclusive de sua preservação (RIBEIRO, 1998).

Com isso a Contabilidade Ambiental, surge como ramo da Contabilidade que visa identificar, compilar e analisar informações ambientais, relacionados com a proteção, preservação e recuperação ambiental, sendo o canal de comunicação entre a empresa e a sociedade. A contabilidade possui em seus mecanismos a função de separar, classificar e quantificar os gastos e provisões, tomando por base a importância, a finalidade e sua ocorrência, sendo assim, deve também apresentar

claramente as ações desenvolvidas pela empresa na área ambiental, através de demonstrativos específicos.

Empresas com responsabilidade ambiental possuem uma imagem diferenciada perante a opinião pública, além de, se tornarem mais competitivas empresarialmente, mantendo a clientela e atraindo novos consumidores. Essa credibilidade é mantida com a realização da antecipação e prevenção das ações realizadas no meio ambiente. Confirmando esta ideia Martins e Ribeiro (1995, p. 35) ponderam que:

“a maciça conscientização da sociedade em muitos lugares veio afetar a imagem da empresa junto ao seu público consumidor, o qual passou a ser forte elemento de pressão para as empresas começarem a investir no controle ambiental.”

O Curso de Ciências Contábeis possui a finalidade de formar profissionais que auxiliem as empresas públicas e privadas na análise dos eventos econômicos, direcionando as decisões dos seus negócios. O campo de atuação do profissional contábil é amplo, visto que por lei toda empresa é obrigada a possuir um contador na administração de suas finanças, elaborando suas demonstrações contábeis, destinando apresentar a situação financeira, econômica e patrimonial da empresa.

As Instituições de Ensino Superior (IES) são um dos principais agentes de transformação de nossa sociedade e têm como importante incumbência formar e preparar futuras lideranças das mais diversas organizações. Sendo assim também precisa vivenciar a real preocupação com a questão ambiental.

A pesquisa buscou responder à seguinte questão: Como a Disciplina de Contabilidade Ambiental está inserida no curso Superior de Ciências Contábeis da Faculdade Vale do Cricaré?

A relevância da pesquisa proposta foi fomentar a discussão a respeito da Contabilidade Ambiental dentro do curso superior de Ciências Contábeis da Faculdade Vale do Cricaré, além de demonstrar a importância dessa prática para o exercício profissional contábil e sua contribuição com o desenvolvimento social e regional. Neste sentido, é de extrema importância a participação da Ciência Contábil, nesse cenário educacional, destacando, sobretudo a parte desta ciência que se denomina Contabilidade Ambiental, envolvendo os acadêmicos do curso de Ciências Contábeis, para que estes tenham conhecimento desta importante disciplina, e se tornem

profissionais capacitados nessa área com responsabilidade social.

II. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No Brasil, foi através da Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981, que foi institucionalizada formalmente a Educação Ambiental, sendo criada através dela a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, com o objetivo da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. De acordo com Carvalho (2002), uma observação importante a ser feita é a de que o número de projetos de educação Ambiental teve um aumento sensível provavelmente motivado pela consolidação da política ambiental brasileira.

A Constituição Federal trata o Meio Ambiente - ecologicamente equilibrado - como sendo um direito do cidadão. Estabelece ainda o vínculo entre qualidade ambiental e cidadania. Para garantir a efetividade desse direito, ela determina como uma das obrigações do Poder Público à promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino além da conscientização pública (BRASIL, 1988).

Em 1994, com a formulação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), percebeu-se o cumprimento do estabelecido no artigo 225 da Constituição Federal em seu inciso IV: “Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Do ponto de vista pedagógico o maior avanço ocorreu em 1998 com a instituição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que são recomendações de qualidade elaboradas pelo Governo Federal para padronizar e nortear o ensino no país, onde o tema passava a ser tratado como transversal, ficou desta forma estabelecido à correlação entre educação e meio ambiente.

Todas as características da Educação Ambiental estão corroboradas com a Lei Federal 9.795, de 27 de abril de 1999, onde houve a consolidação do conceito de Educação Ambiental indicando finalmente os principais aspectos a serem abordados e trabalhados para o que fora considerado a construção e formação da percepção do indivíduo com relação ao meio ambiente. Nela foi instituída a Política Nacional de Educação Ambiental em seu artigo 1º, nos termos do artigo 225 da Constituição Federal que vem indicar que:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Com essa diretriz, os sistemas de ensino têm obrigação legal de promover oficialmente a prática de Educação Ambiental (MEC, 2001, p. 15).

O modelo de educação vigente nas escolas, faculdades e universidades, segundo Dias (2003), utiliza-se de um sistema fragmentado em disciplinas porque é oriundo de um paradigma positivista juntamente com uma pedagogia tecnicista, este é um grande desafio para a interdisciplinaridade. E, se os PCNs abordam o tema como transversal, o que implica no fato de que o aluno tenha acesso às informações pertinentes ao assunto em várias áreas do conhecimento. A grande dificuldade então seria de se formular modelos integrados e interdisciplinares. O fato é que a transversalidade promove uma compreensão mais abrangente dos diferentes objetos de conhecimento. Desta forma se concentrarmos nossas ações, em produzir uma concepção de educação que seja tratada como valor social, ela se tornará realmente um instrumento de constituição da cidadania.

III. A CONTABILIDADE AMBIENTAL

A história da Contabilidade é tão antiga quanto à história da civilização, surgindo da necessidade do homem em controlar suas riquezas. Demonstrando assim segundo Iudícibus (2000, p. 30) que:

“a preocupação com as propriedades e a riqueza é uma constante no homem da Antiguidade, e o homem teve de ir aperfeiçoando seu instrumento de avaliação da situação patrimonial à medida que as atividades foram desenvolvendo-se em dimensão e complexibilidade”.

Assim, a contabilidade é considerada uma ciência social, que tem como objeto de estudo o patrimônio das empresas. E a contabilidade ambiental se define como um processo de identificação de dados e registros de eventos ambientais, processamento e geração de informações que auxiliam o usuário servindo de parâmetro para suas decisões (PAIVA, 2003). Fornecendo essas informações para tomada de decisão, trazendo grandes benefícios para à sociedade e sendo um fator de grande competitividade para as empresas.

A contabilidade Ambiental não se refere a uma nova contabilidade e sim uma especialização da contabilidade tradicional buscando registrar, mensurar, avaliar e evidenciar todos os eventos ambientais. Portanto, conceituar a Contabilidade Ambiental é direcionar os sistemas de informações já adotados pela Contabilidade, para a evidenciação e mensuração dos impactos ambientais no patrimônio das empresas e da conduta destas em relação ao meio ambiente para os usuários da informação contábil. Antunes (2000 apud OLIVEIRA, 2005, p. 38) complementa que a Contabilidade Ambiental:

[...] tem por objetivo registrar e controlar toda e qualquer atividade desenvolvida ou em desenvolvimento, ocorrida ou a incorrer, não importando se em maior ou menor relevância, desde que, mensurável em moeda, que cause ou possa a vir causar qualquer ação destinada a amenizar e/ou extinguir tais danos, devendo ser registrada contabilmente em contas contábeis específicas, na data de sua ocorrência, em consonância com o disposto nos Princípios Fundamentais da Contabilidade - Resolução 759/93 do Conselho Federal de Contabilidade.

Segundo Ribeiro, em sua pesquisa intitulada “A Contabilidade como instrumento do Gerenciamento Ambiental”, enfatiza que:

Cabe a todas as áreas científicas e profissionais atuar na preservação e proteção ambiental. Assim sendo, a área contábil pode (e deve) empenhar-se para que seus instrumentos de informação melhor reflitam o real valor do patrimônio das empresas, seus desempenhos e, ao mesmo tempo, melhor satisfaçam às necessidades dos usuários, inclusive sob o aspecto ambiental, dado que todas, ou quase todas, as alternativas apresentadas para seu controle e preservação são mensuráveis e, portanto, passíveis de contabilização e informação à sociedade. A evidenciação dos desembolsos relacionados ao meio ambiente é de relevante importância para atender às necessidades atuais, ou seja, a de informação como instrumento de combate à crescente evolução dos níveis de poluição e seus efeitos nocivos (RIBEIRO, 1999, p. 3).

Logo todas as áreas de conhecimento devem ajudar na proteção do meio ambiente, já que a sua proteção não é um interesse restrito de um grupo ou uma ciência, e sim de interesse de toda a sociedade.

A Contabilidade Ambiental deve garantir que os custos, ativos, passivos e despesas ambientais encontrem-se dentro dos princípios fundamentais da contabilidade e que haja ampla transparência quanto à informação contábil necessária aos usuários.

A realização da evidenciação contábil ambiental deve ocorrer a cada ação realizada em benefício do meio ambiente e no momento da ocorrência do fato gerador de danos antes que estes sejam notificados.

Torna-se necessário a utilização dos relatórios contábeis, para que os investimentos e custos decorrentes da questão ambiental sejam evidenciados de maneira correta. Assim sua clara evidenciação constitui-se como uma das principais preocupações da contabilidade ambiental. Para tanto, introduzir no ambiente empresarial a Contabilidade Ambiental demonstra uma empresa consciente, adotando uma postura sustentável diante dos problemas ambientais e comprometida em preservar o planeta.

IV. O CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ

A Faculdade Vale do Cricaré, iniciou suas atividades em Julho de 2000, quando lideranças da região detectaram a necessidade imediata de oferecer uma educação de nível Superior à comunidade do norte do Espírito Santo e sul da Bahia, até então desprezados (PPI-FVC, 2006).

Segundo seu Regimento Interno (2002) a Faculdade Vale do Cricaré cuja mantenedora é o Instituto Vale do Cricaré (IVC), resume sua atividade principal em promover a educação, a cultura, a comunicação e a manutenção de instituições de ensino superior visando à promoção e disseminação do ensino superior, da cultura e prestação de serviços à comunidade participando de forma ativa no desenvolvimento da região.

O seu Projeto Pedagógico Institucional, destaca o fato da necessidade da IES estar em harmonia com a comunidade, entendendo seu contexto e especificidades. O PPI procura expressar a preocupação natural com uma formação profissional de qualidade, apresenta proposta educativa voltada para a formação da cidadania e a busca pelo desenvolvimento dos educandos. Ofertando acesso ao conhecimento, com visão global e destacando o aspecto qualitativo, fator importante ao exercício da profissão e no atendimento das exigências do mercado.

Pesquisando ainda o Projeto Pedagógico Institucional da IES, nos aponta que são objetivos da mesma, formar diplomados nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, colaborar na sua formação contínua, e, estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestando serviços especializados à comunidade e estabelecendo com esta uma relação de reciprocidade. Além disso, determina também que com relação às políticas de ensino o Projeto Pedagógico de cada curso ministrado pela FVC não se pode distanciar da elaboração conjunta, ouvindo os anseios do mercado local e regional, observando as Diretrizes Curriculares Nacionais, o Regimento Interno, os princípios filosóficos e teóricos-metodológicos que norteiam as práticas acadêmicas da Instituição.

Já o Projeto Pedagógico do Curso propõe quatro eixos que serão o direcionamento básico da formação desejada focando os quatros aspectos:

Formação Conceitual Básica – através das disciplinas básicas o profissional terá uma formação sólida na área, o que lhe permitirá analisar problemas tecnicamente;

Visão Humanística e de Negócios – através das disciplinas das áreas complementar e humanística, o profissional será capaz de contextualizar problemas, compreendendo e definindo o domínio da aplicação;

Formação Tecnológica Atualizada – através das disciplinas da área tecnológica o profissional terá domínio das novas tecnologias da área;

Experiência Prática – através da simulação de problemas práticos, de estudos de casos, de visitas a empresas e organizações, do desenvolvimento de trabalhos práticos, da participação em seminários, palestras e workshops e do exercício do trabalho cooperativo, o egresso poderá dimensionar e exercitar a aplicação de seus conhecimentos (PPC - Contabilidade FVC 2006, p. 22).

Podemos perceber que existe um alinhamento com os aspectos referenciados nas Diretrizes Curriculares para o Curso de Graduação em Ciências Contábeis, seguindo orientações da Resolução CNE/CES nº 10, de 16 de dezembro de 2004 atendendo suas principais prerrogativas.

V. METODOLOGIA

Apesar da pesquisa ter uma abordagem predominante qualitativa, na sua segunda fase a pesquisa desenvolvida teve um cunho quantitativo, no processo de

coleta de dados utilizou-se um questionário (Tabela 1). A investigação por questionário teve como objetivo, analisar a percepção e compreensão dos professores quanto à importância da Contabilidade Ambiental.

Tabela 1 - Questionário Aplicado aos Professores do Curso de Ciências Contábeis da Faculdade Vale do Cricaré

1) Idade: _____

2) Sexo: ☐ feminino ☐ masculino

3) Tempo de atuação na área contábil: _____

4) Formação Acadêmica: _____

5) Formação Complementar: ☐ Graduação
☐ Especialização
☐ Mestrado
☐ Doutorado

6) Na sua graduação você teve formação em Contabilidade Ambiental?
☐ Sim ☐ Não

7) O que você entende por Contabilidade Ambiental? _____

8) Você realizou alguma formação continuada na área Ambiental?
☐ Sim ☐ Não. Qual? _____

9) Você considera a Contabilidade Ambiental relevante na prática contábil atual? ☐ Sim ☐ Não. Por quê? _____

10) Você considera a Contabilidade Ambiental uma das novas obrigações do atual contador? ☐ Sim ☐ Não. Por quê? _____

A coleta de dados realizou-se nas dependências da Faculdade Vale do Cricaré, através de entrevista pessoal por meio do questionário, tendo como sujeitos 17 (dezessete) professores que atuam no Curso de Ciências Contábeis, cujo alunado está distribuído em 8 semestres (4 anos).

VI. ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Foram recebidos 53% dos questionários respondidos. Na primeira parte do questionário, verificou-se que o grupo de professores respondentes à pesquisa de campo era composto por profissionais de 32 a 57 anos de idade, com experiência de 2 a 20 anos no mercado de trabalho, sendo 89% do sexo masculino e 11% do sexo feminino. Com relação à formação complementar 67% possuía em sua formação o Mestrado, quanto à formação acadêmica apurou-se (Gráfico 1):

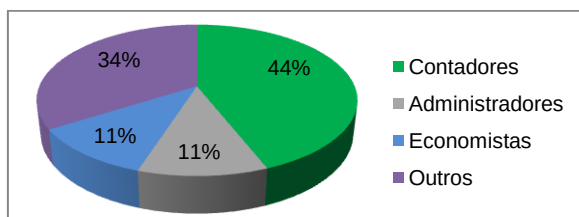


Gráfico 1 - Formação Acadêmica dos respondentes

Diante da pergunta sobre a formação em Contabilidade Ambiental, 100% não tiveram essa disciplina em sua graduação, (Tabela 2):

Tabela 2 - Pergunta 6

Pergunta	Respostas
Na sua graduação você teve formação em Contabilidade Ambiental?	Não 100%

Em relação à pergunta 7, sobre o que entendiam por Contabilidade Ambiental, 11% demonstraram conhecimento, 56% não demonstraram conhecimento e 33% não informaram (Gráfico 2). Dentre as respostas fornecidas,

vejamos a seguir os relatos de alguns professores sobre a Contabilidade Ambiental:

“Segmento da ciência contábil responsável pelo controle e registro dos atos formais dos projetos envolvendo a temática ambiental, permitindo a recomendação mais acertada da movimentação contábil de forma produtiva, frente à legislação”; “Contabilidade voltada para o meio ambiente e segmentos”; “O controle, a avaliação de ativos e passivos ambientais, sua exploração e seus passivos, em consonância com as boas práticas contábeis”; “A mensuração do passivo ambiental, bem como dos ativos e a evidenciação da gestão ambiental empresarial”.

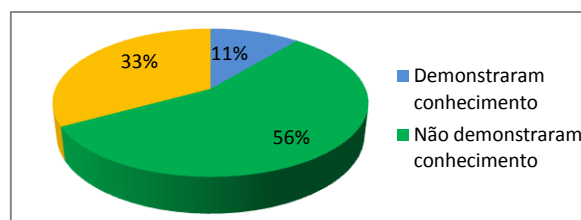


Gráfico 2 - Respostas à pergunta 7

Diante da pergunta sobre a formação continuada, apenas 33% já haviam participado de algum evento ligado área ambiental, como seminários e palestras, (Tabela 3 e Gráfico 3):

Tabela 3 - Pergunta 8

Pergunta	Respostas	
Você realizou alguma formação continuada na área Ambiental?	Sim 33%	Não 67%

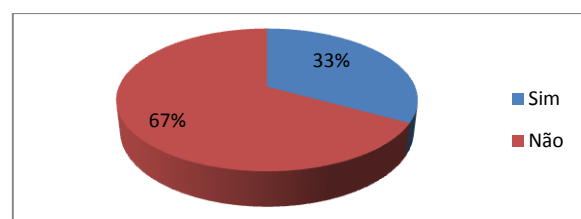


Gráfico 3 - Respostas à pergunta 8

Na resposta da pergunta 9, 100% da amostra pesquisada consideram explicitamente relevante a Contabilidade Ambiental na prática contábil, (Tabela 4):

Tabela 4 - Pergunta 9

Pergunta	Respostas
Você considera a Contabilidade Ambiental relevante na prática contábil atual?	Sim 100%

Na última pergunta do questionário, direcionada às competências do atual Contador, foi feito um questionamento acerca da Contabilidade Ambiental como uma nova obrigação do contador atual, onde 67% da amostra considera a Contabilidade Ambiental uma nova obrigação do contador, (Tabela 5 e Gráfico 4):

Tabela 5 - Pergunta 10

Pergunta	Respostas		
Você considera a Contabilidade Ambiental uma das novas obrigações do atual contador?	Sim 67%	Não 22%	Não Informou 11%

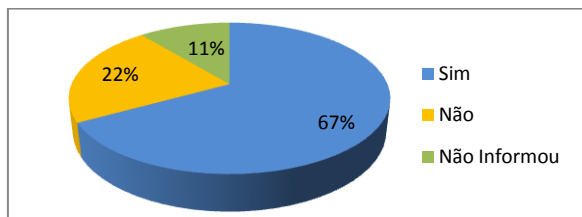


Gráfico 4 - Respostas à pergunta 10

Dentre as justificativas da pergunta 10, podem-se destacar os itens:

“Pela nova formatação da legislação ambiental e suas implicações nas atividades empresariais”;
 “Todos os setores sociais tem uma obrigação ética com a preservação ambiental”;

Pode-se perceber com a tabulação dos dados do questionário que a maioria dos docentes da FVC apresenta um bom nível de formação complementar tramitando entre especialização e mestrado. Vale destacar que foi constatada através das respostas a ausência na totalidade da amostra pesquisada, de estudos na forma de disciplina correlacionada com a Contabilidade Ambiental na graduação dos docentes, haja visto que é um tema emergente que vem sendo discutido atualmente. E pelo fato do assunto em questão não ser tratado pelo PCN de forma obrigatória e sim complementar ficando evidente a inexistência até a presente data pelo menos na formação deste quadro docente.

De grande importância para o estudo se torna o fato de que foi identificado pela pesquisa o interesse de grande quantidade de professores (33%), que estão buscando participar de algum tipo de evento relacionado às questões ambientais como palestras, oficinas, workshops, seminários, em sua formação continuada. Apesar de 56% dos docentes não demonstrarem conhecimentos relativo à Contabilidade Ambiental, 67% consideram que a mesma é uma nova obrigação do Contador. Isso pode ser explicado devido à relevância do tema à atualidade, as novas regras e mudanças ocorridas nas normas e legislações contábeis. Por consequência o profissional reconhece que o assunto é relevante à prática contábil, apesar de não compreender profundamente o assunto, essa carência pode ser minimizada por um contínuo aperfeiçoamento profissional.

VII. RESULTADOS DOS DADOS

Foi possível constatar através do estudo da Estrutura Curricular que não temos presença das disciplinas optativas ou principal que tratem da Contabilidade Ambiental.

Porém, diante da coleta de dados no PPC 2006 da IES estudada, constatou-se que o conteúdo da disciplina já estava previsto para ser oferecido junto com outra disciplina, conforme demonstrado a seguir:

“8º PERÍODO: Disciplina: Tópicos Contemporâneos em Contabilidade. Ementa: Responsabilidade e Balanço Social; Capital Intelectual, Contabilidade Ambiental; Mudança nas demonstrações contábeis; A contabilidade e a globalização; Contabilidade Internacional.”

Mas de acordo com a ementa da disciplina Tópicos Contemporâneos em Contabilidade 2009/2 percebeu-se no programa de disciplina somente o conteúdo referente à

matéria de Responsabilidade e Balanço Social com uma carga horária de apenas 12 horas aulas, não sendo possível apresentar o conteúdo da disciplina e ou matéria Contabilidade Ambiental em tão poucas horas. Mas nota-se a intenção dos docentes de aderir às questões ambientais nos objetivos geral e específico desta ementa com temas relevantes e atuais relacionados à área Contábil.

No ano de 2010 a disciplina Tópicos Contemporâneos em Contabilidade configurou a estrutura curricular como Contabilidade Avançada e o conteúdo a ser estudado foram os temas ligados à atualidade, notou-se que não se especifica mais nenhuma informação a respeito da Contabilidade Ambiental nem do Balanço Social.

Embora não haja indicação nos PCNs dos conteúdos na área ambiental ministrados pela IES, muito menos de como elas devem ser tratadas, pode-se ponderar devido à importância da temática sua inserção no currículo com propostas de inserção da disciplina Contabilidade Ambiental.

A Contabilidade Ambiental passou a ser foco de preocupação e análise por parte do profissional contábil, assim torna-se essencial a inserção da disciplina de Contabilidade Ambiental no currículo do curso de Ciências Contábeis, pois conforme destaca Calixto (2006, p. 66) “tendo em vista que a percepção de que só por meio da evolução de conceitos, discussão em sala de aula e do aprendizado teórico e prático, a contabilidade dará um grande salto de qualidade”.

A introdução das questões ambientais na matriz curricular dos cursos superiores é tratada como uma questão imprescindível para a mudança de atitudes e até da nossa cultura em relação ao meio ambiente, o tema ganhou destaque no Brasil a partir da ECO – 92. Nestas circunstâncias, é necessário que as IES da área contábil insiram em sua estrutura curricular o ensino da disciplina Contabilidade Ambiental. Como ressaltam Fahl e Manhani (2006, p. 26):

“o planejamento profissional é o alicerce da mudança e os pilares são a adequação do ensino da Contabilidade à nova realidade e o salto qualitativo na formação do profissional através da adoção de disciplinas mais voltadas à realidade do mercado e com a introdução de metodologias de ensino mais diversificadas e eficazes”.

Diante dos objetivos e em resposta ao problema de pesquisa, constatou-se que a IES não contribui na transmissão dos conhecimentos relativo à Contabilidade Ambiental. Percebe-se que o ensino oferecido pela IES estudada é de alta qualidade, porém ainda não é o ideal, visto que poderia ser inserida alguma disciplina na sua matriz curricular para enriquecimento do curso, como a Contabilidade Ambiental, que mesmo não sendo discutida nas salas de aula, o reconhecimento da importância do assunto não é contestado.

Analisando a estrutura curricular de outras Instituições de Ensino Superior verificou-se, mediante acesso aos sites e a visualização da estrutura curricular destas, que a disciplina Contabilidade Ambiental já se faz presente na estrutura curricular de algumas IES do Brasil seja como obrigatória ou optativa. Apesar de não ser estritamente obrigatória, está previsto o estudo de temas emergentes, modernizando o conhecimento do profissional contábil.

Carneiro *et al.* (2009, p. 14) afirmam que “é de responsabilidade das IES promover o ensino da contabilidade ambiental, se não por meio da oferta de disciplina específica em sua grade curricular, poderia optar pela disseminação do tema de outras formas como palestras e debates”. Assim torna-se necessário uma reflexão, pois os alunos docentes de hoje são os nossos futuros profissionais, e os mesmos precisam estar preparados para exercer a profissão com qualidade, pois a Contabilidade Ambiental encontra-se em ascensão, e a demanda por profissionais já qualificados no mercado de trabalho é crescente, especialmente perante a discussão atual sobre o meio ambiente, desenvolvimento sustentável.

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados coletados na pesquisa, conclui-se que o ensino da contabilidade poderia ser aprimorado para melhor atender a capacitação do profissional, de forma diferenciada atualizando a matriz curricular com ênfase nas questões ambientais, atendendo as demandas do mercado de trabalho devido às constantes mudanças ocorridas nas normas e legislações contábeis.

É relevante que se faça uma revisão da Estrutura Curricular para o alinhamento e inserção da Contabilidade Ambiental como disciplina, ou mesmo a habilitação como matéria da disciplina Tópicos Contemporâneos em Contabilidade, que como demonstrado anteriormente já foi ministrado na IES, com temas atuais relativos à área contábil incluindo o tema de Contabilidade Ambiental, já que se trata de um tema da atualidade e de importância na formação do acadêmico de Ciências Contábeis.

As questões ambientais ganham cada vez mais destaque em todos os meios de comunicação acarretando assim, uma maior conscientização da sociedade. As empresas precisaram adaptar-se a esta nova realidade, proporcionando informações relativas ao meio ambiente como conservação, proteção e manutenção, cada vez mais detalhadas.

Nessa mudança de paradigma, a Ciência Contábil vem confrontando com esse novo cenário e precisa apresentar um profissional capacitado. Trata-se de um tema emergente que precisa ainda ser mais evidenciado nas Instituições de Ensino Superior, pois se acredita que apenas por meio de uma formação teórica, científica e prática será provável contribuir para a formação de futuros profissionais contábeis subsidiando-os de conhecimentos para melhor suprir as necessidades dos diversos usuários acerca das informações contábeis ambientais, como também incentivar a integração da contabilidade ambiental nas empresas.

Sendo assim, as empresas precisam adaptar-se as normas para não agredir o meio ambiente, e através da evidência contábil dos seus ativos e passivos ambientais, das despesas e custos com a preservação, controle e proteção ambiental, ela esclarecerá para a sociedade à situação dos esforços desenvolvidos para atingir esses objetivos.

Logo, o profissional contábil, precisa estar presente nesse novo cenário, com as competências necessárias para colaborar com a preservação do planeta, sendo o agente capaz de propagar a responsabilidade social nas suas empresas. E é por meio da educação que poderemos preparar cidadãos que tenham uma visão mais crítica

conduzindo-os para a preservação e conscientização ambiental, é fundamental o preparo do acadêmico de forma que se tenha adquirido em sua formação as competências, habilidades e atitudes necessárias com relação à temática ambiental.

As dificuldades metodológicas no planejamento, na execução e avaliação do estudo das questões ambientais podem ser minimizadas por um contínuo aperfeiçoamento profissional dos educadores não só específicos da área ambiental, mas também dos não específicos contribuindo tanto em metodologia científica como na prática conceitual.

Esta pesquisa não esgota o assunto, pelo contrário apenas levanta a questão de que realmente torna-se necessário um estudo mais aprofundado sobre estes assuntos que exercem relação entre a cidadania e a formação acadêmica. É importante que haja novos estudos sugerindo novos modelos integrados e interdisciplinares que atendam a necessidade de evolução e de nova construção desta temática em nosso cotidiano.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Constituição Federal (1988)** – Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 10 jul. 2010.

CALIXTO, L. **O Ensino da Contabilidade Ambiental nas Universidades Brasileiras: Um Estudo Exploratório.** Revista Universo Contábil. Blumenau, v. 2, n.3, p. 65-78, setembro/dezembro, 2006.

CARVALHO, G. M. B. de. **Contabilidade Ambiental: teoria e prática.** Curitiba: Juruá, 2009.

CARVALHO, I. C. **“Ambiental” como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental.** In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. Textos escolhidos de educação ambiental: De uma América a Outra. Montreal, Publications ERE – UQAM, Tomo I, 2002.

CARNEIRO, E. M. S. *et al.* **A Visão do Acadêmico sobre a Atuação das IES e do Docente, na Disseminação do Conhecimento Aplicado à Contabilidade Ambiental.** In: XII – SEMEAD – Seminários em Administração, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da FEA-USP. São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/12semead/resultado/trabalhos/PDF/710.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

DIAS, A. P. **Educação Ambiental como projeto.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

FVC, **Projeto Pedagógico Institucional – PPI.** Faculdade Vale do Cricaré. São Mateus - ES. 2006. 90p.

_____. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Contábeis – PPC.** Faculdade Vale do Cricaré. São Mateus - ES. 2006. 72 p.

_____. **Regimento Interno.** Faculdade Vale do Cricaré. São Mateus - ES. 2002. 51 p.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FAHL, A. C.; MANHANI, L. P. S. **As perspectivas do profissional contábil e o ensino da contabilidade**. Revista de Ciências Gerenciais da Anhanguera Educacional. São Paulo, nº 12, vol. 10, 2006.

IUDÍCIBUS, S. de. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2000, 6 ed.

MARTINS, E.; RIBEIRO, M. S. **A informação como instrumento de contribuição da contabilidade para a compatibilização do desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente**. IBRACON, boletim 208, São Paulo, 1995.

OLIVEIRA, R. **CONTABILIDADE AMBIENTAL: Evidenciação de Eventos Econômicos de Natureza Ambiental pelas Empresas do Setor Químico e Petroquímico**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp094098.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2009.

PAIVA, P.R. **Contabilidade Ambiental: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção**. São Paulo: Atlas, 2003.

RIBEIRO, M. S. **Custeio das atividades de natureza ambiental**. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04102007-142546/pt-br.php>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

_____. **A Contabilidade como instrumento do gerenciamento ambiental**. In: VI Congresso Internacional de Custos, 1999, Braga. VI Congresso Internacional de Custos, 1999.

_____. **Contabilidade Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2006. 220 p.

TINOCO, J. E. P., KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2011.

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

UM BREVE RELATO SOBRE A DETERMINAÇÃO DA CURVA DE POTENCIAL PARA UMA MOLÉCULA DIATÔMICA

DEMÉTRIO TADEU CECCATTO^{1,2}; JOSIANE SOARES DE FARIA²

1 – CLARETIANO FACULDADE – RIO CLARO; 2 – E. E. “PROF. JANUÁRIO SYLVIO PEZZOTTI
dtceccatto@gmail.com

Resumo - Em muitos problemas voltados a análise do espectro de espécies químicas, tais como átomos, íons e moléculas, se faz necessário que conheçamos uma expressão analítica que seja capaz de reproduzir da melhor maneira possível a curva de energia potencial para esta espécie química. Porém, dependendo da espécie química é extremamente complexo e árduo, determinar essa expressão, sendo necessária a utilização de métodos matemáticos. Notou-se que para, o caso das moléculas diatômicas deve-se considerar cada um dos níveis de sua energia vibracional v combinada com a sua energia de rotação para esse determinado nível de v , sendo que para esse valor de v , a energia de rotação pode assumir diferentes níveis de J . Para isso se faz necessário, considerar a molécula diatômica como um “rotor vibrante”. Várias expressões foram propostas para se expressar de modo analítico a curva de energia potencial, como por exemplo, as curvas propostas por Morse, Dunham, Coolidge, James e Vernon e Hulburt e Hirschfelder.

Palavras-chave: Molécula Diatômica. Rotor Vibrante. Espectroscopia. Curvas de Potencial.

I. INTRODUÇÃO

O modelo mais simples possível para se descrever o giro de uma molécula diatômica, no espaço, é considerá-la como um *haltere*. Este modelo, considera o sistema de dois átomos, que formam a molécula, como partículas pontuais, de massas m_1 e m_2 , respectivamente, separados por uma distância r , conforme fig. 1. Na realidade, os átomos não estão rigidamente ligados, mas sua distância r pode variar ao longo de sua rotação influenciado por sua vibração, mas como veremos, os efeitos da rotação são relativamente pequenos perante a sua oscilação, motivo pelo qual pode ser desprezado. A massa do átomo está praticamente concentrada no seu núcleo, cujo o raio é da ordem de 10^{-12} cm, enquanto que a distância internuclear r para uma molécula diatômica é da ordem de 10^{-8} cm.

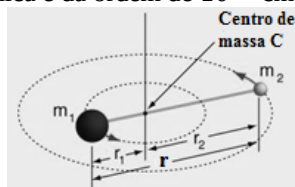


Figura 1 - Modelo do haltere para uma molécula diatômica

Se considerarmos as leis da mecânica clássica, a energia de rotação de um corpo rígido é dada pela equação

$$E = \frac{1}{2} I \omega_{rot}^2, \quad (1)$$

sendo ω_{rot} a velocidade angular de rotação, que está relacionada com a frequência rotacional, ν_{rot}

$$\omega_{rot} = 2\pi \nu_{rot}. \quad (2)$$

Por definição, o momento de inércia para um sistema de partículas é definido como

$$I = \sum m_i r_i^2. \quad (3)$$

Para um sistema de partículas suspenso no espaço, o eixo de rotação é perpendicular ao centro de gravidade C do sistema. O momento angular para esse sistema é dado por

$$P = I\omega. \quad (4)$$

Podemos expressar a sua energia de rotação como

$$E_{rot} = \frac{P^2}{2I}. \quad (5)$$

A partir da equação (3), podemos escrever o momento de inércia para o *haltere*, como

$$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2, \quad (6)$$

sendo

$$r_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} r \text{ e } r_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} r, \quad (6a)$$

as distâncias das partículas de massa m_1 e m_2 ao centro de gravidade C e r a distância entre ambas. Substituindo r_1 e r_2 na equação (6) temos

$$I = \mu r^2, \quad (7)$$

isto é, o momento de inércia para uma partícula de massa reduzida $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$, a uma distância r de seu eixo de rotação. Tal sistema é denominado *rotor rígido simples*.

Para se determinar os possíveis estados de energia do rotor rígido simples, de acordo com a teoria quântica, devemos resolver a equação de onda

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 \mu}{h^2} E \psi = 0, \quad (8)$$

onde $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ é constante. A solução para a energia a partir da equação (8) é

$$E = \frac{h^2 J(J+1)}{8\pi^2 I}, \quad (9)$$

sendo J o número quântico rotacional, o qual pode assumir os valores 0, 1, 2,

Comparando as equações (5) e (9), podemos relacionar o momento angular com um determinado estado quântico J ,

$$P = \frac{h}{2\pi} \sqrt{J(J+1)} \cong \frac{h}{2\pi} J. \quad (10)$$

Também, a partir da equação (10) podemos determinar a velocidade angular para este estado J , e consequentemente, a sua frequência rotacional

$$\omega_{rot} \cong \frac{h}{2\pi I} J, \quad (10a)$$

$$\nu_{rot} \cong \frac{h}{4\pi^2 I} J. \quad (10b)$$

A suposição mais simples possível sobre o modo como as moléculas diatômicas vibram é que os átomos se aproximam ou se afastam de si seguindo as regras do *movimento harmônico simples*, ou seja, se deslocam a partir de sua posição de equilíbrio (r_e). Se considerarmos cada um desses átomos como partículas de massa m , a partir de uma posição de equilíbrio x , sobre a ação de uma força F , digamos proporcional à distância x , teremos o modelo do oscilador harmônico simples.

$$F = -kx = m \frac{d^2 x}{dt^2}. \quad (11)$$

Sendo k a constante de força. A solução da equação (11) é bem conhecida e vale $x = x_0 \sin(2\pi\nu_{osc}t + \varphi)$, sendo x_0 a amplitude da vibração, φ a constante de fase e a frequência de vibração dada por $\nu_{osc} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Considerando a energia potencial $U(x) = \frac{1}{2} kx^2$. Isolando a constante k na expressão de ν_{osc} encontramos uma expressão para a energia potencial em termos de ν_{osc}

$$U(x) = 2\pi^2 m \nu_{osc}^2 x^2. \quad (12)$$

Observando a equação (12), podemos dizer que a curva de energia potencial para o oscilador harmônico é uma parábola.

Para a molécula diatômica, a força que os átomos exercem entre si, a partir da sua posição de equilíbrio, é proporcional a variação da distância internuclear. Assim, cada átomo da molécula irá vibrar harmonicamente ao se deslocar, a partir da posição de equilíbrio. O sistema de força, para esses átomos, pode ser escrito como

$$\begin{cases} m_1 \frac{d^2 r_1}{dt^2} = -k(r - r_e) \\ m_2 \frac{d^2 r_2}{dt^2} = -k(r - r_e) \end{cases}. \quad (13)$$

Ao considerar a equação (6a), podemos reescrever o sistema (13), obtendo

$$\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \frac{d^2 r}{dt^2} = -k(r - r_e), \quad (14)$$

ou em termos da massa reduzida μ

$$\mu \frac{d^2 (r - r_e)}{dt^2} = -k(r - r_e). \quad (15)$$

A equação (15) é idêntica à equação geral (11) para o oscilador harmônico, onde o movimento de vibração para os dois átomos fora reduzido para uma vibração de uma partícula com massa μ e com amplitude $(r - r_e)$.

Podemos então definir a frequência de vibração da molécula como

$$\nu_{osc} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{\mu}}. \quad (16)$$

Podemos, assim, escrever a partir da equação (12), a expressão para a curva de energia potencial para a molécula diatômica

$$U(r) = 2\pi^2 \mu \nu_{osc}^2 (r - r_e)^2. \quad (17)$$

Pelas leis da mecânica clássica, todas as frequências de rotação podem vir a ocorrer, mas, somente uma frequência de vibração é possível, que depende da massa dos dois átomos da molécula. Porém, a amplitude e a energia para essa vibração podem assumir diversos valores.

A onda mecânica produzida pela vibração dos átomos da molécula diatômica pode ser reduzida ao movimento de vibração de uma partícula de massa reduzida μ que se deslocou $x = r - r_e$, a partir de sua posição de equilíbrio. A sua equação de onda

$$\frac{d^2 \psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2 \mu}{h^2} \left(E - \frac{1}{2} kx^2 \right) \psi = 0, \quad (18)$$

determinando o valor de sua energia de vibração

$$E_v = h\nu_{osc} \left(v + \frac{1}{2} \right), \quad (19)$$

onde v representa o número quântico vibracional, podendo assumir os valores 0, 1, 2, Se dividirmos a equação (19) por hc , transformamos os valores de energia para *valores de termos* obtendo, para seus termos vibracionais (PAULING; WILSON, 1935).

$$G(v) = \frac{h\nu_{osc}}{hc} \left(v + \frac{1}{2} \right) = \omega \left(v + \frac{1}{2} \right), \quad (20)$$

ω é a frequência vibracional, medida em cm^{-1} .

De acordo com a equação (17), a curva de energia potencial para uma molécula diatômica é caracterizada por uma parábola. Porém, a curva real para a energia potencial de uma molécula diatômica, apresenta a forma dada pela fig. 2. Observando esta curva, uma característica que podemos notar é que a energia potencial aumenta indefinidamente, com o aumento da distância, a partir da posição de equilíbrio. Mas, para a molécula diatômica, à medida que a distância entre os átomos aumenta, a força de atração entre eles tende a ser nula, e consequentemente a sua energia potencial tende a ser constante. Outra característica é que, a curva de energia potencial contém um valor de mínimo, correspondente à posição de equilíbrio.

Para uma região próxima a r_e , a curva de energia potencial pode ser representada por uma parábola, sendo

assim, o modelo do oscilador harmônico capaz de reproduzir de forma satisfatória essa curva, mas para grandes distâncias, outra expressão para representar a curva de energia potencial deve ser encontrada.

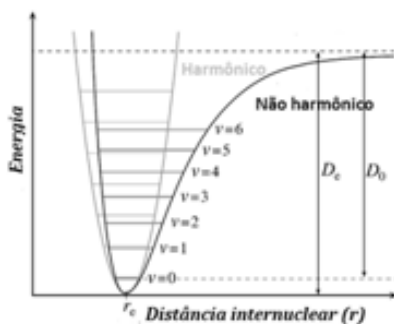


Figura 2 - Curva de potencial harmônica e real para uma molécula diatômica

Uma primeira tentativa de se aproximar a atual curva de energia potencial para a molécula seria adicionar a função quadrática do oscilador harmônico, uma função cúbica

$$U(r) = f(r - r_e)^2 - g(r - r_e)^3, \quad (21)$$

onde o coeficiente de g é muito menor que f , mesmo esta função não representa toda a curva de energia potencial, mas de qualquer forma apresenta um resultado muito melhor que a aproximação quadrática, equação (17), para valores de r mais elevados.

Um ponto de massa que se move sobre a influência de um potencial dotado desta curva é denominado de *oscilador não harmônico*.

Para encontrarmos o termo não harmônico g para essa curva, consideramos a equação de onda de Schrödinger, $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2\mu}{h^2}(E - U)\psi = 0$ e substituiremos a energia potencial dada pela equação (21), resolvendo então, a equação de onda para a energia (PAULING; WILSON, 1935) E_v , encontramos uma solução em série de potências de $(v + \frac{1}{2})$ dados por

$$E_v = hc \left[\omega_e \left(v + \frac{1}{2} \right) - \omega_e x_e \left(v + \frac{1}{2} \right)^2 + \omega_e y_e \left(v + \frac{1}{2} \right)^3 + \dots \right], \quad (22)$$

sendo v o número quântico vibracional, e $\omega_e x_e, \omega_e y_e \ll \omega_e$, constantes espectroscópicas.

Quando um oscilador não harmônico, com uma curva de energia potencial igual ao da fig.2 recebe mais energia, correspondendo a sua assíntota horizontal, o ponto de massa será removido de sua distância de equilíbrio e não poderá voltar. Para a molécula, isto corresponde ao caso em que os átomos se espalharam, $r \rightarrow \infty$, ou seja, a molécula se desfaz. Definimos essa energia, como a energia de dissociação para a molécula, D_0 .

A diferença entre as energias do ponto de mínimo e de sua assíntota D_0

$$D_e = D_0 + \frac{1}{2}\omega_e - \frac{1}{4}\omega_e x_e + \dots \quad (23)$$

Até o momento, consideramos os movimentos de rotação e vibração da molécula separadamente, contudo, é mais natural supormos que a rotação e a vibração de uma

molécula apareçam simultaneamente. Esse modelo é definido como *rotor vibrante*.

Se os efeitos da interação entre os movimentos de rotação e vibração fossem desprezados, a energia do rotor vibrante seria simplesmente a soma da energia de vibração para o oscilador não harmônico com a energia rotacional, contudo uma série de níveis de rotação, podem existir para cada nível de vibração. Devemos considerar de fato, que durante a vibração à distância internuclear, o momento de inércia e a constante rotacional B não permanecem constantes. Desde que o período de vibração é muito pequeno se comparado ao período de rotação parece plausível usar o mesmo valor de B para a constante de rotação no estado de vibração considerado. $B_v = \frac{h}{8\pi^2 c \mu \left[\frac{1}{r^2} \right]}$, onde $\frac{1}{r^2}$ é o valor médio de r durante a vibração. É esperado que B_v pode ser muito menor que a constante B_e que corresponde a distância de equilíbrio, o valor de B_e é dado por

$$B_e = \frac{h}{8\pi^2 c \mu r_e^2}. \quad (24)$$

Uma primeira aproximação para a constante rotacional B_v no estado vibracional v é dado por

$$B_v = B_e - \alpha_e \left(v + \frac{1}{2} \right) + \dots, \quad (25)$$

onde α_e é uma constante que é muito menor que B_e .

Se a partir da curva de energia potencial, conhecermos a constante rotacional B_e , conseguimos determinar outra constante

$$\alpha_e = \frac{6\sqrt{\omega_e x_e B_e^3}}{\omega_e^2} - \frac{6B_e^2}{\omega_e}. \quad (26)$$

De modo similar, uma constante rotacional significativa D_v representando a influência da força centrífuga deve ser utilizada para o estado vibracional v

$$D_v = D_e + \beta_e \left(v + \frac{1}{2} \right) + \dots, \quad (27)$$

onde β_e é muito menor que D_e .

A constante rotacional β_e pode ser obtida

$$\beta_e = D_e \left(\frac{8\omega_e x_e}{\omega_e} - \frac{5\alpha_e}{B_e} - \frac{\alpha_e^2 \omega_e}{24B_e^3} \right). \quad (28)$$

Obtendo assim, os termos do rotacional para um dado nível vibracional,

$$F_v(J) = B_v J(J+1) - D_v J^2(J+1)^2 + \dots, \quad (29)$$

onde D_v é muito menor que o primeiro termo, e pode ser desconsiderado.

Considerando as interações entre a vibração e a rotação, como descrito acima, A energia $E_{v,J}$ é expressa a partir de v determinado, os coeficientes $B_v, D_v, \dots$, são funções de v fixo, mas não de outro valor para v , digamos $v' \neq v$, obtemos

$$E_{v,J} = G(v) + F_v(J) \quad (30)$$

II. EXPRESSÕES MATEMÁTICAS: A CURVA DE ENERGIA POTENCIAL

Geralmente, dois métodos são utilizados para se construir a curva de energia potencial. O primeiro método se deve a Rydberg, no qual se reproduz a curva com a energia vibracional e rotacional observada em um dado nível de v . O segundo método se baseia em uma representação analítica para essa curva de potencial, no qual, essa expressão apresenta parâmetros que podem ser ajustados para cada estado molecular observado (COOLIDGE, JAMES, VERNON, 1938).

Os níveis de energia vibracional e rotacional de uma molécula diatômica são expressos em termos de um duplo somatório

$$\sum_{ij} Y_{ij} \left(v + \frac{1}{2} \right)^i J^j (J+1)^j, \quad (31)$$

onde v é o número quântico vibracional e J é o número quântico rotacional (HULBURT, HIRSCHFELDER, 1941).

Os Y_{ij} 's são as constantes espectroscópicas e suas nomenclaturas

$$\begin{aligned} Y_{00} &= D, Y_{10} = \omega_e, Y_{20} = -\omega_e x_e, Y_{30} = \omega_e y_e, Y_{40} = \omega_e z_e \\ Y_{01} &= B_e, Y_{11} = -\alpha_e, \dots \\ Y_{02} &= -D_e, Y_{12} = -\beta_e, \dots \end{aligned}$$

Para se determinar a energia potencial $U(r)$ como uma função da separação internuclear r a partir do conhecimento dessas constantes espectroscópicas, supomos uma função matemática para $U(r)$ que contém um determinado número desses parâmetros. Por sua vez, estes parâmetros devem ser escritos como combinação das constantes espectroscópicas observadas. E além do mais, conforme fig. 2, esta função deve conter um mínimo, onde a energia é nula, ou seja, $r = r_e$ e um valor assintótico, correspondente a $U(\infty) = D_0$.

$$U(r - r_e) = DF(r - r_e) \quad (32)$$

A curva proposta por Morse (MORSE, 1929) é geralmente a mais utilizada pela sua simplicidade. Morse considerou a energia potencial para a molécula diatômica (BORN, OPPENHEIMER, 1927)

$$E(r) = \frac{e^2 Z_1 Z_2}{r} - V_e(r), \quad (33)$$

onde o primeiro termo representa a energia de repulsão para os átomos, Z_n representa as respectivas cargas nucleares e o segundo termo a energia eletrônica. Resolvendo a equação de onda

$$\nabla^2 \psi + \frac{8\pi^2 \mu}{h^2} \left[E - \left(\frac{e^2 Z_1 Z_2}{r} - V_e(r) \right) \right] \psi = 0. \quad (34)$$

Morse encontrou como solução

$$U(r - r_e) = D_e (1 - e^{-\beta_e(r - r_e)})^2 - D_e, \quad (35)$$

onde $\beta_e = \frac{\omega_e}{4\sqrt{B_e D_e}}$ e r_e é separação de equilíbrio.

Expandindo o potencial de Morse em série de potências encontramos

$$U(r) = D_e \left[1 - \sum_0^2 \left(-\frac{\beta(r - r_e)^n}{n!} \right) \right]^2 = D_e \beta^2 (r - r_e)^2 + 2D_e \beta^3 (r - r_e)^3 + \varepsilon - D_e. \quad (36)$$

No qual se identifica o termo harmônico $k = 2D_e \beta^2$ e o termo não harmônico $\gamma = 6D_e \beta^3$. Ou seja, em uma vizinhança próxima a r_e , o potencial de Morse reproduz o modelo do oscilador harmônico, fig. 3.

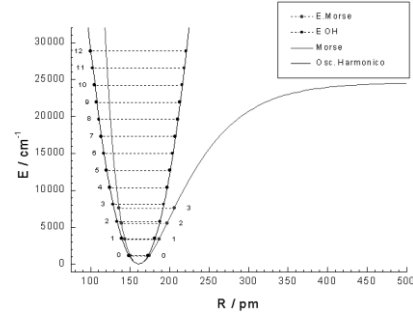


Figura 3 - Comparação entre os potenciais Harmônico e de Morse para a molécula HI. Parâmetros obtidos de HERZBERG G., Molecular Spectra and Molecular Structure. I. Spectra of Diatomic Molecules

Quando o número quântico rotacional é nulo, a equação de onda de Schrödinger para esse potencial é facilmente integrada (PEKERIS, 1934) fornecendo,

$$\omega_e x_e = \frac{\omega_e^2}{4D}, \omega_e y_e = \omega_e z_e = \dots = 0, \quad (37)$$

e, com uma boa aproximação,

$$\begin{aligned} \alpha_e &= 6B_e x_e \left[\sqrt{\frac{B_e}{\omega_e x_e}} - \frac{B_e}{\omega_e x_e} \right], \\ D_e &= -\frac{4B_e^3}{\omega_e^2}. \end{aligned} \quad (38)$$

Atualmente, esta forma para D_e mostra ser verdadeira se o acoplamento entre o momento de rotação da molécula, o spin e o movimento dos elétrons é desprezível.

Uma derivação da curva de Morse, proposta por Coolidge, James e Vernon (COOLIDGE, JAMES, VERNON, 1938)

$$U(r) = D \sum_n C_n (1 - e^{2\beta'(r - r_e)})^n. \quad (39)$$

Coolidge, James e Vernon obtiveram 7 termos dessa série.

A energia potencial para uma molécula diatômica pode ser expressa na forma $U = hca_0(r - r_e)^2 [1 + a_1 r - r_e + a_2 r - r_e + \dots]$ onde h é a constante de Plank e c é a velocidade da luz no vácuo. Esta série converge rapidamente para pequenos valores de $(r - r_e)$, sendo utilizada para calcular a energia dos baixos níveis vibracionais. Para se determinar os valores de a_n , Dunham utilizou este potencial na equação de onda de Schrödinger (DUNHAM, 1932) utilizando o método WBK de primeira ordem e encontrou os sete primeiros a_n 's,

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{\omega_e^2}{4B_e}, a_1 = -1 - \frac{\alpha_e \omega_e}{6B_e^2}, a_2 = \frac{5}{4} a_1^2 - \frac{2\omega_e x_e}{B_e}, a_3 = \frac{\gamma_e \omega_e^2}{30B_e^3} - \\ &2a_1 + \frac{3}{5} a_2 + \frac{13}{5} a_1 a_2 - \frac{2}{3} (a_1^2 + a_1^3) - 1, a_4 = \frac{(\omega_e y_e) \omega_e}{5B_e} + \\ &\frac{7}{2} a_1 a_3 + \frac{17}{20} a_2^2 - \frac{45}{8} a_1^2 a_2 + \frac{141}{64} a_1 \dots \end{aligned}$$

Um fato curioso dessa equação é que o acoplamento entre os estados vibracional e rotacional se manifestam somente em a_1 , quando a primeira constante espectroscópica só aparece em a_2 . Em muitos casos concluímos que o método WBK é satisfatório para se determinar com precisão a função de energia potencial. Erros experimentais nessas constantes podem introduzir erros na utilização desse método (DUNHAM, 1932; HULBURT & HIRSCHFELDER, 1941).

III. FUNÇÃO DE ENERGIA POTENCIAL PARA AS MOLÉCULAS DIATÔMICAS

A usual função de Morse (35) é obtida a partir da energia de dissociação, da separação de equilíbrio entre os núcleos e da frequência fundamental de vibração. Hulburt e Hirschfelder adicionaram duas constantes espectroscópicas α_e e $\omega_e x_e$ à curva de Morse, e a derivação (39) de Coolidge, James e Vernan,

$$\begin{aligned}\frac{U(x)}{D} &= C_1(1 - e^{-x})^2 + cx^3(1 + bx)e^{-2x}, \\ \frac{U(x)}{D} &= C_2(1 - e^{-x})^2 + C_3(1 - e^{-x})^3 + C_4(1 - e^{-x})^4\end{aligned}\quad (40)$$

$$\text{aqui } x = \frac{2\beta(r-r_e)}{r_e}.$$

Atualmente, para a maioria das moléculas diatômicas, quatro constantes espectroscópicas, a saber, ω_e , $\omega_e x_e$, B_e e α_e , são conhecidas e podem ser facilmente encontradas. (<http://www.nist.gov/>)

Com tudo, Hulburt e Hirschfelder sugeriram uma função de potencial com cinco constantes espectroscópicas. Sendo que três dessas constantes já são utilizadas na função de Morse usual e deixando dois parâmetros para descrever a correção na curva de Morse (HULBURT & HIRSCHFELDER, 1941).

$$U(x) = D_e[(1 - e^{-x})^2 + cx^3e^{-2x}(1 + bx)]. \quad (41)$$

onde,

$$x = \left(\frac{\omega_e}{2(B_e D_e)^{1/2}} \right) \left(\frac{r-r_e}{r_e} \right); \quad (41a)$$

$$c = 1 + \left(-1 - \frac{\alpha_e \omega_e}{6B_e^2} \right) \left(\frac{4B_e D_e}{\omega_e^2} \right); \quad (42b)$$

$$b = 2 - \left(\frac{7}{12} - \frac{2D(B_e D)^{1/2}}{\omega_e} \left[\frac{5}{4} \left(-1 - \frac{\alpha_e \omega_e}{6B_e^2} \right)^2 - \frac{2}{3} \frac{\omega_e x_e}{B_e} \right] \right). \quad (41c)$$

IV. CONCLUSÃO

Somente o modelo do oscilador harmônico e não harmônico não é suficiente para reproduzir, a partir de dados experimentais, as curvas de energia potencial para uma molécula diatômica. Sendo necessário propor uma expressão matemática capaz de descrever essa curva com precisão. A forma aceitável para a função de energia potencial deve mostrar um grande valor à medida que os núcleos se afastam e quando os núcleos estão na distância de equilíbrio apresentar um valor mínimo. A diferença entre o seu valor mínimo e máximo é conhecida como a energia de dissociação para a molécula. Para se determinar com grande precisão deve-se conhecer o maior número possível de constantes espectroscópicas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOLIDGE, A. S.; JAMES, H. M.; VERNON, E. L. On the determination of molecular potential curves from spectroscopic data. **Physical Review**, v.54, p.726-738, 1938.
- DUNHAM, J. L. The energy levels of a rotating vibrator. **Physical Review**, v. 41, p. 721-731, 1932.
- DUNHAM, J. L. The Wentzel-Brillouin-Kramers method of solving the wave equation. **Physical Review**, v. 41, p. 713-719, 1932.
- HERZBERG G., **Molecular Spectra and Molecular Structure. I. Spectra of Diatomic Molecules**. Van Nostrand Reinhold, London, 1950.
- HOLLAUER, E. **Química Quântica**. Livros técnicos e Científicos, 2008.
- HULBURT, H. M., HIRSCHFELDER, J. O. Potential energy functions for diatomic molecules. **Journal of Chemical Physics**, v. 9, p. 61-69, 1941.
- BORN, M.; OPPENHEIMER, J. R. On the Quantum Theory of Molecules. **Ann. Physik** v.84, p.458 1927.
- MORSE, P. M. Diatomic Molecules according to the wave mechanics II: Vibrational levels. **Physical Review**, v. 34, p. 57-63, 1929.
- MORSE, P. M.; STUECKELBER, E. C. G. Diatomic Molecules according to the wave mechanics I: electronic levels of the hydrogen molecular ion. **Physical Review**, v. 33, p. 932-946, 1929.
- MORSE, P. M.; YOUNG, L. A.; HAURWITZ, E. S. Tabela for determining atomic wave functions and energies. **Physical Review**, v. 48, p. 948-954, 1935.
- PEKERIS C. L. The Rotation-Vibration Coupling in Diatomic Molecules. **Physical Review**, v.45, p.98-105, 1934.
- RYDBERG, R.; **Physik**, v. 73, p. 376, 1932.

VI. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Claretiano Faculdade Rio Claro/SP pelo auxílio financeiro.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

ESTUDO DOS RESULTADOS APRESENTADOS NO ENADE 2005 A 2011 DOS CURSOS SUPERIORES DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA NO ESPÍRITO SANTO

MARA CRISTINA RAMOS QUARTEZANI; FERNANDA ALTOÉ CALIARI; FABIANE SANTIAGO DE ARRUDA; LUCIVÂNIA ALVES DEL'PIERI; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
marac.ifes@gmail.com

Resumo - O presente estudo tem por objetivo analisar os resultados das médias de formação geral e conhecimento específico dos alunos concluintes dos cursos de Pedagogia do Estado do Espírito Santo através dos resultados do ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes) apresentados pelo Inep nos anos de 2005, 2008 e 2011. As instituições analisadas foram as que participaram do exame nos três anos objetos desta pesquisa. Os nomes das instituições de ensino não foram divulgados e, desta forma, elas foram classificadas por letras, que são correlatas em cada ano. A coleta de dados é realizada através de levantamentos numéricos, que possibilitam leitura e interpretação das médias das instituições de ensino e, por este motivo, a pesquisa é caracterizada como quantitativa. Os dados foram levantados através dos relatórios síntese, relatório da instituição de ensino e relatório dos cursos referentes aos anos estudados. Os resultados apresentam melhores desempenhos dos estudantes dos cursos de Pedagogia do estado no ano de 2005, o que difere dos resultados nacionais. Em 2008 observa-se baixo rendimento na maioria das instituições e em 2011 as médias voltam a melhorar. Observa-se também melhor desempenho dos estudantes na formação geral e as instituições particulares foram as que mais se destacaram.

Palavras-chave: Avaliação Institucional. Pedagogia. ENADE.

I. INTRODUÇÃO

A avaliação é um fator importante do processo educacional, sendo entendida como um instrumento favorável para a melhoria do ensino e da aprendizagem, bem como de outros aspectos inerentes à escola. Através deste processo, os sistemas de ensino podem desenvolver estratégias, sejam elas de melhoria da qualidade do ensino ofertado ou de aspectos que envolvam a dinâmica escolar, a infraestrutura, os modelos pedagógicos, a formação dos professores, a elevação dos índices com base na aprendizagem dos estudantes, dentre outros. Por este motivo, está presente não somente no cotidiano escolar, como também nos processos avaliativos institucionais.

Considerando tais aspectos, implica-se com pertinência avaliar o desempenho de estudantes dos diversos cursos a fim de identificar aspectos de sua organização, funcionamento e infraestrutura.

Este trabalho surge a partir de discussões realizadas durante as aulas de Estatística Aplicada do Curso de Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional da Faculdade Vale do Cricaré. Durante as aulas da disciplina foi proposto aos alunos avaliarem diversos

aspectos que envolvessem dados estatísticos e, como produção acadêmica, exigido um estudo que aprofundasse os conhecimentos da disciplina envolvendo aspectos educacionais, sociais, regionais e/ou de desenvolvimento. Desta forma, considerando a diversidade de cursos de Pedagogia existentes no Estado do Espírito Santo, foi proposta a análise dos resultados de desempenho dos estudantes com base na aplicação do ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. A justificativa principal para a realização do estudo baseia-se na diferenciação dos currículos por região, dos formatos de oferta e da qualidade do ensino.

Com base no objetivo do exame, a proposta deste estudo permeia em analisar os resultados do desempenho dos estudantes concluintes dos cursos de Pedagogia ofertados no Estado através do ENADE entre o período de 2005 e 2011. O estudo foi baseado nos conceitos obtidos pelas instituições de ensino, bem como na análise dos resultados obtidos pelos alunos concluintes na formação geral e específica.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A avaliação tem sido um importante instrumento para a educação uma vez que, através dela, compreende-se processos e estabelecem-se parâmetros de qualidade. De acordo com Luckesi (1998) a avaliação tem por função diagnosticar processos, tornando-se ferramenta *sine qua non* para avanços e identificação de novos rumos. Desta forma, a avaliação deve compreender não apenas a avaliação da aprendizagem, sendo um processo sistemático de gestão dos sistemas de ensino e das escolas.

Conforme afirma Libâneo (2008), a avaliação deve proporcionar transformação da realidade em que, a escola, ao assumir o caráter transformador desse processo, possa reorientar sua política educacional.

Considerando a função transformadora da avaliação, políticas educacionais têm sido implementadas de forma a diagnosticar como está se desenvolvendo a educação, verificando assim a qualidade do ensino, das escolas, da formação dos estudantes.

No Ensino Superior especificamente, com vistas a avaliar a qualidade do ensino nos seus diversos aspectos, sejam eles institucionais, dos cursos, ou do desempenho dos estudantes, através da Lei 10.861 de abril de 2004 foi criado o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

(SINAES). Através dos eixos avaliação institucional, de cursos e de desempenho dos estudantes outros aspectos são avaliados: o ensino, a pesquisa, a extensão, a responsabilidade social, o desempenho dos alunos, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações e vários outros aspectos (BRASIL, 2004).

Para que esse processo avaliativo se efetive, o SINAES criou uma série de instrumentos que possibilitam a concretização da avaliação no ensino superior de forma eficiente. Dentre eles, sendo o foco deste trabalho, destaca-se o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE).

Ainda no que diz respeito à legislação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 define que cabe à União assegurar o processo nacional de avaliação das instituições de ensino superior, devendo este ser contínuo e regular. Os processos avaliativos perpassam desde a avaliação da instituição de ensino à de desempenho dos estudantes.

Zainko (2012) afirma que o processo de avaliação institucional na educação superior é recente se comparado a países europeus e que somente a partir da década de 80 ganhou destaque sendo considerado um instrumento a favor da “implementação de políticas que permitam a superação da crise que vive a universidade”. A partir de estudos críticos da educação superior no Brasil, em 1983 foi criado o Programa de Avaliação da Reforma Universitária, responsável por estabelecer um parâmetro comparativo do sistema educacional nesta modalidade.

A partir de então pelo entendimento de que o processo avaliativo na educação superior é um instrumento de controle e de verificação da qualidade, outros instrumentos foram instituídos como: designação de uma comissão nacional de reformulação da educação superior que apresentou um relatório contendo diretrizes que apontam para uma nova política para esta modalidade. Os aspectos a serem considerados para a avaliação perpassam a avaliação dos cursos, dos alunos, dos professores, didático-pedagógica, servidores e suas carreiras (ZAINKO, 2012).

De acordo com Ristoff (2006) apud Sousa e Vieira (2012), foi nos anos de 1993 e 1994 que a avaliação do ensino superior teve seu momento de maior destaque, quando o MEC através da Secretaria de Educação Superior (Sesu) criou a comissão de avaliação nacional cujo objetivo era elaborar um programa de avaliação institucional. O programa teve boa aceitação entre a comunidade acadêmica, porém não durou muito tempo devido não cumprir com sua real função.

Entre 1996 e 2003 foi implementado o Exame Nacional de Cursos (ENC) muito conhecido como “provão”, seu objetivo era obter resultados para compará-los com outros reconhecidos como excelentes. A prova foi realizada pelo Inep e, apesar da grande visibilidade que fez transparecer, não obteve grande aceitação entre as instituições privadas, uma vez que os resultados de desempenhos eram visivelmente inferiores ao das instituições públicas (SOUSA, SOUSA, 2012).

A partir de 2003 ocorre uma série de reformas e discussões a respeito da educação superior no Brasil e o SINAES é implementado. Ele faz parte da rede de políticas públicas para melhoria do ensino superior tornando-se um sistema integrado para avaliar as instituições de ensino e seus cursos a partir da realidade. O foco deste sistema é a

avaliação da instituição de ensino, dos cursos e do desempenho dos estudantes. Como foco desta pesquisa, este último aspecto foi implementado através do ENADE que trabalha no sentido de diagnosticar o efeito do curso sobre o aprendizado do estudante.

Segundo Moacir Gadotti (2009), a avaliação institucional deixou de ser vista como um processo centralizado e para cumprimento de burocracias. Vem se consolidando como “um processo necessário da administração, condição para a melhoria do ensino e da pesquisa e exigência da democratização”.

Do ponto de vista da avaliação educacional, Sguissard (1997) destaca que esta é compreendida como “um processo que visa conhecimentos e informações para a tomada de decisões” sejam elas para a melhoria da proposta curricular ou até mesmo dos programas de ensino. Por isso considera que a avaliação da educação superior é importante, devendo os moldes de realização proporcionar o devido diagnóstico para futuras melhorias.

Por este motivo, a avaliação institucional é compreendida como um instrumento regulador uma vez que busca levantar dados da qualidade e eficiência do ensino. Neste contexto, a regulação é vista “como uma função essencial para a manutenção do equilíbrio de qualquer sistema (físico ou social) e está associada ao processo de retroação (positiva ou negativa)” (BARROSO, 2005).

O ENADE é um instrumento avaliativo do SINAES, sendo componente obrigatório para os alunos dos cursos de graduação. De acordo com a lei de criação nº 10.861 de 2004 são participantes do exame alunos ingressantes que tenham cumprido entre 7% e 22% da carga horária do curso e estudantes concluintes que tenham cumprido um total de 80% da carga horária total do curso. Os estudantes são escolhidos através de amostragem, devendo constar no histórico a dispensa para realização do exame. A avaliação considera aspectos da formação geral do estudante e conhecimentos específicos e é realizada através de conceitos. A instituição de ensino é responsável pelo cadastro dos estudantes e pode receber nota mínima 1 (um) ou nota máxima 5 (cinco). Importante salientar que o exame ocorre de três em três anos. Os cursos avaliados como sem conceito são os que não possuem alunos concluintes para realizar o exame.

Conceito	Notas finais
1	0,0 a 0,94
2	0,95 a 1,94
3	1,95 a 2,94
4	2,95 a 3,94
5	3,95 a 5,0

Fonte: MEC/INEP/DAES – ENADE/2011

Figura 1 - Conceito ENADE a partir de 2011

Faz parte também deste exame o processo de avaliação da situação socioeconômica dos estudantes, bem como a avaliação que é realizada pelo coordenador do curso. A instituição que receber conceito 3 (três) no ENADE deverá apresentar propostas de melhorias para o curso e desempenho dos estudantes, devendo cumprir prazos

estabelecidos pelo MEC e apresentar melhores resultados em avaliação posterior. Os conceitos 1 (um) e 2 (dois) são considerados insatisfatórios.

A aplicação do ENADE como instrumento regulador foi realizada a partir do ano de 2005. Com base nos dados disponibilizados no sítio do Inep, os cursos de Pedagogia passaram pelo exame em 2005, 2008 e 2011. De acordo com os dados apresentados na pesquisa de Rangel (2010), os resultados dos cursos de Pedagogia no ENADE 2005 foram insatisfatórios. A pesquisa apresenta que os cursos de Pedagogia, por apresentarem estes resultados, ficaram sob supervisão do MEC.

Para garantir esse processo especial de supervisão, em 2008 foi nomeada uma Comissão de Especialistas em Pedagogia e uma Coordenação Geral de Supervisão da Educação Superior. O relatório de atualização de processos aponta que 49 cursos de Pedagogia estiveram sob supervisão do Ministério da Educação (MEC) e que ao final do prazo do termo de saneamento e deficiências, os que não cumpriram as determinações apontadas foram desativados ou tiveram que reduzir o número de vagas.

O relatório síntese de aplicação do ENADE referente ao ano de 2011 informa que a maioria das instituições de ensino que ofertaram cursos de Pedagogia que participaram do exame neste ano foi da iniciativa privada, correspondendo a 74% dos cursos avaliados. A região Sudeste foi a que obteve maior representação, sendo 44,8% a nível nacional e a maior em número de instituições privadas no país. Com a menor representação ficou a região norte (8%), seguida da centro-oeste (10,4%).

Salienta-se que as políticas de avaliação

III. PROCEDIMENTOS

A pesquisa incide através do levantamento de dados obtidos de estudos realizados pelo Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas) acerca do resultado do desempenho dos (as) alunos (as) do curso de Pedagogia no estado do Espírito Santo. Classifica-se, portanto como pesquisa documental como expõe Gil (2010): “A pesquisa documental vale-se de toda a sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc.”

Os dados foram levantados por meio dos relatórios estatísticos do ENADE disponíveis no sítio do Inep. Além da verificação dos conceitos levantou-se a média obtida nos tópicos referentes à formação geral e formação específica dos alunos concluintes. As instituições elencadas são as que apresentaram resultados nos três relatórios/anos em que a avaliação foi aplicada no curso de Pedagogia, sendo em 2005, 2008 e 2011.

A pesquisa apresenta uma abordagem de caráter quantitativo, pois a coleta dos dados é realizada através de elementos numéricos que possibilitam uma leitura e comparação da média dos valores apresentada pelas instituições dentre os anos.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo de análise dos resultados do ENADE dos cursos de Pedagogia dos anos de 2005, 2008 e 2011, foram selecionados aspectos referentes à:

- Instituições de ensino participantes do exame no estado do Espírito Santo nos três anos

identificando: a categoria, a organização acadêmica e a localização por região;

- Seleção das instituições de ensino que participaram do exame nos três anos analisados, agrupadas por região;
- Conceitos ENADE das instituições de ensino selecionadas;
- População dos alunos concluintes inscritos e amostra dos alunos que realizaram o exame;
- Média da formação geral e formação específica dos alunos concluintes das instituições de ensino selecionadas.

Nas tabelas 1, 2 e 3 apresentam-se os dados relativos às instituições de ensino participantes no ENADE nos anos de 2005, 2008 e 2011 no Estado do Espírito Santo de acordo com a microrregião a que pertence estabelecidas pela Lei Estadual nº 9.768 de 28 de dezembro de 2011. As instituições podem ser classificadas de acordo com o credenciamento como sendo Faculdade, Universidade, Instituto e Centro Universitário, assim como trata o decreto nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007.

A Tabela 1 apresenta a presença de apenas duas instituições de rede pública sendo uma de autarquia federal e uma municipal. Ainda nota-se a grande disparidade de distribuição de instituições de ensino dentre as microrregiões do estado, constatando-se que a maioria está condensada na Metropolitana. Podemos atentar a este fator a característica integradora das metrópoles. O ano de 2005 foi o primeiro onde foi aplicado o exame para os cursos de Pedagogia no estado, neste dado momento não havia a oferta do curso nas microrregiões Litoral Sul, Central Sul e Noroeste.

Tabela 1 – Quantidade de instituições de ensino, por microrregião geográfica do Espírito Santo selecionadas para o ENADE 2005.

Categoria	Organização acadêmica	Metropolitana	Central Serrana	Sudoeste Serrana	Litoral Sul	Central Sul	Caparaó	Rio Doce	Centro-oeste	Nordeste	Noroeste
Pública	Faculdade						1				
	Universidade	1									
	Instituto										
	Centro										
Privada	Faculdade	11	1	2				3	1		
	Universidade										
	Instituto	2									1
	Centro								1		

De acordo com a Tabela 2 é possível estabelecer uma relação entre os anos de 2005 e 2008 de acordo com os dados do Inep e notar ainda a grande concentração de instituições na microrregião Metropolitana, agregando inclusive duas faculdades a mais do que os dados apresentados anteriormente. Quanto à Central Serrana, houve a inserção de uma faculdade no ano de 2008. Na microrregião do Caparaó foram agregadas também uma faculdade e um Instituto. Em relação à Rio Doce uma faculdade deixou de credenciar o curso de Pedagogia. A microrregião Nordeste passa a credenciar uma faculdade, enquanto a Noroeste credencia uma Faculdade e o instituto deixa de ser credenciado.

Tabela 2 – Quantidade de instituições de ensino, por microrregião geográfica do Espírito Santo selecionadas para o ENADE 2008

Categoria	Organização acadêmica	Metropolitana	Central Serrana	Sudoeste Serrana	Litoral Sul	Central Sul	Caparaó	Rio Doce	Centro-oeste	Nordeste	Noroeste
Pública	Faculdade						1				
	Universidade	1									
	Instituto										
	Centro										
Privada	Faculdade	13	2	2			1	2	1	1	
	Universidade										
	Instituto	2					1				1
	Centro								1		

Analisando a Tabela 3 e comparando-a com os dados da Tabela 2, percebe-se que na microrregião Metropolitana uma faculdade deixa de estar credenciada ao ENADE 2011, assim como na Central Serrana. Em relação à Central Sul, esta passa a ter o credenciamento de uma faculdade. Na microrregião do Caparaó, assim como na do Rio Doce, mantem-se uma faculdade e uma deixa de se credenciar ao ENADE. Quanto à região Centro Oeste uma faculdade se mantém e um Centro Universitário deixa de ser credenciado. Na microrregião Noroeste apenas há mudança de nomenclatura, sendo mantida a mesma instituição de ensino.

Vale ressaltar que quando a instituição não oferta o dado, pode significar que não há turma concluinte ou que deixou de oferecer o curso.

Tabela 3 – Quantidade de instituições de ensino, por microrregião geográfica do Espírito Santo selecionadas para o ENADE 2011.

Categoria	Organização acadêmica	Metropolitana	Central Serrana	Sudoeste Serrana	Litoral Sul	Central Sul	Caparaó	Rio Doce	Centro-oeste	Nordeste	Noroeste
Pública	Faculdade						1				
	Universidade	1									
	Instituto										
	Centro										
Privada	Faculdade	12	1	2		1	1	1	1	1	1
	Universidade										
	Instituto	2									
	Centro										

A Tabela 4 revela dados do Inep referente ao ENADE aplicado aos alunos concluintes do curso de Pedagogia no estado nos anos de 2005, 2008 e 2011.

A população de cada faculdade é a quantidade de alunos concluintes inscritos para realizar o exame e a amostra são os que efetivamente realizaram a avaliação. Nota-se que de fato não há uma disparidade de dados entre população e amostra nas faculdades em todos os anos apresentados. O tamanho da população e da amostra são os dados estatísticos que configuram a apresentação da tabela. Pode-se afirmar que o boicote foi pequeno nos três anos.

Tabela 4 – Dados referentes à população e amostra dos estudantes dos cursos de Pedagogia que realizaram o ENADE em 2005, 2008 e 2011

Instituição	2005		2008		2011	
	População	Amostra	População	Amostra	População	Amostra
A	47	47	-	-	25	24
B	56	52	40	40	64	63
C	24	24	05	05	45	45
D	32	31	27	16	22	20
E	35	34	-	-	2	1
F	32	28	31	30	25	22
G	23	12	-	-	59	54
H	49	49	30	26	12	12
I	210	206	93	71	142	78
J	30	30	32	32	47	47
K	33	30	60	60	41	41
L	44	44	33	31	17	17
M	26	26	-	-	55	53
N	29	29	-	-	26	25

A tabela 5 apresenta o conceito ENADE das instituições de ensino que ofertam curso de Pedagogia nas microrregiões do estado do Espírito Santo, dispostos nos anos em que a avaliação foi realizada (2005, 2008 e 2011).

A nota final do curso tem como base duas variáveis, assim como expressa Inep (2008): o desempenho dos estudantes concluintes no componente específico e o desempenho dos estudantes concluintes na formação geral. Destaca-se que a parte que se refere ao componente específico conta com 75% da nota final, enquanto a parcela referente à formação geral conta com os outros 25%. Os conceitos utilizados no ENADE variam entre 1(um) a 5(cinco), a medida que o conceito aumenta, o desempenho da instituição será considerado melhor.

Cabe ainda salientar que as Unidades de Observação com apenas um ou sem nenhum concluinte participante não obtêm o Conceito Enade, ficando Sem Conceito (SC). Brasil (2011).

O conceito que mais se destacou nas instituições de ensino foi 03(três). O maior conceito apresentado foi na microrregião Central Serrana no ano de 2008, sendo de valor 5(cinco). A Faculdade F localizada na região do Caparaó obteve regresso no desempenho dos estudantes nos anos de 2008 e 2011, enquanto as Faculdades B, D, K e N apresentam considerável progresso.

Tabela 5 – Conceitos ENADE dos cursos de Pedagogia do Espírito Santo – 2005, 2008 e 2011.

Conceitos ENADE curso de Pedagogia – Espírito Santo				
Instituição	Microrregião	Conceito ENADE		
		2005	2008	2011
A	Centro-Oeste	3	SC	3
B	Metropolitana	2	3	3
C	Central Serrana	4	5	3
D	Metropolitana	2	2	3
E	Metropolitana	3	SC	SC
F	Caparaó	3	2	2
G	Metropolitana	SC	SC	3
H	Metropolitana	3	3	3
I	Metropolitana	3	3	3
J	Metropolitana	3	3	3
K	Metropolitana	3	4	4
L	Metropolitana	SC	SC	4
M	Noroeste	SC	SC	3
N	Metropolitana	3	2	4

As figuras 2, 3 e 4 apresentam um dado comparativo entre as médias de formação geral e conhecimento específico dos alunos concluintes nos anos de estudos desta pesquisa. No ano de 2005 a Faculdade C localizada na região Central Serrana foi a que obteve maior média tanto na formação geral quanto na específica. A menor média de desempenho foi da Faculdade D localizada na região Metropolitana.

Na formação geral observam-se valores bimodais, sendo 49 e 52. No conhecimento específico a moda é trimodal, apresentando os valores 44, 46 e 48. A média geral do estado na formação geral foi 50,4 e na específica 46,3.

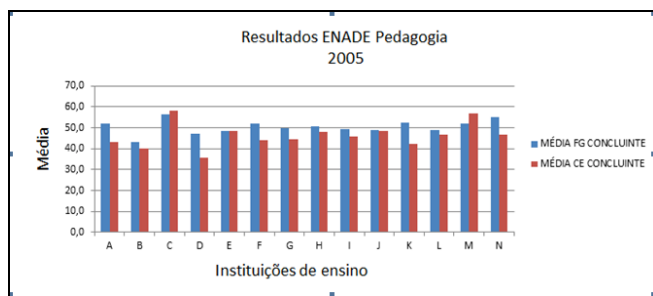


Figura 2 – Gráfico de médias de formação geral e conhecimento específico dos alunos concluintes do curso de Pedagogia no ano de 2005

Em 2008, através da Figura 3 é notável a falta de médias tanto na formação geral quanto específica das Faculdades A, E, G, M e N. O relatório disponível no site do Inep com os resultados das médias deste ano não apresenta os dados dessas instituições de ensino. Com relação aos resultados, novamente é observado um melhor desempenho dos estudantes da Faculdade C, sendo o menor desempenho da Faculdade D. A média geral do estado na formação geral foi 30,1 e na específica 31,6.

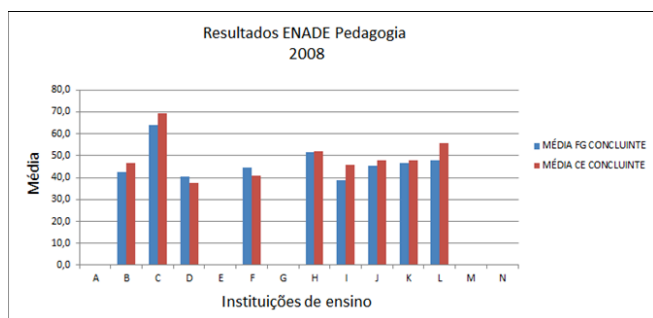


Figura 3 – Gráfico de médias de formação geral e conhecimento específico dos alunos concluintes do curso de Pedagogia no ano de 2008

Em 2011, nota-se a falta de média dos alunos concluintes na Faculdade E. O relatório disponível no site do Inep não demonstra o resultado desta instituição. Um avanço no desempenho dos estudantes é observado na Faculdade L localizada na região Metropolitana, da qual obteve a maior média deste ano e cujo conceito foi 4. O menor desempenho na formação geral foi da Faculdade D e no conhecimento específico foi da Faculdade F. O valor modal da média de formação geral é 49 e da média de formação específica é 51. A média geral do estado na formação geral foi 48,7 e no conhecimento específico 47,2.

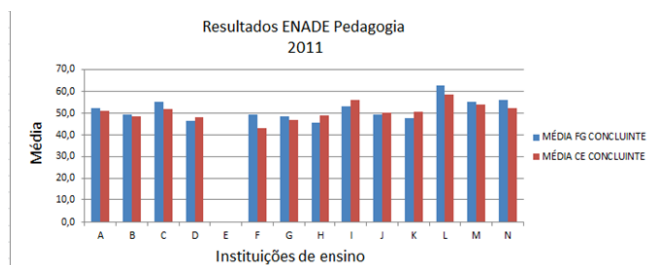


Figura 4 – Gráfico de médias de formação geral e conhecimento específico dos alunos concluintes do curso de Pedagogia no ano de 2011

Considerando os dados apresentados dos três anos, nota-se que o melhor desempenho dos estudantes, destacando-se uma média geral, foi da Faculdade C, localizada na região central Serrana. O menor desempenho

geral foi da Faculdade D, onde se observa pouco progresso. Em 2011 esta Faculdade melhorou seu conceito ENADE, passando de 2 para 3, o que pode ser observado também na média dos estudantes.

Destaca-se o fato de que as instituições particulares apresentaram melhor desempenho em relação às públicas nos anos de 2005, 2008 e 2011, porém, nesse contexto, é necessário atentar que a quantidade de instituições particulares se sobressai em relação às públicas também.

Outro ponto importante a ser destacado, é o fato de que em algumas instituições não constavam dados nos gráficos expostos (figuras 2, 3 e 4). Isto ocorreu, pois, estas instituições não apresentaram naquele momento, turmas concluintes.

V. CONCLUSÃO

Através das pesquisas realizadas tanto de caráter bibliográfico quanto documental, pode-se perceber que o ENADE é um importante instrumento para verificar o desempenho dos estudantes do Ensino Superior, bem como ferramenta diagnóstica para que as instituições de ensino possam, a partir dos resultados apresentados, implementar melhorias para o enfrentamento das problemáticas que surgem da aplicação deste. Para além disto, é um instrumento que atribui valor ao conhecimento do estudante, onde através dele é possível identificar os caminhos que seguem os cursos, sua estrutura curricular e a formação do estudante para o mundo do trabalho.

No que diz respeito ao desempenho dos estudantes no ENADE nos cursos de Pedagogia, verifica-se a nível nacional que os cursos em algumas regiões do Brasil apresentaram baixos rendimentos, principalmente no ano de 2005, primeiro ano de aplicação do exame. Comparando-se com o desempenho da região Sudeste, a nível nacional, principalmente no Espírito Santo percebe-se que o ano de 2005 obteve os melhores resultados. Em 2008, houve uma queda no desempenho geral de todas as instituições de ensino e em 2011 as médias voltaram a ficar melhores, porém não superaram os resultados de 2005.

No Espírito Santo, os melhores resultados foram de uma Faculdade de procedência particular localizada na região Central Serrana. Apesar da região Metropolitana ser a de maior número em instituições de ensino foi a que apresentou resultados menos satisfatórios.

No ano de 2005 os melhores resultados dos estudantes foram, na maioria das instituições, na formação geral. Em 2008 os resultados da Figura 2 prevaleceram no conhecimento específico sobre a formação geral. No entanto, os valores são muito aproximados. Em 2011, de forma geral os melhores resultados foram da formação geral.

Pelos resultados apresentados nos três anos dos cursos de Pedagogia do Estado pode-se afirmar que as instituições de ensino devem preocupar-se em buscar melhorias para o desempenho dos estudantes no conhecimento específico. Os resultados demonstram uma disparidade no desempenho nas instituições de diversas regiões e demonstram necessidade de melhoria dos cursos, sobretudo na região metropolitana.

Apesar das diretrizes curriculares do curso de Pedagogia propuserem uma formação geral como foco nos diversos campos de atuação do Pedagogo e, no fato de que a orientação pedagógica não caminha distante de outros

processos como os didáticos e psicológicos, é importante o estudo de estratégias que visem maior aproximação dos resultados da formação geral com os da formação específica.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, J. O Estado, a Educação e a Regulação das Políticas Públicas. Educação e Sociedade, vol. 26, nº 92,

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LEI Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Portaria MEC nº 85, de 31 de janeiro de 2008. Institui comissão de supervisão especial dos cursos de Direito, Medicina, Pedagogia e Normal Superior a partir dos resultados do ENADE e do Indicador de Diferença entre o desempenho esperado e observado.

BRASIL. Ministério da Educação. Processos de Supervisão Especial dos Cursos de Pedagogia e Normal Superior. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/supervisao_pedagogia.pdf> Acesso em: 20 ago. 2014.

BRASIL. Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – Sinaes – e dá outras providências. Brasília, Brasil, 2004a – Diário Oficial da União nº. 72, em 15/04/2004.

BRASIL. INEP. Relatório Síntese Pedagogia. 2011. Disponível em <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2011/2011_rel_pedagogia.pdf> Acesso em: 20 ago. 2014.

BRASIL. Inep. Consulta Relatório de Cursos (2005, 2008, 2011). Disponível em: <<http://enadeies.inep.gov.br/enadeResultado/site/relatorioDeCurso.seam>>. Acesso em 21 ago. 2014.

BRASIL, Decreto N. 6.303, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/decreto/D6303.htm>. Acesso em: 26 ago. 2014.

GADOTTI, Moacir. Avaliação institucional: Necessidade e condições para a sua realização. Disponível em: <http://www.drb-assessoria.com.br/Avali_Institucional.pdf> Acesso em: 18 ago. 2014.

Gil, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIBÂNEO, José Carlos. Organização e gestão na escola. Goiânia: Alternativa, 2008.

LUCKESI, Cipriano. Avaliação da aprendizagem escolar. São Paulo: Cortez, 1998.

RANGEL, Maria Luiza Nogueira. O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes do Curso de Pedagogia da UnB: Avanços, Limites e Desafios. 2010. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2010. Disponível em: <

http://bdtb.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6533>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SOUSA, Beatriz Pereira B.; SOUSA, José Vieira de. Resultados do Enade na Gestão Acadêmica de Cursos de Licenciatura: um caso em estudo. Estudos em Avaliação Educacional. Vol.23 no. 52. São Paulo, 2012.

ZAINKO, Maria Amélia S. Avaliação da educação superior no Brasil: processo de construção histórica. Avaliação (Campinas). V.13. n.03, 2008. Disponível em <www.scielo.br/pdf/aval/v13n3/12.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2014.

SGUISSARD, Valdemar (org.). Avaliação universitária em questão: reformas do estado e da educação superior. Campinas: Autores Associados, 1997.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4 ed, revisado atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

COMENTÁRIOS SOBRE COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS, CADEIAS AGROINDUSTRIAIS E ORGANIZAÇÃO EM REDE

PAULO HENRIQUE FURTADO DE ARAUJO
phfurtadoa@gmail.com

Resumo - O artigo realiza uma avaliação crítica dos conceitos de “commodity system approach”, “filière”, cadeia agroindustrial, complexo rural e complexo agroindustrial. Ressalta que o conceito complexo agroindustrial já era usado há bastante tempo no Brasil, mas com um sentido diferente do encontrado na literatura internacional. Realiza uma análise crítica do conceito de complexo agroindustrial e destaca a organização em rede e as modificações introduzidas pela biotecnologia. Finda sinalizando a possibilidade da incorporação do conceito de redes de empresa pelo complexo agroindustrial.

Palavras-chave: Cadeia Agroindustrial. Complexo Rural. Complexo Agroindustrial. Redes de Empresa. Biotecnologia.

Abstract - The article conducts a critical appreciation of the concepts of “commodity system approach”, “Filière, agroindustrial chain, complex rural and agroindustrial complex. Emphasized that the agroindustrial complex concept was already used for some time in Brazil, but with a different sense found in the international literature. Perform a critical analysis of the notion of agroindustrial complex and highlights the networking and the changes introduced by biotechnology. After signaling the possibility of incorporating the concept of enterprise networks by agroindustrial complex.

Keywords: Agroindustrial Chain. Complex. Rural. Agribusiness Complex. Enterprise Networks. Biotechnology.

JEL: D2, D29, L14, L16, L22, Q13, Q16

I. INTRODUÇÃO

O artigo inicia-se com uma avaliação dos conceitos de agronegócio, CSA (“commodity system approach”), “filière”, cadeia agroindustrial, complexo rural e complexo agroindustrial. Destacando que o termo complexo agroindustrial já era usado há bastante tempo no Brasil, mas com um sentido um tanto diferente do encontrado na literatura internacional. Destaca a discussão brasileira, em particular a contribuição de Ângela Kageyama e José Graziano da Silva.

Realiza uma avaliação das contribuições críticas ao conceito de complexo agroindustrial, destacando a nova forma de organização em rede e as modificações introduzidas pela biotecnologia.

Por fim, trata da possibilidade da continuidade da utilização do conceito de complexo agroindustrial incorporando a nova realidade de sua organização na forma de redes de empresas.

A ideia é que o artigo possa de alguma forma contribuir para o quadro teórico explicativo da dinâmica da agricultura familiar brasileira e de suas possíveis formas de

integração ou associação com o complexo agroindustrial, dentro de uma perspectiva do desenvolvimento local.

II. ALGUNS CONCEITOS INICIAIS

Desde os anos 50 a interdependência entre a agropecuária, a indústria de insumos, a indústria processadora de matéria-prima e produtora de alimentos e a distribuição vêm sendo analisadas. Conforme relatam Zylbersztajn (2000), Batalha (1997), Batalha e Scarpelli (2005), Graziano (1998) e Belik, Bolliger e Graziano (2000), o conceito de agronegócio (tradução de *agribusiness*) foi desenvolvido em 1957 por Davis & Goldberg¹ com o objetivo de analisar atividades do sistema produtivo de base agropecuária. E segundo Batalha e Scarpelli (2005:10) utilizando “conceitos e ideias originais da teoria dos sistemas”. Zylbersztajn (2000:4) ressalta que neste trabalho inicial, a teoria de base adotada é derivada da teoria de produção neoclássica com especial destaque para as matrizes insumo-produto de Leontief. Tal teoria acabou por destacar as dependências intersetoriais e a relevância de se mensurar a intensidade das relações intersetoriais. Isto é tanto mais importante quando lembramos que a produção agrícola no pós-guerra e em decorrência da chamada “revolução verde” passou a depender de insumos produtivos industrializados adquiridos no mercado ao invés de insumos produzidos no interior da própria unidade produtiva. Sem esquecer que as tarefas de armazenamento, processamento e distribuição tornaram-se muito complexas para ficarem a cargo da unidade produtiva rural. Na verdade, isto é parte do processo que Goodman², Sorj e Wilkinson (1990) chamam de apropriação². Cabe notar que o conceito de agronegócio é uma unidade analítica importante e significativa, mesmo com a perda de peso relativo do produto agrícola no produto total das economias modernas. E isto devido ao conjunto de operações interdependentes que o conceito operacionaliza.

Em 1968 Goldberg utilizou o conceito de agronegócio sob a denominação de *Commodity System Approach* (CSA) para analisar sistemas de produção específicos presentes nos Estados Unidos (laranja, trigo e soja). Ficando evidente que a análise centra-se numa dada matéria-prima ou commodity

¹ Segundo Batalha (1997:25) Davis e Goldberg “(...) enunciaram o conceito de *agribusiness* como sendo ‘a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles’”.

² Adiante voltaremos a tratar de apropriação e substitucionismo segundo Goodman, Sorj e Wilkinson.

que pode ser a base para vários produtos diferentes. Ou seja, preocupa-se com as transformações sequenciais pelas quais passa esta matéria-prima até chegar ao produto final, estabelecendo-se aqui uma visão sistêmica.³ Com o conceito de CSA, Goldberg se distancia do referencial teórico dado pela matriz insumo-produto de Leontief e se aproxima do conceito clássico da economia industrial de Estrutura-Condução-Desempenho. Passando a utilizá-lo como base de análise e de predição. Os estudos dos CSA buscam identificar o tipo de lucratividade obtida, a existência e o padrão de estabilidade de preços, as estratégias empresariais adotadas e a capacidade de adaptação dos agentes envolvidos. Frente à instabilidade da renda agrícola, a análise dos preços agrícolas ganha destaque, mas em Goldberg não se apaga com isto o problema da coordenação do CSA, aqui os contratos são apontados como mecanismos de governança. Ou seja, os preços sozinhos não são capazes de explicar a governança do CSA. O aspecto dinâmico do mundo real é abordado agora como tentativa de apontar para as mudanças que ocorrem no CSA. Sendo que para Goldberg, as mudanças tecnológicas têm lugar de destaque atuando “(...) não apenas no plano da produção rural, como também na indústria, distribuição e produção doméstica” (Zylbersztajn, 2000:7). Ainda segundo Zylbersztajn, Goldberg menciona relações contratuais destacando seu papel como mecanismos de coordenação. E apontando para a ligação possível entre o CSA e a teoria de custos de transação. De tal forma que Goldberg estaria se movendo dentro da noção, cara a economia de custos de transação, de que contratos podem substituir a integração vertical empresarial. E assim estaria se defrontando com a mesma questão chave apontada por Coase e depois retrabalhada por Oliver Williamson: quais os fatores que determinam o tamanho da firma. Zylbersztajn ressalta que Goldberg apesar de tocar em variáveis institucionais e em elementos contratuais não os explicita em seus estudos⁴.

Na mesma época em que se desenvolviam os estudos de Davis e Goldberg na Universidade de Harvard nos EUA, a escola de economia industrial francesa desenvolvia e aplicava o conceito de *filière*. Esta escola distinguia dois níveis de análise. Um nível focado no produto final, a chamada *filière de produit*, e outro focado na matéria-prima de base (agropecuária) dito *filière de production*. O escopo do primeiro nível é mais limitado do que o do segundo, mas permite um melhor entendimento da concorrência

interempresarial no seu segmento. Logo “(...) é importante como espaço de análise externa das ações estratégicas dessas firmas” (BATALHA e SCARPELLI, 2005:11). Batalha (1997) diz que este é o *locus* da cadeia de produção agroindustrial ou simplesmente cadeia agroindustrial. Para ele a cadeia agroindustrial “(...) é definida a partir da identificação de determinado produto final. Após esta identificação, cabe ir encadeando, de jusante a montante, as várias operações técnicas, comerciais e logísticas necessárias a sua produção” (pg. 32).

O conceito de *filière* ou cadeia agroalimentar aplica-se a transformação de uma *commodity* em produto final pronto para o consumo. A ideia era aproximar a teoria da organização industrial das necessidades da gestão pública. De forma geral a cadeia de produção agroindustrial pode ser dividida em três macrosssegmentos: comercialização (supermercados, restaurantes, mercearias, empresas ligadas à logística de distribuição), industrialização (firmas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos finais voltados para o consumidor – tanto famílias quanto agroindústrias), produção de matérias-primas (firmas que fornecem as matérias-primas finais para outras empresas que vão processá-la até a obtenção do produto final)⁵.

Batalha (1997:27) lembra que as cadeias de produção agroindustriais não são estanques entre si. Pois podem ocorrer “operações-nó”. Ou seja, o complexo agroindustrial⁶ pode apresentar operações de produção que são comuns a várias cadeias de produção agroindustriais⁷. E isto é fonte de sinergias dentro do sistema, tornando-se um ponto estratégico para a diversificação das firmas envolvidas. Podemos perceber várias etapas de produção até que o produto de uma cadeia de produção agroindustrial alcance seu estágio final que é um produto intermediário para a fabricação de outros produtos (por exemplo, o óleo de soja refinado é um produto final da cadeia de produção da soja, mas intermediário para a produção de margarina). Batalha lembra que “O produto deste ‘estado intermediário de produção’ deveria possuir estabilidade física suficiente para ser comercializado além, evidentemente, de possuir um valor real ou potencial de mercado” (ibid., p. 29). A comercialização destes produtos constitui mercados que por sua vez vão articular as etapas intermediárias de produção e os segmentos da cadeia de produção agroindustrial. Por isso, Batalha conclui lembrando que numa cadeia de produção agroindustrial podemos encontrar “(...) no mínimo quatro

³ Segundo Zylbersztajn (2000:5) neste trabalho de 1968 Goldberg redefine *agribusiness* como:

“Um sistema de commodities engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio”.

⁴ Zylbersztajn (2000:8) destaca os seguintes aspectos da contribuição de Goldberg:

“Primeiro, o estudo (...) é focalizado no sistema de um único produto, o que passou a caracterizar o enfoque de sistemas de *agribusiness*.

O estudo define ainda um *locus* geográfico, no caso, a laranja da Flórida, o que mostra outra característica de delimitação do campo analítico.

Goldberg trabalha explicitamente o conceito de coordenação, provendo importante espaço para análise institucional.

Goldberg reforça as características diferenciais dos sistemas do *agribusiness* dos outros sistemas industriais, colocando enorme importância nos fatores que influenciam nas flutuações da renda agrícola.”

⁵ Segundo Zylbersztajn (2000:9), Morvan define o conceito de *filière* como: “Cadeia (*filière*) é uma sequência de operações que conduzem à produção de bens. Sua articulação é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades ditadas pela tecnologia e é definida pela estratégia dos agentes que buscam a maximização de seus lucros. As relações entre os agentes são de interdependência ou complementaridade e são determinadas por forças hierárquicas. Em diferentes níveis de análise a cadeia é um sistema, mais ou menos capaz de assegurar sua própria transformação.”

⁶ Para Batalha (1997:32) um complexo agroindustrial “(...) tem como ponto de partida uma determinada matéria-prima de base”. Logo pode-se falar em complexo agroindustrial do leite, da soja, do café, etc. Daí conclui que “(...) a formação de um complexo agroindustrial exige a participação de um conjunto de cadeias de produção, cada uma delas associada a um produto ou família de produtos.”

⁷ Batalha (1997:32) entende a cadeia de produção agroindustrial como sinônimo de *filière*. E destaca que “(...) ao contrário do complexo agroindustrial, uma cadeia de produção é definida a partir da identificação de determinado produto final. Após esta identificação, cabe ir encadeando, de jusante a montante, as várias operações técnicas, comerciais e logísticas, necessária a sua produção”.

mercados com diferentes características: mercado entre os produtores de insumos e os produtores rurais, mercado entre produtores rurais e agroindústria, mercado entre agroindústria e distribuidores e, finalmente, mercado entre distribuidores e consumidores finais” (ibid.).

Ainda com Batalha, percebemos que a unidade básica de análise do sistema produtivo da cadeia de produção agroindustrial não é dada pelas fronteiras da firma, mas pelas várias operações definidoras das atividades em que a firma se insere. E nestas operações, destacam-se as operações técnicas de produção. A forma destas operações técnicas define a arquitetura do sistema produtivo, sendo que as trajetórias tecnológicas e suas configurações é que irão permitir o aparecimento ou não das operações logísticas e de comercialização. “O posicionamento da firma dentro do sistema, bem como o da concorrência, é facilmente identificável através da observação das operações pelas quais a firma é responsável no conjunto das atividades necessárias à elaboração do produto final” (ibid.).

As abordagens propostas por Goldberg e pela escola industrial francesa têm muitas semelhanças entre si, e algumas diferenças. Isto permite apontar a existência de uma convergência entre eles. Resumindo as considerações de Zylbersztajn (2000) e de Batalha (1997), temos:

(1) Ambas abordagens têm um caráter descritivo e entendem o processo produtivo como um conjunto de operações sequenciais e dependentes.

(2) Realizam cortes verticais no sistema a partir de um produto final ou de uma matéria-prima de base. O que leva ao abandono da divisão do sistema econômico-produtivo em agricultura, indústria e serviços. Ambas entendem que a agricultura deve ser vista inserida num sistema mais amplo constituído também pelos produtores de insumos, pelas agroindústrias e pela distribuição/comercialização.

(3) Ambas partem da matriz insumo-produto de Leontief o que por si coloca uma limitação para explicar as mudanças tecnológicas e todo o conjunto de implicações que daí decorrem. Pois a tecnologia altera não só o produto, mas a própria estrutura do mercado deste produto. Mas ambas se propõem a tratar dos elementos dinâmicos que atuam nas cadeias ou nos sistemas de *commodities* tecnologia. Logo a variável tecnologia é importante para ambas, mas é tratada de forma um tanto diferente por elas⁸.

(4) Ambas destacam a estratégia, mas a abordagem das cadeias prioriza as ações governamentais e a abordagem do sistema de *commodities* prioriza as estratégias das corporações. Ambas entendem que a estratégia no plano da firma e no plano do sistema produtivo/econômico são interdependentes e os “mecanismos de coordenação sistêmicos podem ser desenvolvidos pelos agentes”. (ZYLBERSZTAJN, 2000:11)

(5) Duas grandes diferenças são identificadas: (a) quanto à importância do consumidor final. Para a abordagem das cadeias (*filières*) deve-se, em geral, partir do mercado final, do produto acabado para a matéria-prima que o originou. Para a abordagem do sistema de *commodities*

deve-se partir de uma matéria-prima de base (laranja, soja, etc) para dar início à análise. (b) quanto ao grau de coordenação do sistema e a forma como esta coordenação ocorre de fato. A abordagem das cadeias (*filière*) trabalha com variáveis próprias da teoria econômica da organização industrial como barreiras à entrada, e introduz “o conceito de controle estratégico de nós da cadeia” (ibid.). Enfatiza a noção de dominação tecnológica para a qual os investimentos em pesquisa e desenvolvimento e o padrão dominante de propriedade intelectual são aspectos institucionais importantes⁹.

(6) Ambas assumem o caráter mesoanalítico e sistêmico dos seus estudos. O enfoque mesoanalítico se propõe a preencher a lacuna entre a abordagem microeconômica e a abordagem macroeconômica. Permitindo responder as “(...) questões sobre o processo de concorrência e opções estratégicas das firmas bem como sobre o processo distributivo entre os agentes econômicos”. (BATALHA, 1997:35) A associação entre o caráter mesoanalítico e o enfoque sistêmico fica clara com a definição da mesoanálise de Batalha (ibid., p. 36): “A mesoanálise pode ser definida como sendo ‘a análise estrutural e funcional dos subsistemas e de sua interdependência dentro de um sistema integrado’”. E o sistema é um conjunto de elementos e subelementos em interação que pode ser caracterizado por: “[estar] localizado em um dado meio ambiente; [cumprir] uma função ou exercer[er] uma atividade; [ser] dotado de uma estrutura e [evoluir] ao longo do tempo; [ter] objetivos definidos.

Uma observação deve ser feita quanto ao entendimento do conceito de sistema agroindustrial por Batalha e Zylbersztajn. Para Batalha (1997:30), o sistema agroindustrial é o conjunto de atividades que ajudam na fabricação de produtos agroindustriais, desde os insumos iniciais (sementes, adubos, etc) até o produto final para o consumidor (queijo, biscoito, etc). Não estando ligado a um produto específico seja matéria-prima agropecuária ou produto final. E assim, estaria muito próximo da definição de *agribusiness* de Goldberg e de Sistema Agroalimentar¹⁰ de Malassis. Entretanto, tal definição tem pouca utilidade prática para tomada de decisão e como mecanismo de gestão. Já Zylbersztajn (2000:13) entende o Sistema Agroindustrial de forma diferente de Goldberg e enfatiza o “(...) conjunto de relações contratuais entre empresas e agentes especializados, cujo objetivo final é disputar o consumidor de determinado produto”. Além disto, ele opta por utilizar o conceito de Sistema Agroindustrial ao invés de Cadeias Agroindustriais (*filières*), pois entende que o Sistema Agroindustrial envolve

“(...) outros elementos além daqueles estritamente ligados à cadeia vertical de produção. Ao adotar-se

⁸ Zylbersztajn (2000:10) diz que “(...) as cadeias enfocam e enfatizam a hierarquização e o poder de mercado, portanto aspectos distributivos. O enfoque de cadeias (*filières*) analisa a dependência dentro do sistema como um resultado da estrutura de mercado ou de forças externas, tais como: ações governamentais ou de ações estratégicas das corporações associadas ao domínio de um nó estratégico da cadeia”.

⁹ Zylbersztajn (2000:11) acrescenta que: “Os dois modelos consideram que a integração vertical é importante para explicar o mecanismo de coordenação sistêmica, mas em nenhum deles se apresenta uma teoria explicativa dos determinantes do nível e da forma de coordenação vertical. De modo similar, tanto um como outro consideram o conceito de que integração vertical e contratos são substitutos no provimento de ferramental para integração vertical, mas não sugerem uma teoria explicativa”.

¹⁰ Batalha (op.cit., p. 24, nota 3) ressalta que a literatura francesa utiliza o conceito de Sistema Agroalimentar no lugar de Sistema Agroindustrial. Mas ele defende que o Sistema Agroalimentar está incluso no Sistema Agroindustrial. E priorizar o conceito Agroalimentar implica no risco de excluir da análise as firmas agroindustriais (madeira, fibras vegetais, etc) que não geram alimentos prioritariamente.

o conceito de SAG [Sistema Agroindustrial], busca-se ressaltar a importância do ambiente institucional e das organizações de suporte ao funcionamento das cadeias. Assim sendo, propõe-se que SAG seja um conceito mais amplo, muito embora a literatura de cadeias produtivas também releve os aspectos institucionais”.

III. AGRICULTURA BRASILEIRA, COMPLEXO RURAL E COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS

Conforme aponta Batalha e Scarpelli (2005:11) um grupo de pesquisadores brasileiros já utilizava o termo Complexo Agroindustrial (vide Muller (1982), Delgado (1985), Guimarães (1989), Kageyama (1990) e Graziano (1998)) antes dele tornar-se hegemônico no meio empresarial brasileiro a partir do trabalho de Araujo, Wedekin e Pinazza (1990). Ficando claro que apesar do termo ser o mesmo, as preocupações destes autores são diferentes das que movem os atuais pesquisadores do agronegócio. Mas a contribuição e o enfoque propostos por Kageyama e Graziano são importantes para o nosso estudo, em particular por destacar a importância das políticas públicas do Estado enquanto aglutinadoras dos complexos agroindustriais. E veremos que as áreas de contato entre estes pesquisadores são muitas.

Primeiro cabe mencionar que o trabalho que Kageyama (1990) coordena contou com a participação de Graziano. De tal forma que o trabalho de Graziano (1998) faz muitas remissões ao primeiro. Em ambos encontramos a descrição da trajetória da agricultura brasileira no seu processo de transformação, de modernização e de industrialização. Os autores destacam que a modernização da agricultura implica numa mudança da base técnica de produção agrícola, e que leva a transformação da produção camponesa baseada na enxada para uma produção agrícola mecanizada, intensiva, moderna. Sendo este um processo de modernização antigo na agricultura brasileira. Já a industrialização da agricultura traz a ideia de que a agricultura se transforma num ramo da indústria, como se fosse “(...) uma fábrica que compra determinados insumos e produz matérias-primas para outros ramos da produção” (KAGEYAMA (Coord.), 1990:13). Ambos os autores concluem que o próprio processo de modernização da agricultura leva a industrialização agrícola. Modernização da agricultura que representa a subordinação da natureza ao capital que procura afastar paulatinamente as barreiras naturais de sua natureza puramente social. De tal forma que o capital busca fabricar as condições naturais necessárias ao processo de produção agropecuária sempre que for possível e necessário.

Mas acrescento, com base em Goodman, Sorj e Wilkinson (1990) que as características intrínsecas à agricultura inviabilizaram a transformação capitalista do sistema agroalimentar como um todo unificado. O que levou a que frações individuais do capital priorizassem diferentes pontos do sistema agroalimentar, daí surgindo capitais apropriacionistas voltados para o processo de produção rural e para a transformação primária das safras e capitais substitucionistas voltados para as etapas posteriores de produção de alimentos¹¹. Estes movimentos

apropriacionistas e substitucionistas consubstanciam-se na emersão dos setores agroindustriais que fornecem insumos agrícolas e (para fora da fazenda) pela diversificação e fortalecimento do processamento e da distribuição de alimentos e fibras. Aqui está a constituição do complexo agroindustrial, que para eles é entendido como uma fase dinâmica, mas transitória “no desenvolvimento industrial da agricultura, e não sua expressão final e mais completa”¹².

Kageyama (1990:114-5) elenca três transformações que diferenciam a modernização da agricultura da industrialização da agricultura. Primeira, na modernização usam-se insumos modernos, mas pode-se seguir produzindo de forma artesanal. Sem alterar as relações de trabalho dadas. Neste caso se moderniza o processo de produção e com ele vem uma nova divisão do trabalho no seio da família agricultora. Na industrialização da agricultura ocorre uma mudança da própria relação de trabalho, perdendo espaço o trabalho individual e ganhando o trabalho coletivo, cooperado e assalariado. E com isto um processo de divisão do trabalho a partir da qual cada indivíduo cuida de uma determinada atividade produtiva à semelhança do que ocorre na grande indústria.

A segunda transformação diferenciadora é dada pela mecanização. Argumenta que a modernização da agricultura

agricultura. Este caráter não pode ser apreendido a partir da estrutura social ou a partir da dotação de fatores de produção. Ele deve ser apreendido enquanto o que é, ou seja, um processo de produção natural frente ao qual não era possível a transformação da agricultura num ramo da produção industrial. Pois não havia alternativa para a transformação natural/biológica da energia solar em alimento, para o tempo de crescimento das plantas, para a gestação animal e para o papel da terra para as atividades rurais nela baseadas. Estes fatos determinaram um caminho para a industrialização da agricultura, pois diante da incapacidade de ultrapassar estas limitações naturais, o capital industrial procurou adaptar-se a estas especificidades da natureza da produção agrícola. “Dentro de limites mutáveis definidos pelo progresso técnico, elementos *discretos* do processo de produção têm sido conquistados pela indústria – a semeadura à mão pela máquina de semear, o cavalo pelo trator, o esterco por produtos químicos sintéticos. Assim, diferentes aspectos da produção agrícola foram transformados em setores específicos da atividade industrial. Este processo descontínuo da produção agrícola, sua transformação em atividades agrícolas e sua reincorporação na agricultura sob a forma de insumos designamos *apropriacionismo*.”

Os produtos da agricultura igualmente apresentaram problemas singulares para a produção industrial. O destino deles como alimento impedia sua simples substituição por produtos industriais. Entretanto, o surgimento da indústria alimentícia, (...), representa um processo igualmente descontínuo, mas permanente, de alcançar a produção industrial de alimentos, que denominamos *substitucionismo*. Neste processo, a atividade industrial não apenas representa uma proporção crescente do valor agregado, mas o produto agrícola, depois de ser primeiramente reduzido a um insumo industrial, sofre cada vez mais a substituição por componentes não agrícolas”.

¹² “Os capitais formados por apropriações parciais sucessivas dos processos de trabalho rural e de produção biológica, e geralmente representados pelo ‘complexo’ agroindustrial, também se caracterizam pela dependência relativamente às atividades rurais, baseadas na terra. Numa generalização ampla, as apropriações parciais que constituíram estas indústrias mais favoreceram a produtividade total dos fatores da produção baseada na terra do que se constituíram numa ameaça à sua existência. (...)”.

“Nós sugerimos que o desenvolvimento da agroindústria representa uma série de apropriações parciais das atividades de produção rural por parte do capital industrial, que são reincorporadas como *inputs* ou meios de produção. Estas apropriações discretas têm como premissa a manutenção da produção rural, onde a natureza é o agente responsável pelo processamento e a terra sua “máquina” principal. Para dizê-lo em termos ligeiramente distintos, tanto a base quanto os limites da acumulação por parte dos capitais agroindustriais são determinados pelas características rurais ou naturais deste processo. As mesmas limitações que inibiram a transformação capitalista unificada da produção rural, simultaneamente ditaram e consolidaram as estratégias de apropriação industrial parcial”. (ibid., p. 8)

¹¹ Segundo Goodman, Sorj e Wilkinson (1990:1-2) apropriacionismo e substitucionismo se explicam a partir do caráter único, particular, da

brasileira no pós Segunda Guerra é fundada no trator. Num primeiro momento este substitui a força animal e em seguida substitui a força de trabalho, o próprio produtor. E neste instante com a desqualificação da habilidade do produtor, que passa a ser reproduzida pela máquina. Nos anos 60 introduz-se a mecanização do plantio até a colheita na agricultura brasileira, associando este processo com a quimificação da produção.

A terceira transformação é dada pela internalização do departamento produtor de máquinas e equipamentos (dito D1 no linguajar marxista). Este fato vai modificar o processo de modernização da agricultura brasileira. Pois até então a modernização tinha por base a importação de insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura. Ou seja, a capacidade de modernização da agricultura estava limitada pela sua capacidade de exportar. Mas a partir do Plano de Metas em diante os setores que produzem insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura foram internalizados e a modernização da agricultura foi endogeneizada.

A industrialização da agricultura brasileira inicia-se com esta modernização propiciada pelas três transformações acima assinaladas. E a partir de 1975 ocorre a constituição dos vários complexos agroindustriais concomitantes ao aumento da especialização da agricultura. Assim Kageyama conclui que:

“Na verdade, pode-se dizer que hoje não existe mais apenas uma *agricultura*; existem vários complexos agroindustriais. E a dinâmica desses segmentos da agricultura é a dos complexos. Em todos eles existe um elemento aglutinador ‘administrando-os’, que são as políticas do Estado. O Estado assume o papel do capital em geral, do capital financeiro, o que coloca uma questão importante num regime democrático, que é o controle desse Estado. (...)” (KAGEYAMA (Coord.), 1990:115)

A questão agora é explicar a passagem histórica do complexo rural que dominou a agricultura brasileira até 1945 para os complexos agroindustriais com sua nova dinâmica.

A dinâmica do complexo rural era simples, pois ele produzia um único produto voltado para o mercado externo. E a produção deste produto exigia que todos os meios de produção necessários para sua produção, assim como a força de trabalho empregada, fossem produzidos e reproduzidos internamente às fazendas, portanto, com uma divisão do trabalho pouco desenvolvida. Em outras palavras o D1 estava internalizado nas fazendas monocultoras. A decadência do complexo rural inicia-se a partir de 1850 com a proibição do tráfico negreiro no Brasil e a conseqüente transição para o trabalho assalariado (imposta pelos capitais internacionais) e a implantação da lei de Terras. Neste período o principal produto exportado pelo Brasil era o café. E a cafeicultura paulista logo se destacou das demais. Nela não dominava a princípio o latifúndio, nem a monocultura. Pois o colono (trabalhador assalariado na época da colheita), tinha sua roça familiar na qual produzia parte dos alimentos necessários para a subsistência familiar e vendia os excedentes obtidos. Criando-se um mercado consumidor com estes trabalhadores assalariados e ampliando a divisão social do trabalho, ainda que o D1 continuasse internalizado nas fazendas. Além disso, o complexo cafeeiro engendrou

uma demanda urbana e deu origem a industrialização brasileira, que em seguida foi beneficiada, estimulada, pelo processo de substituição de importações e pela política cambial adotada pelos vários governos do período. A demanda urbana criada pelo complexo cafeeiro deveu-se às exigências da expansão da própria cafeicultura que colocava necessidades comerciais e financeiras, exigia novos meios de transporte para as safras do café, novas máquinas de beneficiamento, novos insumos (por exemplo, sacos de juta). Com isto atividades como estradas de ferro, bancos, fábricas têxteis, etc, foram constituídas nas cidades e financiadas em grande parte pelos próprios cafeicultores.

Graziano (1998:9-10) lembra que depois de constituído o núcleo dinâmico da industrialização em torno de São Paulo, afasta-se a possibilidade de que outros complexos rurais realizem o mesmo movimento. Surgindo uma “periferia” que não consegue competir com o centro dinâmico paulista. Ela irá se manter assim “(...) até que o potencial de acumulação do capital industrial leve-o a invadir aquele espaço [comandado pelo capital mercantil então hegemônico] e a concentração e a centralização forcem a expulsão do capital mercantil para sua órbita”. Este atraso relativo da periferia em relação ao centro dinâmico irá se apresentar também na agricultura. A periferia (Norte, Nordeste, Minas Gerais e parte do Centro-Oeste) ainda que incorporem progresso técnico não conseguem aumentar sua produtividade e o fosso entre ela e a agricultura de São Paulo e do Sul aumenta. A modernização da periferia não é capaz de fazer frente ao tamanho, ao valor e aos processos de concentração, centralização e de acumulação de capital (ou seja, de relações sociais mais desenvolvidas) existentes em São Paulo, que permitem uma maior difusão do processo de modernização.

A decadência e superação do complexo rural são lentas e prolongadas temporalmente. Iniciou-se, como dissemos acima com a lei de Terra e a proibição do tráfico negreiro em 1850 e terminou com a endogeneização do D1 na economia brasileira a partir do Plano de Metas. Ao longo desta trajetória histórica várias atividades internas ao complexo rural dele se separam e passam a constituir novos setores.

Conforme Kageyama (1990:117-118) e Graziano (1998:11-12) o período de 1850 a 1890 é marcado pela introdução do trabalho livre, assalariado nos cafezais do Oeste Paulista e com a redução do trabalho escravo. Constituindo-se um novo complexo (cafeeiro) que ainda internaliza artesanalmente a produção de meios de produção (casas, equipamentos, animais, etc), e internaliza em parte a reprodução da força de trabalho (roças familiares de subsistência). Mas que já tem algumas atividades separadas do próprio complexo cafeeiro, como por exemplo, os formadores de fazendas de café, pequenos produtores de alimentos, pequenas indústrias (artesanatos) rurais (que irão atender a demanda das cidades em formação e expansão), produção de algodão baseada em parcerias e associada à indústria têxtil e atividades manufatureiras nas cidades (manufaturas de chapéus, louças, oficinas de consertos, etc).

O período entre 1890 e 1930 é marcado pelo ápice da cafeicultura. Nele há um aumento das atividades urbanas e novos setores começam a surgir a partir do complexo cafeeiro:

“(...) cria-se um setor artesanal de máquinas e equipamentos agrícolas foras das fazendas de café

para produção de secadores, despulpadoras, peneiras, enxadas, arados etc.; aumentam as oficinas de reparo e manutenção; estabelecem-se as primeiras agroindústrias (...) de óleos vegetais, açúcar e álcool; consolida-se a indústria têxtil como primeira grande indústria nacional; e se inicia a substituição de importações de uma ampla gama de bens de consumo ‘leves’” (ibid., p. 12).

O período entre 1930 e 1960 é marcado pela integração dos mercados nacionais de trabalho, alimentos e matérias-primas. Nele ocorre a criação do D1, conforme dito acima. Neste período o complexo cafeeiro, que viabilizara este processo de industrialização através da política cambial, vai perdendo a centralidade dinâmica da economia brasileira, graças ao dinamismo industrial propiciado pela substituição de importações. Neste momento, em que temos um mercado nacional para alimentos e matérias-primas e para o trabalho, e em que o D1 foi internalizado, inicia-se a industrialização da agricultura brasileira. Acrescente-se que neste período, conforme nos lembra Guilherme Delgado (1985:20) ocorre a “constituição de um mercado de terras, transacionáveis à semelhança da negociação de ativos no mercado financeiro”. E surge o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) que é um marco na ruptura com o padrão anterior de crédito rural institucional, que era voltado para a “(...) mediação dos interesses das oligarquias rurais tradicionais em relação aos interesses industriais e urbanos” (p. 21). Sendo esta política voltada para os setores ligados ao modelo agrário-exportador e não para o setor agrícola como um todo. E não se colocava no horizonte a fixação de ligações entre agricultura e indústria interna, mas quando muito garantir a continuidade do processo de substituição de importações graças às divisas obtidas com as exportações agrícolas. E, ao mesmo tempo, buscava-se a garantia do abastecimento interno de alimentos e matérias-primas. O SNCR é o principal item do processo de modernização do setor agropecuário, com ele “(...) desloca-se o eixo da política por produtos para a política da *mercadoria* rural em geral” (ibid.).

Agora temos uma dinâmica agrícola que se move da indústria para a agricultura e da agricultura para a indústria. Todas as atividades dos vários complexos agroindustriais são atividades apropriadas pela lógica do capital e têm uma regulação macroeconômica mais geral cuja fonte é o Estado. A “(...) regulação estatal [vai] (...) financiar, patrocinar e administrar a captura das margens de lucro na agricultura, no sentido de beneficiar os capitais integrados e garantir sua autovalorização”. (Graziano, 1998:28) A ideia de integração de capitais no complexo agroindustrial é defendida por G. Delgado (1985, ver em particular o capítulo 4) partindo das contribuições de Hilferding e Hobson. Ele argumenta que o aumento da produtividade e da produção capitalista exige o aumento da composição técnica e orgânica do capital. E na composição orgânica ocorre um aumento na importância do ativo fixo frente ao circulante. O resultado disto é a exigência da imobilização de um maior volume de capital na forma dinheiro de crédito para viabilizar o processo produtivo. Com isto, há o surgimento de novas barreiras à entrada e saída dos capitais dos vários segmentos produtivos, e esta redução da fluidez atrapalha o processo de igualação da taxa de lucro entre os setores produtivos. Esta lógica seria contrarrestada através de um processo de centralização e concentração de capital que envolve a

conglomerção de capitais, via fusões e aquisições. E neste processo, o capital bancário (financeiro para Hilferding) torna-se dominante ao possibilitar os recursos monetários necessários para as operações e para uma administração especial dos processos de produção, circulação e valorização do capital. Garantindo a retransformação permanente do capital mercadoria em capital portador de juros. Delgado defende que este processo de conglomerção sob a hegemonia do capital portador de juros (financeiro) ocorre de forma peculiar e em menor escala na agricultura. Aqui a integração ou fusão de capitais (que para o G. Delgado é diferente de integração técnica-produtiva ou integração intersetorial das relações interindustriais descritas em matrizes insumo-produto) implica na “(...) centralização de capitais industriais, bancários, agrários, etc, que, por sua vez, fundir-se-iam em sociedades anônimas, condomínios, cooperativas rurais e, ainda, empresas de responsabilidade limitada, integradas verticalmente (agroindustriais ou agrocomerciais). O objetivo da integração é a busca da taxa média de lucro do conglomerado (...)”. (1985:134)

Tomando Graziano (1998:31) podemos resumir dizendo que a partir da década de 60 do século passado à modernização da agricultura brasileira lança as bases para o surgimento dos complexos agroindustriais. Este é um fenômeno surgido nos anos 70 quando ocorre a

“(...)integração técnica intersetorial entre as indústrias que produzem para a agricultura, a agricultura propriamente dita e as agroindústrias processadoras, *integração que só se torna possível a partir da internalização da produção de máquinas e insumos para a agricultura*. Sua consolidação se dá pelo capital financeiro, basicamente através do SNCR e das políticas de agroindustrialização específicas instituídas a partir dos chamados fundos de financiamento. O ponto fundamental que qualifica a existência de um *complexo* é o elevado grau das relações interindustriais dos ramos ou setores que o compõem”.

Agora não se pode mais tomar a agricultura como um setor da economia (do tipo agricultura-indústria-serviços), pois o seu desenvolvimento passa a depender da dinâmica industrial. A agricultura não responde mais somente aos preços das *commodities* no mercado externo, mas também às demandas industriais que ocorrem sobre a própria agricultura, tanto na busca de matéria-prima por parte da indústria, quanto na busca de mercado para máquinas e equipamentos (aqui com o importante apoio do crédito propiciado pelo Estado). O funcionamento e a dinâmica da agricultura só pode ser determinado conjuntamente com a indústria e cada complexo agroindustrial tem sua própria dinâmica. Nos anos 80 o padrão de desenvolvimento da agricultura sofre uma nova modificação com a integração de capitais hegemônica pelo capital portador de juros (financeiro), “(...) com reflexos não apenas na base técnica da atividade agrícola, mas principalmente no plano da concentração e da centralização do capital e da terra e no plano das relações com o Estado” (ibid., p. 33).

O Estado coloca-se como planejador do complexo agroindustrial, acima dos interesses dos capitais individuais. E ao administrar os preços dos produtos e dos insumos, as margens de comercialização, as taxas de juros e prazos de financiamento, privilegiam alguns agentes da cadeia em

detrimento de outros e permite a todos os agentes a obtenção da taxa média de lucro do conglomerado.

IV. CRÍTICAS AO CONCEITO DE COMPLEXO AGROINDUSTRIAL

Agora cabem algumas observações críticas sobre o conceito de complexo agroindustrial nas suas várias versões acima listadas. Começando com a última versão, cabe lembrar, com Graziano (1998:79), que o Estado ao privilegiar alguns agentes, isto não envolve uma teleologia deliberada. Governos são pressionados por *lobbies* diferentes e cede, negocia com eles. E isto é bastante diferente de se acreditar que o Estado seja capaz de planificar a lucratividade dos capitais privados, tanto os grandes grupos oligopólicos quanto os pequenos produtores integrados.

Outra crítica é de que o “macrocomplexo CAI [complexo agroindustrial] é pouco operativo. Tem-se num nível muito agregado um conjunto de atividades inter-relacionadas que englobam, além da agricultura em sentido lato, as indústrias a ela vinculadas e a agroindústria; e abaixo do CAI, apenas as empresas ou grupos econômicos, conglomerados, grupos de empresas, etc.”. Desta forma só é possível interpretar as “dinâmicas das atividades inter-relacionadas (complexo canavieiro, complexo avícola, etc.)” retomando a análise por produtos e atividades (alimentos, fertilizantes, etc).

Há também o risco de, ao operarmos com o macrocomplexo CAI, desconsiderar os atores que não operam com esta forma de integração e de regulação. No caso brasileiro, a integração é diferenciada conforme a região e o produto em análise. E o tratamento agregado das mesmas pode induzir a conclusão de que a centralização de capital tem uma proporção acima do que realmente ocorre, pode nos levar a superestimação.

Goodman, Sorj e Wilkinson (1985) ao aplicarem ao caso brasileiro (segundo eles “em forma limitada”) a estrutura analítica por eles desenvolvida no livro “Das Lavouras às Biotecnologias” (1990) constroem algumas críticas à noção de um macrocomplexo agroindustrial. Estas críticas se colocam no bojo da negação a hipótese da existência de uma dupla aliança (que naquele período estaria subjacente às formulações interpretativas do caso brasileiro de industrialização da agricultura): entre capitais agroindustriais, que seria expressa no próprio conceito de complexo agroindustrial; e entre o complexo agroindustrial e a estrutura agrária. Primeiro eles assinalam que a noção de complexo agroindustrial supõe a ideia de que os capitais que o compõem são homogêneos e harmônicos sendo que no mundo real eles são autônomos e sua integração limitada e irregular, sempre dependendo “do ritmo dos avanços científicos e das inovações tecnológicas”. Logo não seria adequado representar o complexo como algo consolidado e estático, o que levaria a erros na avaliação da “dinâmica dos capitais industriais e da sua integração com as estruturas sociais rurais” (p. 37-8).¹³

¹³ “Opondo-nos à noção de ‘complexo’ agroindustrial, que contém implícita a suposição da existência de capitais homogêneos e não contraditórios (...) [e para os autores], tanto na sua origem como no seu posterior desenvolvimento, os capitais agroindustriais são essencialmente autônomos e o grau de sua integração mútua é limitado. A ideia de ‘complexo’ provém de uma tentativa equivocada de generalizar a

Em segundo lugar, eles assinalam que o conceito de complexo agroindustrial falha ao supor a existência de um processo unificado de produção. Sendo que esta suposição expressar-se-ia na concepção da emergência de um produtor familiar ou camponês moderno, um trabalhador constituído para o capital agroindustrial. Os autores argumentam que os capitais agroindustriais ao emergirem demonstram

“(…) a impossibilidade de se estabelecer um processo unificado de trabalho capitalista na esfera de produção rural. Na falta destas condições, frações de capital agroindustrial assumem a apropriação sucessiva, mas apenas parcial, de aspectos do processo de produção rural. Ao produtor rural direto cabe, então, precisamente unir em si aqueles elementos que não foram ainda incorporados à produção industrial. Ou seja, ele deve coordenar ou ‘gerir’ séries de apropriações industriais parciais, representadas pelos insumos agrícolas: equipamentos, fertilizantes, etc. Uma prova dramática de falta de uma responsabilização integral pelo processo de trabalho rural é-nos dada pela progressiva destruição de seu principal meio de produção, a terra. Esse modelo anárquico de produção aponta para a ausência de um processo unificado de trabalho capitalista. É o corolário da lógica predatória de frações do capital agroindustrial, que encara o setor rural como um mero mercado para seus produtos” (p. 38).

Em terceiro lugar, o conceito de complexo agroindustrial ao ser a interpretação de uma divisão estática entre agricultura e indústria não apreende que a agroindústria é a apropriação dos aspectos do trabalho agrícola que são especificamente industriais. Na verdade, a agroindústria é constituída por um conjunto de capitais em constante mutação e expressa o esforço constante e permanente de transformar a agricultura em processo industrial. “Como tal, não existem limites estáticos nem preestabelecidos: a sua área de alcance é determinada pelo progresso e inovações tecnológicas. Neste aspecto, o ‘complexo’ agroindustrial representa uma fase de transição, na apropriação industrial da agricultura” (p. 38).

Em decorrência desta dinâmica não é possível pensar numa relação privilegiada entre estruturas agrárias e capitais agroindustriais. Pois os últimos enfraquecem as condições de produção rural ao se apropriarem e industrializarem atividades até então rurais ou naturais, graças ao avanço da ciência e da tecnologia. Esta apropriação

“(…) inviabiliza o desenvolvimento em larga escala de operações baseadas em mão-de-obra assalariada, como paradigma para a agricultura. A existência de capitais agroindustriais, em si mesmos produtos da

consolidação de um modelo que é conjuntural e particular baseado no trator/monocultura/sementes híbridas/fertilizantes/herbicidas. Ocorre, porém, que diferentes ramos agroindustriais fazem incidir exigências diferenciais sobre o setor agrícola, e frações específicas de capital mostram probabilidades de crescimento bastante distintas. (...) capitais agroindustriais específicos podem ter, claramente, estratégias conflitantes de acumulação e crescimento. (...) A emergência e a unificação conjuntural de diferentes capitais agroindustriais é um processo irregular e está sempre se redefinindo, dependendo do ritmo dos avanços científicos e das inovações tecnológicas. É um grande erro tentar expressar esse processo em termos de formação de um “complexo” consolidado e estático. Fazê-lo é analisar equivocadamente tanto a dinâmica dos capitais industriais com a da sua integração com as estruturas sociais rurais” (1985:37-8).

ausência de um processo unificado de trabalho capitalista, por sua vez opõe-se à sua realização sob forma de grandes empresas agrícolas. A moderna unidade de trabalho familiar pode ser encarada como a estrutura de produção rural mais compatível com o processo de apropriação industrial. Mas isso apenas na medida que os capitais industriais se revelam incapazes de eliminar completamente terra e ‘natureza’ como a base da produção rural” (p. 39).

Para Goodman, Sorj e Wilkinson, conforme visto acima, como a produção agrícola é dominada pela barreira natural, ela é radicalmente contrária ao processo de trabalho capitalista industrial. Assim, os avanços da agroindústria implicam em recuos da produção rural e só conjunturalmente este avanço pode reforçar alguns tipos de estruturas sociais como a unidade de trabalho familiar.

Quanto à noção de complexo industrial e agroindustrial utilizado pelo antigo IEI/UFRJ que delimitava o complexo a partir das matrizes insumo-produto, Graziano (1998:89) assinala que é uma simplificação indevida operar com um conceito de complexo que se funda nas relações internas de compra e venda entre alguns setores que são articulados entre si. Apontar a autonomia relativa entre os segmentos do complexo permite ter um indicador quantitativo para delimitar “uma cadeia de atividades inter-relacionadas entre si a partir de um dado parâmetro quantitativo” (p. 89). Mas isto leva a que se perca a dinâmica do complexo, pois “(...) segmentos qualitativamente importantes [podem ficar de] (...) fora das atividades arroladas como integrantes do complexo” (ibid.). Além disto, assinala que as relações externas do complexo, como por exemplo as políticas governamentais dirigidas a ele, podem determinar sua evolução. Por fim argumenta (p. 90) que a matriz de relações intersetoriais que permite a obtenção dos complexos, limita-os às relações entre indústrias e exclui os serviços utilizados em geral, os produtos de uso difundido (combustíveis, energia elétrica e embalagens) e o consumo intra-indústria. Conclui que “(...) não é possível retratar as novas dinâmicas que envolvem atividades agrárias sem os serviços e os bens de capital”.

Possas (1991) também realiza críticas aos autores do IEI/UFRJ, a partir das ideias neoschumpeterianas que enfatizam o processo de concorrência e de inovação, evolução e transformação das estruturas industriais, em contraposição à ênfase dada pelo conceito de complexo na reprodução e expansão destas estruturas e dos mercados a elas relacionados. Argumenta que a consideração do processo de concorrência enquanto dinâmica dada no mundo real, no qual ocorre a busca por lucros diferenciais, assimetrias competitivas e progresso técnico, provocam mudanças estruturais endógenas na estrutura industrial. E ao lado destes fenômenos, as decisões de investimento dos capitalistas (“agentes” nas palavras de Possas) são tomadas sob condições de incerteza conforme tratada pelos autores pós-keynesianos (em particular George Shackle), o que inviabiliza os velhos modelos de comportamentos maximizadores de funções utilidade. Daí que, para ele, a constituição de uma teoria que capture a dinâmica do mundo real só pode ser formulada a partir da interação entre as instâncias microeconômica e macroeconômica (“partindo da

instância microeconômica enquanto recorte analítico” (p. 84)), enquanto níveis de análise, mas não de agregação.¹⁴

Possas prossegue na mesma linha e ao tratar dos complexos industriais defende que esta perspectiva dinâmica exige a constituição de complexos que não estejam ligados às matrizes insumo-produto que apenas permitem uma apreensão estática, fotográfica do real. Exige que os complexos sejam constituídos a partir dos “fluxos intersetoriais e interindustriais de indução e difusão tecnológicas” (p. 86), ou seja, defende a necessidade da construção de matrizes de fluxos tecnológicos, pois “(...) os vínculos intersetoriais de compra e venda de insumos nem remotamente esgotam as direções de difusão tecnológica, notadamente pela adoção de base técnica semelhante” (ibid.).

Considerando a dinâmica concorrencial a partir da perspectiva neoschumpeteriana, Possas propõe que se tome a “unidade estratégica de decisão” (“a um tempo autônoma em sua propriedade e no âmbito de decisão e envolvendo a valorização global do seu capital” (p. 89)) como ponto de partida para a análise microeconômica. Pois a ela estariam subordinadas “(...) as distintas possíveis unidades morfológicas, incluindo as firmas, os grupos econômicos e os conglomerados” (ibid.). Nesta unidade os aspectos financeiros, em geral, do processo de acumulação das empresas têm “(...) um nível mais adequado de referência do que as indústrias ou os complexos” (ibid.). Ele aceita que na análise setorial, estes elementos estejam articulados pela noção de complexo industrial, mas em termos gerais, vagos, sem que ocorra subordinação deles ao conceito de complexo. Pois “(...) a lógica das decisões empresariais estratégicas tem a ver, entre outras coisas, com mercados, diversificação, inovações – e até com relações intersetoriais [mas sem subordinar-se a estas]” (p. 90).

Coerentemente, ele argumenta que se o mercado é entendido como espaço da concorrência, “(...) a indústria é revista dinamicamente como base técnica mutável, inclusive por inovações introduzidas mediante decisões empresariais estratégicas, ao longo de uma dada trajetória tecnológica, ela própria sujeita a eventuais transformações; e a relação entre ambos [mercado e indústria] é mais de interdependência dinâmica do que de separação dicotômica” (ibid.).

A questão principal, para Possas (1991), é que a noção de complexo (formulada pelo IEI/UFRJ) por ser calcada nas matrizes insumo-produto, é prisioneira da visão estática do

¹⁴ Diz Possas (1991:84): “(...) numa perspectiva dinâmica, o âmbito da análise microeconômica diz respeito a este nível de decisões dos agentes e seu contexto de valorização – isto é, firmas, mercados e concorrência –, e que o âmbito da análise macroeconômica situa-se basicamente no nível dos efeitos dessas decisões, intersetoriais e finalmente globais (...)”.

“O mesmo aplica-se ao nível macro, que não é inteligível sem referência aos processos de decisão e sua interação, do que se segue que a busca de ‘fundamentos micro’ para a macroeconomia não passa de um mal-entendido. (...)”.

“Em particular, segue-se que também a identificação de macro e microeconomia como níveis de agregação é no mínimo superficial, quando não francamente errônea. Enquanto âmbitos de níveis de análise, terão níveis de agregação correspondentemente distintos, mas não delimitados *a posteriori*, sem referência ao objeto de análise. Assim, a instância ‘micro’ pode requerer como unidade de agregação tanto a firma (que em geral o será logicamente, como unidade de capital) como o mercado (quando forem identificáveis padrões regulares de concorrência), ao passo que a instância ‘macro’ tanto pode envolver agregações multissetoriais/intersetoriais – como, por exemplo, os próprios complexos industriais – quanto níveis mais agregados, inclusive – mas não necessariamente – a economia com um todo”.

real, incapacitando-se para apreender sua dinâmica. Assim, pressupõe uma tecnologia sempre dada, a base técnica da indústria permanece estável. Sendo admitidas inovações do tipo incremental que não alteram de forma decisiva as trajetórias e os paradigmas tecnológicos vigentes e cujos impactos sobre os coeficientes técnicos dos insumos não afete a composição do complexo industrial. Ainda que seja possível a identificação de “indústrias motrizes”, firmas líderes e inovações primárias no interior do complexo industrial, ocorre que

“(…) o espaço de difusão de uma base técnica pode transcender em muito os limites das relações insumo-produto dos complexos, mas principalmente porque os determinantes da estabilidade e/ou transformação dessa base técnica – ou numa palavra, de sua dinâmica – não se encontram no complexo; ele não é, simplesmente, a unidade de análise relevante” (p. 91).

Possas reafirma que as inovações e as mudanças tecnológicas ocorrem no mesmo espaço da concorrência, na dupla indústria e mercado, “(…) no qual se processa a interação estratégica x estrutura, que conforma e transforma as estruturas produtivas e de mercado” (ibid.). E o complexo tende a nublar a dinâmica da mudança tecnológica e seus efeitos correlacionados por dois motivos: (1) pelo nível de agregação em que ele opera, os focos das mudanças tecnológicas ficam pouco visíveis; (2) enquanto modelos de insumo-produto não são aptos a “(…) identificar mudanças técnicas de lenta maturação e baixo impacto nos coeficientes técnicos via substituição de insumos, ainda que radicais – como as que ora se processam –, distinguindo-as de movimentos erráticos ou compensatórios, de preços e quantidades” (p. 92).

Em verdade, diz Possas (1991:92-3) vários autores propõem que os complexos industriais são um passo importante para a integração micro-macroeconômica. Assim o fazem por partir de um equívoco, por confundirem nível de análise com nível de agregação. Micro e macroeconomia são níveis de análise, e a integração entre elas exige uma interação dinâmica, ou seja, exige da teoria uma explicação não determinista ou mecanicista que articule as decisões individuais de valorização da riqueza, expansão do valor e que são tomadas em contextos de incerteza radical, com seus efeitos multissetoriais e retroalimentadores. De tal forma a daí apontar a dinâmica e as regularidades do funcionamento da economia e da sociedade como um todo. Assim fica claro que não se resolve este desafio com a construção de agregados analíticos, e fica claro que a necessidade da integração micro-macroeconomia é inexistente. Aqui os complexos industriais têm pouco a dizer.

Por fim, Possas aceita que os complexos como unidade de agregação têm um papel a cumprir, como ocorre na tradição estruturalista. Desde que se tenha claro a teoria utilizada e as unidades de análise.¹⁵

Graziano (1998:90-2) comentando a contribuição de Possas acima descrita, diz que a busca deste autor pela instância em que os agentes tomam suas decisões autônomas de expansão da riqueza, desconhece o movimento que ocorre no mundo real em torno da ação de grupos de interesses, organizações representativas, etc.¹⁶ Conclui reafirmando que os interesses individuais são em geral moldados, articulados, organizados e subordinados a interesses maiores. Daí Graziano se propor a integrar a abordagem neocorporativista à sua construção teórica.

Mazzali (2000) argumenta que o conceito de complexo agroindustrial era válido para explicar a dinâmica entre agricultura e indústria para um dado período histórico, que iria até meados dos anos 80 do século passado. Neste momento a própria “modernização conservadora” baseada nos complexos agroindustriais esgotou-se. Aqui ele retoma os argumentos de Goodman *et alii* (1990), que vimos acima, para reafirmar que os complexos agroindustriais pertencem a uma fase dinâmica e transitória do desenvolvimento industrial da agricultura.

Para ele, o esgotamento do conceito de complexo agroindustrial enquanto ferramenta capaz de apreender a dinâmica do processo de industrialização da agricultura deveu-se a que os elementos básicos que o explicavam sofreram uma modificação radical:

(1) o padrão de desenvolvimento tecnológico referenciado na chamada “revolução verde”, e com um perfil fordista, passa a ser questionado pelo advento da biotecnologia, da microeletrônica e da tecnologia da informação. As inovações presentes nestas novas áreas determinaram alterações no processo produtivo empresarial (nos métodos de concepção, produção, comercialização e distribuição) e na ordem econômica internacional (conforme o item 2 abaixo).

A área de biotecnologia voltada para a cadeia agroalimentar, traz novas possibilidades para a produção agropecuária. Na área de biotecnologia vegetal, Mazzali (p. 30) defende que os desenvolvimentos voltam-se para: (a) variedades de plantas resistentes a herbicidas, insetos e doenças; (b) desenvolvimento de características que permitem um maior aproveitamento do produto agrícola pelo processamento da agroindústria; (c) variedades de produtos agrícolas que têm um amadurecimento retardado na fase pós-colheita.

Em biotecnologia animal ocorreram desenvolvimentos em todos os elos da cadeia de alimentação (alimentação e digestão animal, saúde, crescimento e reprodução). Destacando-se a fertilização *in vitro* e o uso de hormônios de crescimento. Os objetivos eram redução de custos de produção de carnes vermelhas e atendimento às questões de saúde e qualidade associadas à produção animal intensiva (WILKINSON, 1993, *apud*. MAZZALI, 2000:30).

Tanto a biotecnologia animal quanto a vegetal voltou-se para o atendimento das necessidades industriais de processamento dos insumos agrícolas, “(…) incorporando padronização, qualidade de produto, estabilização da oferta

¹⁵ “Em suma, o complexo pode ser um instrumento útil se visto apenas como nível de agregação de atividades interdependentes, construído com base em hipóteses essencialmente estáticas de estrutura estável e expectativas passivas [d]os agentes, o que os põe na companhia de outros agregados setoriais, também úteis se usados nos seus limites (...)” (Possas, 1991:94).

¹⁶ “Além de deixar uma falsa impressão de uma decisão individual ao livre-arbítrio dos empresários, a ideia de autonomia dos agentes, se não for qualificada, pode chocar-se até mesmo com a atuação do Estado moderno e das instituições públicas e privadas (desde associações empresariais até sindicatos e outras entidades de representação) enquanto formuladores e operadores de mecanismos de regulação social no seu sentido mais amplo” (Graziano, 1998:91).

e ampliando as possibilidades de diferenciação/sofisticação” (MAZZALI, 2000:30).

A biotecnologia trouxe impactos para a transformação industrial¹⁷, para a indústria de alimentos finais (estimularam estratégias de diferenciação de produtos fundadas em produtos com menos gorduras e calorias e sem aditivos químicos e lançaram os produtos nutraceuticos, aproximando esta indústria da indústria farmacêutica na área de vitaminas e dietéticos) e para a reafirmação da competitividade do produto agrícola original.

A área de microeletrônica com as novas tecnologias de automação flexível, mecatrônica, processamento de informações e comunicações trouxe uma nova revolução tecnológica, com novos ramos industriais e um processo de destruição criativa (vide Schumpeter). Os novos sistemas de informação e de comunicação levaram a novas interações na economia, com redução de custos e aumento da coordenação e controle das funções executadas pelas organizações. E os sistemas de informação permitiram a contratação externa de atividades antes executadas pelas empresas (terceirização), com a redução dos custos de transação envolvidos. Estes sistemas de informação e comunicação estão na base do processo de globalização produtiva (tanto pelo lado da demanda ao apresentarem produtos e serviços padronizados a consumidores de todo o globo terrestre, quanto pelo lado da oferta com as práticas de *sourcing global*¹⁸) e financeira que ocorre a partir das duas últimas décadas do século XX.

A produção flexível (baseada no uso intensivo de microprocessadores, computadores dedicados, máquinas ferramentas robotizadas) coloca a possibilidade da reestruturação da organização da produção no interior das fábricas, a possibilidade de fabricação de pequenos lotes de produtos com alta rentabilidade, a diversificação de produtos, o encurtamento do ciclo de vida do produto, o foco nos desejos e gostos do cliente com respostas rápidas às mudanças de gosto e de preferência dos consumidores, etc. Ela também está ligada a uma maior capacidade inovativa, pois estimula a integração entre as atividades de concepção e execução dos projetos e novos produtos realizadas pelas empresas pertencentes à cadeia de produção.

(2) A crise fiscal e a desarticulação dos mecanismos de regulação do Estado brasileiro a partir de meados dos anos 80 do século passado inviabilizaram a continuidade do papel ocupado pelo Estado brasileiro no processo de “modernização conservadora” da agricultura. Pois ele garantia regulação comercial e produtiva para vários setores agrícolas através das instituições por produto (IAA – Instituto do açúcar e do álcool, IBC – Instituto Brasileiro do Café, etc.), apoio tecnológico (Embrapa e Emater) e

instituições chaves para as políticas de financiamento (SNCR – Sistema Nacional de Crédito Rural, PGPM – Programa de Garantia de Preços Mínimos, etc.). Todo este aparato foi desarticulado pela crise fiscal do Estado brasileiro. Pois esta crise era a expressão de um desequilíbrio estrutural da economia brasileira, com destaque para a dívida pública interna e externa e para a poupança pública negativa ao longo de todo o período. Tendo sido combatida, de forma ineficaz, a partir da busca da disciplina fiscal com elevação de receitas, cortes de despesas e tendo por horizonte a constituição do “estado mínimo”. E sem ter sido capaz de resolver o problema da dívida e da poupança negativa, deixou como legado para a agricultura brasileira a demolição das instituições por produto, e a redução acentuada de recursos orçamentários para o apoio tecnológico e para as instituições de financiamento. O resultado foi uma desorganização dos interesses rurais num primeiro momento.

(3) Uma grande mudança no estilo de inserção da agricultura no comércio mundial ocorreu neste período. A partir dos anos 70 do século XX observam-se tendências à integração econômica e globalização e à regionalização e fragmentação econômica e política. A partir dos anos 80, o investimento externo direto é a locomotiva do processo de internacionalização, mas com uma grande concentração no âmbito dos países industrializados, num grau maior até do que o verificado para o fluxo de comércio internacional. Isto, naturalmente excluiu os países em desenvolvimento dos fluxos de tecnologia e de acesso aos conhecimentos científicos, tecnológicos, de novos processos produtivos, etc. E conforme Mazzali (2000:29), a tendência à regionalização foi reforçada pela polarização do comércio internacional, com os países da então Comunidade Econômica Europeia realizando (nos anos 80) quase metade do comércio no seu próprio espaço, com a América Latina realizando 40% de suas exportações e importações com os EUA, etc. A Europa incrementa suas políticas agrícolas fortemente protecionistas, algo similar fazem os EUA. A colocação de *commodities* agrícolas nestes mercados é cada vez mais difícil. Mas abrem-se possibilidades novas para produtos de qualidades específicas.

Para Mazzali, este conjunto de fatores leva a um cenário no qual o conceito de complexo industrial é de pouca serventia. Agora surgem novas opções estratégicas para os capitalistas, com uma correspondente reestruturação das articulações intra e intersetores da agricultura brasileira, conforme reajam estes capitalistas às turbulências decorrentes destes fatores e que fizeram sentir todo seu peso ao longo dos anos 90 do século passado. As reações foram marcadas pela busca de estratégias flexíveis e específicas de cada segmento da agricultura. Mas de forma geral, Mazzali identifica enquanto pontos em comum os padrões de organização industrial tanto no âmbito interno às empresas quanto nas relações entre elas. Ocorrem novas formas de ligação entre as empresas que participam da cadeia produtiva e entre empresas concorrentes, o que levou a uma organização industrial marcada por articulações dinâmicas e complexas. A partir dos estudos da reorganização estratégica das empresas da cadeia soja, óleo e carnes e da agroindústria citrícola, Mazzali (2000:151) destaca as seguintes novas articulações entre as empresas: (1) novas relações oriundas da terceirização de atividades, originando vínculos com fornecedores de serviços essenciais (transporte

¹⁷ “No âmbito da aplicação da biotecnologia na transformação industrial, as técnicas de processamento para dividir e remontar componentes alimentares – novos usos de enzimas para extrair diferentes componentes de um espectro mais amplo de safras e mesmo a possibilidade de sintetizar esses componentes na fábrica – transformaram, segundo Ruivenkamp (1993), a natureza (identidade) de uma série de produtos agrícolas, os quais passam de ‘produto alimentar específico’ para ‘insumo geral’ para a indústria” (Mazzali, 2000:31).

¹⁸ “(...) práticas de *sourcing global* (Coutinho, 1992), cabendo salientar: a) *sourcing* para suprimento de peças e componentes padronizados ou de matérias-primas; b) *sourcing* das preferências e das características dos mercados consumidores; c) *sourcing* de conhecimentos tecnológicos, incluindo aí o de recursos humanos qualificados” (Mazzali, 2000:32).

e manutenção) e com fornecedores de serviços administrativos (limpeza, vigilância, etc). Isto foi feito com o objetivo de reduzir custos fixos cortando parte da estrutura administrativa; (2) “estreitamento das relações e estabelecimento de interações sistemáticas com os fornecedores, em particular com os produtores agrícolas, e com distribuidores e clientes”. A tendência foi de consolidar os padrões estáveis de relacionamento fundados na seleção e exclusão de fornecedores. Mas o autor ressalta que orientações diferentes foram constatadas no interior de cada segmento estudado; (3) “consolidação de aliança estratégica entre empresas concorrentes”.¹⁹

Assim, para Mazzali, o conceito de complexo agroindustrial não consegue captar estas novas articulações, pois elas não se baseiam nas relações bem definidas e estruturadas da matriz insumo-produto, “(...) mas em um conjunto de estratégias dos agentes que redefinem dinamicamente a forma e o conteúdo das relações” (2000:150). Daí ele conclui que a explicação destas novas articulações dinâmicas entre as empresas exige uma nova ferramenta teórico-metodológica, e ele toma o conceito de organização “em rede” para esta explicação.²⁰

V. A ORGANIZAÇÃO EM REDE

O conceito de ambiente no interior do qual as empresas tomavam suas decisões de produzir e investir era uma variável dada para o conceito de “complexo industrial”. Era algo bem definido a partir de formas estabelecidas de produção, de formas de mercado e de concorrência, ou seja, um elemento externo à empresa e não exposto às suas influências. Entretanto, a partir dos anos 90 do século passado ficou claro que as empresas constroem suas estratégias de tal forma que as estruturas, os mercados e a concorrência já não são variáveis dadas, mas variáveis em processo de transformação permanente. Isto torna o ambiente uma variável endógena, determinada pelas estratégias das empresas e dos seus inter-relacionamentos. Como o conceito de organização em rede abrange tanto a empresa quanto as inter-relações que ela estabelece, ele abrange a noção de um ambiente em constante transformação. As empresas não são tomadas como independentes, são vistas como estando presas na teia do

ambiente, associados a ele, determinando-o e sendo determinadas pelo ambiente e pelas outras empresas com as quais interagem. A autonomia das decisões estratégicas das empresas fica resguardada, sendo que elas vão determinar o ambiente em que as empresas se inserem.

Mazzali (2000:155) diz que:

“As ‘redes’ constituem arranjos organizacionais que utilizam recursos e envolvem a gestão das interdependências de várias empresas, ‘criando um ambiente suscetível de provocar a emergência de externalidades dinâmicas (pecúnia-rias, tecnológicas, etc), complementaridades e fenômenos cumulativos, notadamente no plano das competências’ (GUILLON, 1992, p. 573)”.

Os arranjos entre empresas colocam várias possibilidades de combinação de recursos, atividades, etc., sendo um item estratégico “(...) na ampliação da capacidade de ação de uma organização, ao possibilitar o acesso a competências e potencialidades sob o domínio de outras organizações” (ibid., p. 156). Logo a construção de vantagens competitiva passa para a escolha dos parceiros no sistema de relações que a empresa decide construir para melhor aproveitar as oportunidades de obtenção de lucro.

Além disto, a noção de organização em rede permite que se estabeleçam limites flexíveis “no estudo da interdependência entre as empresas” (ibid.). Por um lado, às relações interempresariais não são limitadas por nenhum tipo de fronteira (geográfica, setorial ou empresarial), o que facilita a compreensão do fenômeno da chamada globalização e permite que se trabalhe (ao mesmo tempo) com a análise da empresa e do setor. Por outro lado, permitem a apreensão de que nas interdependências empresariais, ocorre o desenvolvimento de conhecimentos, informações e tecnologias e não só de transações de compra e venda.

Brito (2002:351ss.) apresenta os elementos morfológicos estruturais das redes de empresas. Seriam quatro os elementos morfológicos genéricos – nós, posições, ligações e fluxos – que são partes constituintes das estruturas de rede. Os nós ou pontos focais são o conjunto de agentes (empresas) ou atividades “em relação aos quais a rede estará definida”.

As posições “(...) definem como os diferentes pontos se localizam no interior da estrutura. Estas posições estão associadas a uma determinada divisão de trabalho que conecta os diferentes agentes visando atingir determinados objetivos” (p. 354). As ligações entre os nós constituintes das redes permitem a distinção entre estruturas dispersas e saturadas (nas primeiras o número de ligações entre os pontos é limitado e na segunda “cada ponto está ligado a praticamente todos os demais pontos que conformam a rede” (ibid.)) e permite uma boa caracterização do tipo de estrutura. Para esta boa caracterização não podemos nos limitar a descrever as ligações entre os nós, é necessário identificar a natureza dos fluxos que ocorrem nestas ligações. A identificação destes fluxos nas redes de empresa é difícil por que elas se confundem e se sobrepõem a outras redes (redes sociais, sistemas técnico-produtivos e redes de comunicação). Mas podemos indicar dois tipos de fluxos internos às redes: tangíveis e intangíveis. Os fluxos tangíveis constituem-se de operações recorrentes de transferência (compra e venda) de insumos e produtos entre

¹⁹ Mazzali mostra que estas alianças ocorreram nos dois segmentos, sendo que na cadeia de soja, óleo e carnes o destaque foi para as atividades ligadas à produção, comercialização e P&D. “Foram envolvidos parceiros originários de outros países e/ou concorrentes internos, pertencentes ao mesmo domínio e/ou procedentes de domínios distintos e que, de modo geral, aliam-se, buscando integrar ‘competências complementares’. Dentre os objetivos perseguidos, predominou a conjugação de esforços visando à conquista de mercados externos e/ou à ampliação do mercado interno. Verificaram-se, ademais, importantes alianças voltadas para o acesso à tecnologia e para a ampliação das formas de financiamento ao segmento agrícola” (2000:153).

²⁰ Brito (2002) apresenta uma interessante explicação sobre cooperação interindustrial e redes de empresas e realiza uma precisão preliminar dos conceitos de “empresa em rede” (“conformações intra-organizacionais que se estruturam como desdobramento evolutivo da empresa multidivisional, a partir do advento de novas tecnologias de informação-telecomunicação” (p. 347)), “indústria em rede” (“associadas a setores de infra-estrutura, baseando-se num padrão de interconexão e compatibilidade entre unidades produtivas, que se constitui em requisito básico para a operação eficaz das mesmas” (p. 347)) e “redes de empresas” (“arranjos interorganizacionais baseados em vínculos sistemáticos – muitas vezes de caráter cooperativo – entre empresas formalmente independentes, que dão origem a uma forma particular de coordenação das atividades econômicas”. (p. 347)). No caso Mazzali está falando de “redes de empresas”.

os elementos atuantes na rede. Os fluxos intangíveis são “fluxos informacionais que conectam os diversos agentes integrados às redes” (p. 356). Ambos os fluxos existem simultaneamente.

Nos últimos anos o conceito de cadeia, e de cadeia agroindustrial em particular, apresentou uma grande evolução. Além do conceito de *supply chain*, que engloba tanto a chamada *supply chain analysis* (SCA) quanto *value chain analysis*. Há a chamada *network analysis* (NA). O primeiro conceito, segundo Lazzarini, Chaddad e Cook (2001:7), expressa um conjunto de transações sucessivas e organizadas verticalmente, sendo que a SCA sugere que as interdependências verticais requerem um sistemático entendimento dos recursos a serem alocados e dos fluxos de informação entre as firmas envolvidas nos estágios sucessivos de produção. A *value chain analysis* é uma abordagem que procura descrever um conjunto de atividades sequenciais de firmas voltadas para a criação de valor. O segundo conceito (NA), também segundo Lazzarini, Chaddad e Cook (ibid.), “oferece ferramentas para mapear a estrutura dos relacionamentos interorganizacionais ou laços baseados no reconhecimento de que a estrutura de rede de trabalho (network) molda e ao mesmo tempo é moldada pela ação das firmas”. Ao contrário da SCA, a NA preocupa-se com relações horizontais entre as firmas que pertencem a uma dada indústria. Ambas as análises reforçam a ideia de que os relacionamentos interorganizacionais podem ser uma fonte de vantagens competitivas.

Diante disto, Lazzarini, Chaddad e Cook propõem fazer a integração da SCA com a NA através do conceito de *netchain*. Nas palavras dos autores o conceito de *netchain* é:

“(…) a set of networks comprised of horizontal ties between firms within a particular industry or group, such that these networks (or layers) are sequentially arranged based on the vertical ties between firms in different layers (...). Netchain analysis explicitly differentiates between horizontal (transactions in the same layer) and vertical ties (transactions between layers), mapping how agents in each layer are related to each other and to agents in other layers” (ibid.).

A integração entre as análises SCA e NA será bem sucedida, para os autores, se conseguirmos identificar uma variável que explique por que estas análises enfatizam diferentes aspectos das relações interorganizacionais. “This variable is the nature of *interdependence* between two firms or agents, since transaction arranged as chains (emphasizing vertical ties) or networks (emphasizing horizontal ties) tend to differ with regard to the type of interdependence they generate (...)” (ibid., p. 11). As análises em questão podem ser relacionadas a três tipos de interdependência que, segundo os autores foram tratados originalmente por Thompson: interdependência *pooled*, sequencial e recíproca.

A interdependência *pooled*

“(…) ocorre quando cada empresa individual, dentro de certo grupo de empresas, produz uma discreta e bem definida contribuição para a realização de determinada tarefa. Nessa interdependência, o relacionamento entre as empresas é esparsa e indireto. Essa interdependência refere-se à situação em que duas empresas especializadas intercambiam

conhecimento direta ou indiretamente, através de produtos ou serviços que utiliza” (BORRÁS e TOLEDO, 2006:34, quadro 2.3).

A interdependência sequencial “(...) refere-se ao conjunto de tarefas sequencialmente estruturadas, em que as atividades de uma empresa ou agente precede as atividades de outra. Essa interdependência descreve uma cadeia de suprimento [*supply chain*], estando associada às relações fornecedor-cliente” (ibid.).

A interdependência recíproca “(...) envolve, simultaneamente, relacionamentos nos quais as entradas de uma empresa dependem das saídas de outras empresas e vice-versa. Nesse caso, o conhecimento de dada empresa é altamente dependente do conhecimento de outra” (ibid.).

Lazzarini, Chaddad e Cook (2001) dizem que as interdependências *pooled* e recíproca envolvem fontes de valor que se associam facilmente a NA e a SCA associa-se a interdependências sequenciais.

Considerando os mecanismos de coordenação ligados a cada abordagem, os autores também demonstram que NA e SCA associam-se a tipos de interdependência distintos. Também tomando Thompson eles falam dos seguintes modos de coordenação: padronizada, planejada e de ajustamento mútuo.

A coordenação padronizada gerencia bem a interdependência *pooled*. No dizer deles:

“(…) pooled interdependencies are well managed by standardized rule and shared mechanisms to orchestrate transactions. The economic approach to networks argues that compatibility between products and components, usually achieved through a standardized technological platform, is a key element to capture network externalities” (ibid., p. 13)

A coordenação planejada é adequada para a interdependência sequencial, pois esta exige coordenação através de planejamento. Envolve a adoção de um calendário para a administração das unidades interdependentes.²¹

A coordenação do tipo ajustamento mútuo adequasse a interdependência recíproca. Esta exige a transmissão de novas informações através de processos de *feedback* mútuos. “Instead of a central planner, mutual adjustment implies joint problem solving and decision making. As a result, personal or group-based coordination mechanisms become necessary” (ibid., p.13).

Para Lazzarini, Chaddad e Cook (2001:13), um caminho para integrar SCA e NA na forma de *netchain* é considerar simultaneamente todos os tipos de interdependência que ocorrem num dado conjunto interorganizacional. Para eles isto é o centro da análise do *netchain*. A análise do *netchain* reconhece como relevante interdependência presente na colaboração interorganizacional. De forma a não priorizar certas fontes de valor e/ou de mecanismos de coordenação dados por

²¹ “This type of coordination denotes discretionary actions by a coordinating agent, who plans the flow of products and information, and promotes adaptation to changing internal or external condition. Indeed, the literature on supply chain management has called for managerial discretion in order to optimize production processes and operations (...), or align efficient governance mechanisms to sequential transaction (...)” (ibid., p. 13)

certos tipos de interdependência, como fazem a SCA e a NA. “The concept of netchain integrates SCA and NA precisely because it allows for a simultaneous account of all types of interdependencies, in addition to the sources of value and coordination mechanisms associated with them. (...) In other words, netchain analysis does not take interfirm interdependence as given, but rather includes it as a key variable in the model” (p. 14).

5.1 Cadeia Agroindustrial, Complexo Agroindustrial e Organização em Rede

Diante do exposto até aqui, podemos entender a cadeia agroindustrial (em alguns casos) partindo da noção de organização em rede, como por exemplo, o fazem Zylbersztajn (2000:15), Batalha e Scarpelli (2005:12-18), Borrás e Toledo (2006:34-35). Quanto ao uso do conceito de complexo agroindustrial, o que muda é o escopo da análise, mas ele não exclui o uso do conceito de organização em rede.

Entender a cadeia e o complexo agroindustrial enquanto rede é ter uma teoria geral em relação à qual a visão simples de cadeia ou de encadeamento entre produtores de matérias-primas, empresas processadoras, atacado, varejo, consumo final, seria o caso particular. Tomando por referência o estudo dos complexos agroindustriais dos produtos alimentares, conforme observam Batalha e Scarpelli (2005:16), a disseminação do uso do conceito de cadeia produtiva é devida a que “(...) grande parte dos produtos alimentares (sobretudo aqueles associados às empresas de primeira transformação) estava fortemente ligada (inclusive na estrutura de custos) a determinada matéria-prima agropecuária”. Por exemplo, um estudo sobre a cadeia agroindustrial do queijo, necessariamente tem de considerar o mercado de leite *in natura*. Pois o funcionamento deste mercado vai influenciar diretamente a produção de queijo.

Entretanto, dizem os autores, com difusão das empresas de segunda transformação²², que produzem alimentos com maior complexidade tecnológica, há todo um questionamento sobre a capacidade do conceito de cadeia produtiva de analisar o mercado destes produtos e suas dinâmicas competitivas. Pois não é possível identificar claramente uma única cadeia produtiva responsável pela fabricação de pizza congelada, por exemplo. Daí concluem que “(...) nesses casos, a noção de rede de empresas se aplica melhor do que a noção de cadeia agroindustrial” (p. 16).

Borrás e Toledo (2006:35) resumem a visão de cadeia agroindustrial enquanto um conjunto de multicamadas de redes de produção de forma muito interessante:

“Desse modo, uma cadeia agroindustrial pode ser entendida como o conjunto multicamada de redes de produção com fluxos multidirecionais de matérias e informação, em que a manutenção de

sua estrutura está pautada nas relações entre os agentes de um segmento e deste com outros segmentos ou camadas, podendo ser influenciada pelos ambientes socioeconômico, político, ambiental e tecnológico nos quais a cadeia está inserida, tendo como objetivo principal a produção de alimentos saudáveis e capazes de sustentar a saúde do consumidor ao mesmo tempo em que proporciona claros benefícios aos integrantes da rede”.²³

É claro que a mesma lógica aplica-se a cadeias agroindustriais não alimentares. E registramos que esta visão é semelhante à noção de *netchain* defendida por Chaddad, Lazzarini e Cook, que vimos acima. E ela reafirma a não existência de uma relação excludente entre complexo agroindustrial, cadeia agroindustrial e organização em rede, mostrando a necessidade de sua integração.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, entendo que a percepção de Goodman, Sorj e Wilkinson (1990) de que o complexo agroindustrial é uma fase transitória do domínio da indústria sobre a agricultura ou da lógica do capital sobre a natureza é acertada. Neste sentido presenciamos uma modificação na forma desta dominação nas últimas décadas. Há todo um avanço tecnológico que permitiu um maior controle e um progressivo afastamento das barreiras naturais sobre o processo produtivo de mercadorias. Este processo expressou-se na própria forma de organização da integração agricultura indústria. Assim, passamos a ter enquanto forma principal de organização, as redes de produção. Elas tornam-se o caso geral, mas que não excluem as cadeias verticais de produção (tipo *supply chain*) que permanecem válidas para alguns produtos e situações, vide as considerações de Batalha e Scarpelli (2005) e de Borrás e Toledo (2006). Aqui a noção de *netchain* (Lazzarini, Chaddad e Cook, 2001) é a que parece ser a mais profícua.

As modificações institucionais, a crise fiscal do Estado, as novas relações internacionais também contribuíram, conforme argumenta Mazzali (2000), para o surgimento das organizações em rede que passam a construir seu próprio ambiente concorrencial a partir de suas decisões estratégicas.

As contribuições de Davies e Goldberg e da escola de economia industrial francesa também são relevantes para a compreensão das novas relações entre agricultura e indústria. A noção de *filière* permite a aproximação com a

²² Os autores prosseguem dizendo que:

“(...), o segmento de uma cadeia é definido como uma das camadas de redes de produção.

Em uma cadeia, pode-se identificar quatro camadas básicas de produção e uma de consumo final: indústria de insumos, produção agropecuária, indústria processadora, indústria de distribuição e o próprio mercado onde se encontram os consumidores finais.

Nessa visão de cadeia de produção, cada segmento é composto por um conjunto de **agentes** e os segmentos se inter-relacionam por meio de **elos** existentes entre eles. O agente é toda empresa ou instituição, pública ou privada, que estiver envolvida em alguma transação dentro da cadeia agroindustrial, com o consumidor final.

O conceito de elo será aqui interpretado como o ambiente da realização de transações geradas pela troca contínua de bens, de serviços (fluxo de comunicação) e de informação (fluxo de informação) entre diferentes agentes ou segmentos”. (p. 35)

²² Segundo Batalha e Scarpelli (2005:15), empresas de primeira transformação realizam os primeiros processos de transformação da matéria-prima agropecuária (trituração e moagem de vegetais ou fracionamento de matéria-prima de origem animal). O produto daí obtido pode ser fornecido para comercialização ou ser destinado para indústrias que realizarão a segunda transformação. Estas produzirão tortas, pizzas, doces, refrigerantes, etc. Alguns autores falam de empresas de terceira transformação para o caso das agroindústrias que produzem pratos prontos para o consumo.

noção da organização em rede, vide a definição de *filière* de Morvan e a noção apresentada por Batalha (1997) (que é um autor que claramente se inspira nesta escola francesa) de operações-nó. As contribuições de Goldberg e da escola de Harvard trazem um certo aporte ao ressaltarem o papel das instituições na explicação do funcionamento do sistema agroindustrial, e Zylbersztajn (2000) partindo daí destaca o papel dos contratos nesta explicação.

No debate brasileiro (vide Muller (1982), Delgado (1985), Guimarães (1989), Kageyama (1990) e Graziano (1998)), a importância do conceito de complexo agroindustrial reside no fato de ter permitido uma leitura histórica da integração da agricultura pela indústria ao longo do século XX. Além de destacar o papel das políticas públicas e do Estado brasileiro neste processo e de permitir a utilização de categorias de sabor marxista, como renda da terra, apropriação da mais-valia, constituição do departamento produtor de meios de produção (D1), domínio do capital financeiro sobre a agricultura, etc. Esta leitura permanece válida e exige sua atualização frente às novidades colocadas pela revolução tecnológica ocorrida a partir de meados dos anos 80 do século passado, pela crise do Estado brasileiro e pelas novas relações internacionais. Ao contrário do que acredita Mazzali (2000), esta perspectiva mantém seu poder explicativo desde que feitas estas novas integrações analíticas. Não há necessidade de descartá-la.

As críticas de Possas (1991) dirigidas ao aparato teórico do IEI/UFRJ se mostraram, no geral, adequadas. Em particular quando apontam a dificuldade de integrar em sua explicação a questão da dinâmica econômica colocada pelo processo de inovação e de concorrência inter capitalista. Também é correta sua crítica quanto à busca de uma análise “meso” desconsiderando-se a necessidade de explicitar qual teoria micro e macroeconômica se está operando. Por fim, a crítica de Graziano (1998) a Possas, de que é preciso considerar o papel das organizações coletivas, dos *lobbies*, nas tomadas de decisão estratégica é pertinente. E abre espaços para se pensar no papel das políticas públicas para o complexo agroindustrial.

VII. BIBLIOGRAFIA

ARAUJO, Ney Bittencourt; WEDEKIN, Ivan; PINAZZA, Luiz Antonio – Complexo Agroindustrial: O “Agribusiness” Brasileiro, São Paulo: Agrocere, 1990. 223 p.

BATALHA, Mário Otávio – Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas. Gestão Agroindustrial. Batalha (Coord.), São Paulo: Atlas, Volume I, 1997, p. 23-48.

BATALHA, Mário Otávio e SCARPELLI, Moacir – Gestão do Agronegócio: Aspectos Conceituais. Gestão do Agronegócio: Textos Seleccionados. Batalha (Coord.), São Carlos: EdUFSCAR, 2005, p. 9-25.

BELIK, Walter – Políticas Setoriais para o Setor Agroalimentar no Brasil: Aspectos Conceituais e Evidências Empíricas. Reestruturação do Sistema Agroalimentar: Questões Metodológicas e de Pesquisa. Maluf e Wilkinson (Orgs.), Rio de Janeiro: REDCAPA: Mauad: UFRJ/CPDA, 1999, p. 179-198.

BELIK, Walter; BOLLIGER, Flávio P.; Graziano, José da Silva – Delimitação Conceitual da Agroindústria e Evidências Empíricas para o Estado de São Paulo. O Agronegócio Brasileiro no Final do Século XX: Realidade e Perspectiva Regional e Internacional. Montoya e Parré (Orgs.), Passo Fundo: UPF, Volume 2, 2000, p. 57-79.

BORRÁS, Miguel Angel Aires e TOLEDO, José Carlos de – A Coordenação de Cadeias Agroindustriais: Garantindo a Qualidade e Competitividade no Agronegócio. Agronegócios: Gestão e Inovação. Soares e Queiroz (Orgs.), São Paulo: Saraiva, 2006, p. 21-55.

BRITTO, Jorge – Cooperação Interindustrial e Redes de Empresas. Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil. Kupfer e Hasenclever (Orgs.), Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 345-388.

CASSIOLATO, José Eduardo e LASTRES, Helena M. M. – O Foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas. Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local. Lastres, Cassiolato e Maciel (Orgs.), Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2003, p. 21-34.

CASSIOLATO, José Eduardo e LASTRES, Helena M. M. – Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: As Implicações de Política. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n.1, jan/mar. 2005, p. 34-45.

DELGADO, Guilherme da Costa – Capital Financeiro e Agricultura no Brasil: 1965-1985. São Paulo: Campinas: Ícone Editora: Editora da Unicamp, 1985, 240 p.

GOODMAN, D. E., SORJ, B. E WILKINSON, J. – Agroindústria, Políticas Públicas e Estruturas Sociais Rurais: Análises Recentes sobre a Agricultura Brasileira. Revista de Economia Política, v. 5, no. 4, out/dez. 1985, p. 31-56.

– Da Lavoura às Biotecnologias: Agricultura e Indústria no Sistema Internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1990, 192 p.

GRAZIANO DA SILVA, José – A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira. 2ª. Edição Rev., Campinas: UNICAMP. IE, 1998, 211 p.

HATANAKA, Maki, BAIN, Carmen, BUSCH, Lawrence – Third-Party Certification in the Global Agrifood System. Food Policy, no. 30, 2005, p. 354-360.

HUMPHREY, John – Shaping Value Chains for Development: Global Value Chains in Agribusiness. Eschborn: 2005, 64 p. <http://www.gtz.de>

KAGEYAMA, Angela (Coord), BUAINAIN, REYDON, GRAZIANO DA SILVA, SILVEIRA, D. FONSECA, RAMOS, B. FONSECA e BELIK – O Novo Padrão Agrícola Brasileiro: Do Complexo Rural aos Complexos Agroindustriais. Agricultura e Políticas Públicas. Delgado, Gasques e Villa Verde (Orgs.). Brasília: IPEA (Série IPEA, 127), 1990, p. 113-223.

LAZZARINI, Sérgio, CHADDAD, Fábio R. e COOK, Michael L. – Integrating Supply Chain and Network Analyses: The Study of Netchains. Journal on Chain and Network Science, vol. 1, no. 1, 2001, p. 7-22.

MAZZALI, Leonel – O Processo Recente de Reorganização Agroindustrial: do Complexo à Organização “em Rede”. São Paulo: Editora UNESP, 2000, (Coleção Prismas/PROPP), 175 p.

MIOR, Luiz Carlos – Agricultores Familiares, Agroindústrias e Redes de Desenvolvimento Rural. Chapecó: Argos, 2005, 338 p.

MÜLLER, Geraldo – Complexo Agroindustrial e Modernização Agrária. São Paulo: HUCITEC: EDUC, 1989, (Estudos Rurais; 10), 149 p.

PONTE, Stefano – Quality Conventions and the Governance of Global Value Chains. Copenhagen. Mimeo. S.d.

POSSAS, Mário – Concorrência, Inovação e Complexos Industriais: Algumas Questões Conceituais. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, vol. 8, no. 1/3, 1991, p. 78-97.

SOTO, William Héctor Gómez – A Produção de Conhecimento sobre o “Mundo Rural” no Brasil: As Contribuições de José de Souza Martins e José Graziano da Silva. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002, 324 p.

WILKINSON, John – A Agricultura Familiar Ante o Novo Padrão de Competitividade do Sistema Agroalimentar na América Latina. Estudos Sociedade e Agricultura, no. 21, outubro 2003, p. 62-87.

_____ – Os Gigantes da Indústria Alimentar Entre a Grande Distribuição e os Novos Clusters a Montante. Estudos Sociedade e Agricultura, no. 18, abril 2002, p. 147-174.

WILKINSON, John e MIOR, Luis Carlos – Setor Informal, Produção Familiar e Pequena Agroindústria: Interfaces. Estudos Sociedade e Agricultura, no. 13, outubro 1999, p. 29-45.

ZYLBERSZTAJN, Decio – Conceitos Gerais, Evolução e Apresentação do Sistema Agroindustrial. Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: Indústria de Alimentos, Indústria de Insumos, Produção Agropecuária, Distribuição. Zylbersztajn e Neves (Orgs.), São Paulo: Pioneira: Pensa/USP, 2000, p. 1-21.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.

CADEIAS DE ORDEM VARIÁVEL ESTOCASTICAMENTE PERTURBADAS: APLICAÇÃO EM MODELOS CLIMÁTICOS

LUCAS MOREIRA¹; FELIPE SOUSA QUINTINO²

1; 2 - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

lmoreira@unb.br; felipes.quintino2@gmail.com

Resumo - Neste trabalho estudamos a estimação das árvores de contextos de Cadeias de Ordem Variável utilizando uma amostra perturbada do processo segundo algum dos dois modelos de contaminação apresentados neste trabalho. No primeiro modelo consideramos uma cadeia com alfabeto binário em que, a cada instante de tempo, o processo perturbado assume aleatoriamente o valor da cadeia original ou uma função que depende deste valor, com probabilidade pequena e fixada. No segundo modelo consideramos duas Cadeias de Ordem Variável independentes, tomando valores num mesmo alfabeto finito, em que o processo perturbado assume aleatoriamente, a cada instante de tempo, um dos dois processos originais com uma probabilidade grande e fixa. Aplicamos os modelos de contaminação na estimação de dias quentes e não-quentes no Distrito Federal, dado as informações de temperaturas máximas dos dias anteriores.

Palavras-chave: Cadeias de Ordem Variável. Árvores de Contextos. Modelos de Contaminação Estocástica. Modelos Meteorológicos.

I. INTRODUÇÃO

A motivação original deste trabalho foi estudar modelos de contaminação estocástica. Especificamente, considerando os modelos de contaminação, apresentados em Collet, Galves e Leonardi (2008) e por Garcia e Moreira (2015), propomos modelos meteorológicos para predizer a possibilidade de o próximo dia ser quente ou não dado as informações de temperaturas máximas dos dias anteriores. O desenvolvimento do trabalho foi realizado dentro do cenário da Teoria de Processos Estocásticos e com enfoque de Probabilidade Clássica. Toda a inferência foi baseada numa versão do Algoritmo Contexto introduzida em Galves, Maume-Deschamps e Schmitt (2008) para árvores finitas e estendidas para árvores ilimitadas em Galves e Leonardi (2008).

Os modelos de ordem variável foram introduzidos em Rissanen (1983) e chamados fontes de memória finita ou máquinas de árvores, em que a porção do passado necessário para predizer o próximo símbolo não é fixa, mas é uma função da sequência dos símbolos passados. Na literatura estatística recente, estes modelos são chamados *Cadeias de Ordem Variável*.

Rissanen (1983) chamou de *contexto* a porção do passado necessária para predizer o próximo símbolo. O conjunto de todos os contextos pode ser representado por uma árvore probabilística com raiz e rótulos chamada de *árvore de contextos* do processo. Em seu trabalho, Rissanen estudou a cadeias de ordem finita. No entanto, a extensão de um modelo com ordem variável para uma situação não

Markoviana, em que os contextos são ainda finitos, porém com comprimento ilimitado, ocorre naturalmente. Com a leitura de Galves e Löcherbach (2008) é possível fazer um levantamento recente acerca do tema.

Um aspecto vantajoso dos modelos de ordem variável, em relação às Cadeias de Markov de ordem fixa, é a redução do número de parâmetros a serem estimados. Segundo Garivier e Leonardi (2011) isso ocorre, pois, os modelos de ordem variável levam em conta as dependências estruturais presentes nos dados. Outra característica interessante é que em muitas aplicações, a forma da árvore de contextos tem uma interpretação natural e informativa.

Além de introduzir as Cadeias de Ordem Variável, Rissanen (1983) também propôs um algoritmo para estimar a árvore de contextos, chamado *Algoritmo Contexto*. Segundo Matta (2008) diversos estudos recentes abordaram a questão da estimação da árvore de contextos para Cadeias de Ordem Variável bem como o correspondente conjunto associado de probabilidades de transição, utilizando variantes do Algoritmo Contexto de Rissanen (1983). Dentre eles destacam-se Bühlmann e Wyner (1999) para o caso onde a ordem da cadeia é limitada, Ferrari e Wyner (2003) para ordem não limitada, o BIC de Csiszar e Talata (2006) e também Duarte, Galves e Garcia (2006) que deram uma majoração para a velocidade de convergência do Algoritmo Contexto para Cadeias de Ordem Variável não limitadas.

Collet, Galves e Leonardi (2008) propuseram um Modelo de Contaminação Estocástica considerando uma Cadeia de Ordem Variável com alfabeto binário em que, a cada instante de tempo, o processo perturbado assume aleatoriamente o valor da cadeia original ou uma função que depende deste valor, com probabilidade pequena e fixada. Além de propor este modelo Collet, Galves e Leonardi (2008) provaram que é possível recuperar a árvore de contextos do processo original através de uma amostra contaminada segundo este modelo.

Garcia e Moreira (2015) apresentaram dois Modelos de Contaminação Estocástica. No primeiro modelo consideraram uma Cadeia de Ordem Variável com alfabeto binário em que, a cada instante de tempo, um dos símbolos pode ser modificado com uma probabilidade pequena e fixada. No segundo modelo consideraram duas Cadeias de Ordem Variável independentes, tomando valores num mesmo alfabeto finito, onde o processo perturbado assume aleatoriamente, a cada instante de tempo, um dos dois processos originais com uma probabilidade grande e fixa. Garcia e Moreira (2015) também provaram que utilizando

uma amostra contaminada segundo estes modelos de contaminação é possível recuperar a árvore de contextos do processo original.

O presente estudo está organizado da seguinte forma: na Seção II apresentamos as notações e definições básicas. Na Seção III definimos a versão do Algoritmo Contexto utilizada para estimação da árvore de contextos, assim como os modelos de contaminação considerados nesse trabalho. Na Seção IV apresentamos e discutimos os resultados obtidos através aplicação dos modelos de contaminação em dados meteorológicos, sendo comparados com uma modelagem por Cadeia de Markov de ordem k . A Seção V traz as conclusões do trabalho.

Este trabalho foi parte de um projeto do Programa de Iniciação Científica da Universidade de Brasília (ProIC/DPP/UnB) CNPq 2014/2015.

II. NOTAÇÕES E DEFINIÇÕES

Considere o alfabeto $A = \{0, 1, \dots, N-1\}$ com tamanho $|A| = N$. Dados dois inteiros $m \leq n$ denotamos a_m^n a sequência de símbolos $a_m a_{m+1} \dots a_n$ de A e A_m^n o conjunto de tais sequências. O comprimento da sequência será $l(a_m^n) = n - m + 1$. Caso $n < m$, $a_m^n = \emptyset$ e $l(a_m^n) = 0$.

O conjunto de todas as sequências semi-infinitas e o conjunto de todas as sequências de símbolos de tamanho finito são denotados, respectivamente, por

$$A_{-\infty}^{-1} = A^{\{\dots, -2, -1\}} \text{ e } A = j = 0 \infty A_{-j}^{-1},$$

em que para $j = 0$ corresponde ao conjunto das sequências vazias $\emptyset$.

Dadas duas sequências w e v , com $l(w) < +\infty$, denotamos por vw a sequência de comprimento $l(v) + l(w)$ obtida pela concatenação das duas sequências. Por exemplo, para $v = \dots v_{-n-2} v_{-n-1}$ e $w = w_{-n} \dots w_{-2} w_{-1}$, a sequência obtida pela concatenação de v e w será $\dots v_{-n-2} v_{-n-1} w_{-n} \dots w_{-2} w_{-1}$. Note que, para o caso em que $v = \emptyset$ obtêm-se $vw = \emptyset w = w$. Analogamente ocorre para $w = \emptyset$.

Uma sequência u é dita ser um *sufixo* de w se existir s , com $l(s) \geq 1$, tal que $w = su$ e será denotada por $u \sqsubseteq w$. Caso $u \sqsubseteq w$ ou $u = w$, será denotado por $u \leq w$. Dada uma sequência finita w denotamos por $\text{suf}(w)$ o maior sufixo de w .

Ao longo desse trabalho consideramos os processos $X = \{X_t, t \in \mathbb{Z}\}$, $Y = \{Y_t, t \in \mathbb{Z}\}$ e $Z = \{Z_t, t \in \mathbb{Z}\}$ estacionários e ergódicos sobre o alfabeto $A = \{0, 1, \dots, N-1\}$. Assumimos que o processo X é compatível com a probabilidade de transição $p_X(\cdot, \cdot)$, ou seja,

$$p_X(a|w) = P(X_0 = a \vee X_{-1} = w_{-1}, X_{-2} = w_{-2}, \dots), \quad (2.1)$$

para todo $w \in A_{-\infty}^{-1}$ e para todo $a \in A$. Para $w \in A_{-j}^{-1}$ probabilidade estacionária do cilindro definida por essa sequência será denotada por

$$\mu_X(w) = P(X_{-j}^{-1} = w). \quad (2.2)$$

Com intuito de estimarmos a árvore de contextos de um processo X , dada uma amostra contaminada desse processo, consideramos que X satisfaz as seguintes definições.

Definição 2.1 - Dizemos que um processo X é *não-nulo* se satisfaz

$$\alpha_X = \inf\{p_X(a|w); a \in A, w \in A_{-\infty}^{-1}\} > 0. \quad (2.3)$$

Definição 2.2 - Dizemos que um processo X possui *taxa de continuidade somável* se

$$\beta_X = \sum_{k=0}^{+\infty} \beta_{k,X} < +\infty \quad (2.4)$$

em que a sequência $\{\beta_{k,X}\}_{k \in \mathbb{N}}$ é definida por

$$\beta_{k,X} = \left\{ \left| 1 - \frac{p_X(a|w)}{p_X(a|v)} \right|; a \in A, v, w \in A_{-\infty}^{-1} \text{ com } w_{-k}^{-1} = v_{-k}^{-1} \right\}. \quad (2.5)$$

A sequência $\{\beta_{k,X}\}_{k \in \mathbb{N}}$ é chamada *taxa de continuidade do processo X*. Note que, a condição de não-nulidade do processo X é necessária para que possamos definir a taxa de continuidade do processo por (2.5). A taxa de continuidade é uma propriedade esperada para o processo X , pois, desejamos que dois passados coincidindo nos últimos k símbolos tenham a mesma influência na predição do próximo símbolo da sequência, à medida que k cresce.

Rissanen (1983) chamou de *contexto* a porção do passado necessária para predizer o próximo símbolo do processo, sendo o tamanho desta sequência é função do próprio passado. Um contexto infinito é uma sequência semi-infinita tal que nenhum dos seus sufixos é um contexto. O conjunto de todos os contextos satisfaz a propriedade do sufixo, isto é, nenhum contexto é sufixo de outro contexto. Esta propriedade permite representar o conjunto de todos os contextos (finito ou infinito enumerável) como uma árvore probabilística com raiz e rótulos. Esta árvore é chamada *árvore de contextos* do processo X . A seguir definiremos de maneira mais formal um contexto.

Definição 2.3 - Dizemos que uma sequência $w \in A_{-j}^{-1}$ é um *contexto* do processo X se para toda sequência semi-infinita $x_{-\infty}^{-1} \in A_{-\infty}^{-1}$ tendo w como sufixo satisfazer

$$P(X_0 = a \vee X_{-\infty}^{-1} = x_{-\infty}^{-1}) = p_X(a \vee w),$$

e nenhum sufixo de w satisfaz esta equação.

Denotamos por $d(T)$ a profundidade da árvore T , ou seja,

$$d(T) := \max \{l(w); w \in T\}.$$

Uma árvore T é dita *completa* se qualquer sequência em $A_{-\infty}^{-1}$ pertence a T ou tem sufixo que pertence a T . Dizemos que a árvore de contextos é *limitada* se o comprimento do maior contexto é finito. Caso contrário, T é dita *ilimitada*.

Dizemos que uma árvore é *irreduzível* se nenhuma sequência pode ser substituída por um sufixo sem violar a propriedade sufixo. Essa noção foi introduzida em Csizsár e Talata (2006) e generaliza o conceito de árvore completa.

A seguir definiremos de maneira mais formal uma *árvore probabilística de contextos* e uma *Cadeia de Ordem Variável*.

Definição 2.4 - Uma *árvore probabilística de contextos* em $\mathcal{A}$ é um par ordenado $(T, \hat{p})$ que satisfaz

(1) T é uma árvore irreduzível.

(2) $\hat{p} = \{\hat{p}(\cdot|w), w \in T\}$ é uma família de probabilidades de transição sobre A .

Definição 2.5 - Dizemos que o processo $\mathbf{X}$ é compatível com a árvore probabilística de contextos $(T, \hat{p})$ se satisfaz

- (1) T é a árvore de contextos do processo $\mathbf{X}$.
- (2) Para qualquer $w \in T$ e $a \in A$, $p_X(a|w) = \hat{p}(a|w)$.

Se $\mathbf{X}$ é compatível com a árvore probabilística de contextos $(T, \hat{p})$, dizemos que $\mathbf{X}$ é uma *Cadeia de Ordem Variável* e denotamos a árvore de contextos de $\mathbf{X}$ por T_X .

Considere Z um processo tomando valores num alfabeto finito $A = \{0, 1, \dots, N-1\}$. Seja $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$ uma amostra aleatória do processo Z . Para toda sequência finita w , com $l(w) \leq n$, denotamos por $N_n(w)$ o número de vezes que observou-se a sequência w na amostra, ou seja,

$$N_n(w) = \sum_{t=0}^{n-l(w)} 1_{\{Z_{t+1}^{t+l(w)}=w\}}. \quad (2.7)$$

Para todo elemento $a \in A$ e para toda sequência finita w , a probabilidade de transição empírica é dada por

$$\hat{p}_Z(a|w)_n = \frac{N_n(wa)+1}{N_n(w)+|A|}. \quad (2.8)$$

Observe que a definição de $\hat{p}_Z(a|w)_n$ é conveniente, pois, é assintoticamente equivalente ao Estimador de Máxima Verossimilhança que é $\frac{N_n(wa)}{N_n(w)}$ e evita-se uma definição adicional no caso $N_n(w \cdot) = 0$.

Antes de apresentar o estimador da árvore de contextos, definido na Seção III, é necessário definirmos o seguinte operador

$$\Delta_n(w) := \max_{a \in A} \left| \hat{p}_Z(a|w)_n - \hat{p}_X(a|suf(w))_n \right|, \quad (2.9)$$

para qualquer sequência finita $w \in A^*$.

Note que operador $\Delta_n(w)$ computa a distância entre as probabilidades de transição empíricas para uma sequência w e a sequência associada $suf(w)$.

III. METODOLOGIA

Utilizamos o ambiente R de computação estatística (R Core Team, 2014) para programar o estimador de árvore de contextos e os Modelos de Contaminação Estocástica apresentados nesta seção.

O algoritmo de estimação da árvore de contextos utilizado nesse trabalho foi proposto por Galves e Leonardi (2008) e é uma modificação do Algoritmo Contexto de Rissanen (1983). Apresentamos a seguinte definição com base no operador $\Delta_n(w)$ apresentado na Equação (2.9) da Seção II.

Definição 3.1- (GALVES e LEONARDI; 2008) Para todo $\delta > 0$ e $d < n$ na árvore de contextos estimada $\hat{T}_n^{\delta,d}$ é o conjunto contendo todas as sequências $w \in i = 1dA_{-i}^{-1}$ tais que $\Delta_n(asuf(w)) > \delta$ para algum $a \in A$ e $\Delta_n(uw) \leq \delta$ para todo $u \in i = 1d - l(w)A_{-i}^{-1}$.

Observe na Definição 3.1 que as constantes $\delta > 0$ e $d < n$ são fundamentais para o estimador, pois, inicialmente é considerada a árvore de contextos maximal, assim cada sequência w candidata a contexto possui comprimento

$l(w) = d$, ou seja, $w \in A_{-d}^{-1}$. Em seguida, o estimador reduz o comprimento das sequências w que não satisfazem o critério de poda, apresentado nesta definição, tomando $suf(w)$ como novo candidato a contexto. Este procedimento é repetido até que a condição de parada seja satisfeita para todas as sequências $w \in \hat{T}_n^{\delta,d}$.

A seguir apresentamos os dois modelos de contaminação estocástica utilizados neste trabalho.

Definição 3.2- (COLLET, GALVES e LEONARDI; 2008) Considere $\mathbf{X}$ um processo estacionário e ergódico tomando valores em um alfabeto binário $A = \{0, 1\}$. Seja $\xi = \{\xi_t, t \in Z\}$ uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas tomando valores em $\{0, 1\}$, independentes de $\mathbf{X}$, com

$$P(\xi_t = 0) = 1 - \varepsilon,$$

em que ε é um parâmetro de perturbação fixado em $(0, 1)$. Definimos o *Modelo de Contaminação por Congruência* por

$$Z_t \equiv X_t + \xi_t \pmod{2}, \quad (3.1)$$

em que (3.1) denota a função de congruência módulo 2.

Note na Definição 3.2 que, para o modelo de Contaminação por Congruência, a perturbação pode afetar ambos os estados do processo $\mathbf{X}$. Este modelo contamina o processo original sempre que $\xi_t = 1$, trocando o símbolo de X_t . Assim, podemos ver o processo perturbado Z_t como uma função da cadeia original X_t e de ξ_t .

O próximo modelo de contaminação pode ser resumido do seguinte modo: dadas duas Cadeias de Ordem Variável, tomando valores num mesmo alfabeto finito, a cada instante do tempo, o processo escolhe aleatoriamente um dos dois processos originais com uma probabilidade grande e fixa. A cadeia obtida dessa maneira pode ser vista como uma perturbação estocástica da cadeia que está sendo escolhida com probabilidade maior.

Definição 3.3 - (GARCIA e MOREIRA; 2015) Sejam $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ dois processos independentes tomando valores num mesmo alfabeto finito $A = \{0, 1, \dots, N-1\}$, com $|A| = N$. Considere $\xi = \{\xi_t, t \in Z\}$ uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas tomando valores em $\{0, 1\}$, independentes dos processos $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$, com

$$P(\xi_t = 1) = 1 - \varepsilon,$$

onde ε é o parâmetro de perturbação fixado em $(0, 1)$.

Definimos o *Modelo de Contaminação por Processo* por

$$Z_t = \begin{cases} X_t, & \text{se } \xi_t = 1 \\ Y_t, & \text{se } \xi_t = 0. \end{cases} \quad (3.2)$$

Garcia e Moreira (2015) mostraram que o estimador apresentado na Definição 3.1 desta seção é robusto, ou seja, se considerarmos o Modelos de Contaminação por Processo na Definição 3.3, mesmo se na estimação utilizarmos uma amostra perturbada do processo, o estimador consegue recuperar a árvore de contextos do processo original. Collet, Galves e Leonardi (2008) mostraram a robustez deste estimador quando consideramos uma amostra perturbada do processo segundo o Modelo de Contaminação por Congruência.

IV. APLICAÇÃO DE CADEIAS DE ORDEM VARIÁVEL

Nesta seção propomos modelos meteorológicos para prever a possibilidade de o próximo dia ser quente ou não dado as informações de temperaturas máximas dos dias anteriores.

Utilizamos dados meteorológicos nos quais consta a medição da temperatura máxima no Distrito Federal para cada dia entre os anos de 1964 a 2014. Os dados podem ser acessados através do portal eletrônico do INMET¹ para a estação Brasília-A001.

Nessa aplicação consideramos o alfabeto binário $\mathcal{A}=\{0,1\}$. O critério adotado para distinguir entre dias quentes e não quentes foi o seguinte: se a temperatura máxima do dia for maior ou igual ao terceiro quartil da amostra, então o dia é considerado quente. Assim, a cada instante de tempo o processo X assume 1 se o dia foi quente, ou seja, se a temperatura máxima foi maior ou igual a 28,20°C, e assume 0 caso contrário. O tamanho da amostra foi de $n=18.468$.

Para a estimação das árvores de contextos T_X utilizando a versão do Algoritmo Contexto, apresentada na Definição 3.1 da Seção III, fixamos os parâmetros necessários do estimador $\hat{T}_n^{\delta,d}$, ou seja, a profundidade das árvores d e o parâmetro $\delta > 0$. Sem perda de generalidade consideramos $d \in \{2,3,4,5,6\}$. Apresentamos as árvores estimadas para $d \in \{2,3,4\}$ nas Figuras 1, 2 e 3, enquanto para $d \in \{5,6\}$ nas Equações (4.1) e (4.2) respectivamente.

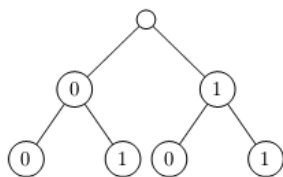


Figura 1 - Árvore de contextos estimada com profundidade $d=2$

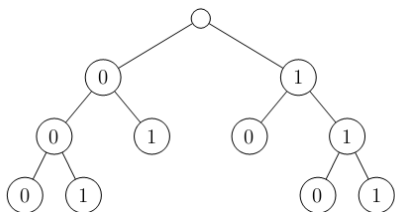


Figura 2 - Árvore de contextos estimada com profundidade $d=3$

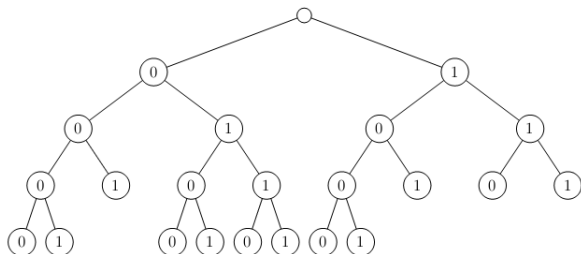


Figura 3 - Árvore de contextos estimada com profundidade $d=4$

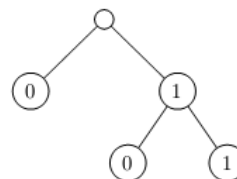


Figura 4 - Árvore de contextos do processo Y

$$\hat{T}_{n=18.468}^{\delta=0,05;d=5} = \{00000,10000,01000,11000,100,0010,1010,0110,1110,00001,10001,1001,00101,10101,01101,11101,0011,01011,11011,00111,10111,1111\} \quad (4.1)$$

$$\hat{T}_{n=18.468}^{\delta=0,05;d=6} = \{000000,100000,10000,100,01000,11000,1110,10010,00110,0011,000010,100010,10001,001010,00101,101010,10101,011010,111010,010110,110110,00111,01111,000001,100001,001001,101001,011001,111001,001101,101101,011101,111101,001011,101011,011011,111011,010111,110111,011111,111111\} \quad (4.2)$$

Com intuito de modelar os dados através de uma Cadeia de Markov de ordem k são necessários $|A|^k$ parâmetros para prever o próximo símbolo do processo. Em particular, para $|A| = 2$ e fixando as ordens k da Cadeia de Markov como sendo 2, 3, 4, 5 e 6 são necessários, respectivamente, 4, 8, 16, 32 e 64 parâmetros para prever o próximo símbolo. A ordem destes modelos pode ser estimada, por exemplo, utilizando um dos algoritmos de estimação de ordem descritos em Baigorri, Gonçalves e Resende (2014). Podemos observar nas Figuras 1, 2 e 3 e nas Equações (4.1) e (4.2) que através da estimação das árvores de contextos com profundidade $d = k$, são necessários apenas 4, 6, 12, 22 ou 41 parâmetros, respectivamente, para d assumindo 2, 3, 4, 5 ou 6.

Uma característica interessante é que em muitas aplicações a forma da árvore de contextos tem uma interpretação natural e informativa. Pelas árvores de contextos estimadas e apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3 e nas Equações (4.1) e (4.2), podemos prever se o próximo dia será quente considerando no máximo as informações de 2, 3 e 4 dias anteriores, respectivamente.

Por exemplo, com base na Figura 1 a probabilidade de que hoje não seja quente dado que ontem e anteontem não foram quentes é de 0,92, enquanto a probabilidade de que hoje não seja quente dado que ontem não foi quente e anteontem foi quente é de 0,76. Por outro lado, a probabilidade de que hoje não seja quente dado que os dois dias anteriores foram quentes é de 0,26. Se considerarmos que ontem foi quente e que anteontem não foi quente, então a probabilidade estimada de que o dia presente não seja quente é de 0,44. Não sendo necessário olhar para mais dias anteriores. Interpretações semelhantes podem ser feitas para as demais árvores de contextos estimadas.

Para verificar o comportamento do estimador aplicamos uma perturbação à amostra segundo o modelo de Contaminação por Processo, descrito na Definição 3.3 na Seção III. Este modelo de Contaminação é adequado para verificar o comportamento do estimador, pois, a cada instante de tempo, a cadeia original pode ser contaminada por outro processo independente, podendo perturbar tantos dias quentes como não quentes.

¹ <http://www.inmet.gov.br/portal/>

Na perturbação simulamos uma amostra do processo Y com árvore de contextos dada pela Figura 4. A amostra de temperaturas máximas e a amostra simulada do processo Y são independentes, uma vez que na simulação não foi utilizado nenhuma estrutura de dependência da amostra original.

Desejamos obter, mesmo existindo contaminação, a árvore de contextos do processo original. Garcia e Moreira (2015) provaram que a versão do Algoritmo Contexto, apresentada na Definição 3.1 da Seção III, estima a árvore de contextos de processos, dada uma amostra contaminada segundo o modelo de Contaminação por Processo, desde que a probabilidade de perturbação seja pequena.

Fixando $d \in \{2,3,4,6\}$ e a probabilidade de contaminação $\varepsilon = 0,001$ e $\varepsilon = 0,01$, as árvores de contextos estimadas utilizando a amostra contaminada, segundo o modelo de Contaminação por Processo, foram as mesmas árvores estimadas para a amostra antes de adicionarmos contaminação aos dados. Para $d = 5$ a árvore de contextos estimada utilizando a amostra contaminada, apesar de não ser a mesma, foi similar a árvore estimada através da amostra original, sendo reduzido apenas um parâmetro.

Outra possibilidade para a verificação do comportamento do estimador da árvore de contextos é utilizar o modelo de Contaminação por Congruência, que pode contaminar ambos os possíveis estados do processo com probabilidade suficientemente pequena. Fixando $d \in \{2,3,4,5,6\}$ e $\varepsilon = 0,001$ as árvores de contextos estimadas foram, respectivamente, as mesmas estimadas pela amostra original.

Aumentando a probabilidade de contaminação para $\varepsilon = 0,01$, fixando $d \in \{2,3,4\}$ e considerando ainda o modelo de Contaminação por Congruência, as árvores estimadas foram as mesmas estimadas pela amostra original. No entanto, para $\varepsilon = 0,01$ e $d \in \{5,6\}$ houve redução de um parâmetro necessário para a estimação do próximo símbolo do processo.

Após perturbarmos aos dados originais, segundo os modelos de Contaminação por Processo e por Congruência, observamos que mesmo quando a versão do Algoritmo Contexto não estimou a mesma árvore de contextos estimada pelos dados originais, ambas eram muito semelhantes. Assim, podemos pensar nos modelos de contaminação como sendo, por exemplo, uma possível falha no equipamento de medição das temperaturas. Ainda assim podemos estimar a árvore de contextos do processo original.

V. CONCLUSÃO

Como aplicação do modelo de ordem variável modelamos um conjunto de dados meteorológicos. Dessa forma, propomos um modelo para predição de dias quentes e não quentes com base nas informações de temperaturas máximas dos dias anteriores. Destacamos a redução do número de parâmetros necessários para prever o próximo símbolo do processo em comparação com uma possível modelagem dos dados através de uma Cadeia de Markov de ordem k .

Para verificar o comportamento do estimador adicionamos contaminação aos dados, segundo os

modelos de Contaminação por Processo e por Congruência. As árvores estimadas com base nas amostras contaminadas quando não eram as mesmas estimadas pela amostra original, eram muito semelhantes.

Sugerimos para estudos futuros a criação de um estimador para o parâmetro de contaminação que determine se uma amostra está contaminada ou não. Outra sugestão é a aplicação dos modelos de ordem variável multidimensional na predição de dias quentes e não-quentes.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAIGORRI, A. R.; GONÇALVES, C. R.; RESENDE, P. A. A. Markov chain order estimation based on the chi-square divergence. **Canadian Journal of Statistics**, v. 42, p. 563-578, 2014.
- BÜHLMANN, P.; WYNER, A. J. Variable length Markov chains. **Annals of Statistics**, v. 27, p. 480-513, 1999.
- CSISZÁR, I.; TALATA, Z. Context tree estimation for not necessarily finite memory processes, via BIC and MDL, **Information Theory, IEEE Transactions**, v. 52, p. 1007-1016, 2006.
- COLLET, P.; GALVES, A.; LEONARDI, F. Random Perturbations of Stochastic Processes with Unbounded Variable Length Memory. **Electronic Journal of Probability**, v. 13, p. 1345-1361, 2008.
- DUARTE, D.; GALVES, A.; GARCIA, N. Markov approximation and consistent estimation of unbounded probabilistic suffix trees. **Sociedade Brasileira de Matemática. Boletim**, v. 37, p. 581-592, 2006.
- FERRARI, F.; WYNER, A. Estimation of general stationary processes by variable length Markov chains, **Scand. J. Statist.**, v. 30, p. 459-480, 2003.
- GALVES, A.; LEONARDI, F. Exponential inequalities for empirical unbounded context trees. **Progress in Probability**, v.60, p. 257-270, 2008.
- GALVES, A.; LOCHERBACH, E., Stochastic chains with memory of variable length. **TICSP Series**, v. 38, p. 117-133, 2008.
- GALVES, A.; MAUME-DESCHAMPS, V.; SCHMITT, B. Exponential inequalities for VLMC empirical trees. **ESAIM P&S**, v. 12, p. 219-229, 2008.
- GARCIA, N. L.; MOREIRA, L. Stochastically Perturbed Chains of Variable Memory, **Journal of Statistical Physics**, v. 159, p. 1107-1126, 2015.
- GARIVIER, A.; LEONARDI, F. Context tree selection: a unifying view. ArXiv:1011.2424v3. **Stochastic processes and their applications**, v. 121, p. 2488-2506, 2011.
- MATTA, D. H., **Algoritmos de estimação para Cadeias de Markov de Alcance Variável - aplicações a detecção do ritmo em textos escritos**. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, UNICAMP. Campinas, 2008.
- R CORE TEAM (2014). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical

Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <
<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 11/07/2015.

RISSANEN, J. A universal data compression system, **IEEE Trans. Inform. Theory**, v. 29, p. 656-664, 1983.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

SENSOR KELVIN PARA DETECÇÃO DE TENSÃO

PAULO FRÉ¹; MÁRCIO ABUD MARCELINO^{1,2}; JOSÉ FELICIANO ADAMI²

1 - UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ – UNITAU; 2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
fre_paulo@hotmail.com; abud@feg.unesp.br; josefeliciano@feg.unesp.br

Resumo – Os sistemas de medição de tensão sem contatos físicos estão presentes em diversos setores de instrumentação como: aparelhos de eletrocardiograma, eletroencefalograma, sondas e sensores para placas de circuito impresso entre outros. Este artigo descreve um trabalho de pesquisa que inicialmente teve como objetivo montar um sensor remoto de tensão portátil, sem contato físico, segundo critérios científicos, de baixo custo utilizando um elemento Kelvin. Procura trazer informações da análise realizada, e um estudo sobre os seus princípios físicos, seu funcionamento e suas aplicações para esse tipo de detecção de tensão, apresentando também um circuito completo onde foram realizadas medições em laboratório, e demonstrando seu potencial de aplicação.

Palavras-chave: Eletroscópio. Sensor. Remoto. Tensão.

I. INTRODUÇÃO

Diariamente técnicos tem contato com sistemas de alta, média e baixa tensões que, em muitos casos, apresentam perigo potencial à vida humana, sendo que muitos acidentes ocorrem no momento da amostragem da tensão, ou muitas vezes por desconhecimento de que os condutores próximos estão energizados, ou também por não utilizar corretamente a norma reguladora, a NR 10 (BRASIL, 2012). Este artigo apresenta uma análise do circuito detector de tensão cuja principal característica é a falta de contato com os condutores, descrevendo as características físicas, o circuito eletrônico e a resposta do sistema. Apesar de sistemas de detecção de tensão já serem bem conhecidos, poucos estudos científicos foram apresentados nesta área até então, em que a medição é realizada sem contato físico, assim como pesquisas para a melhoria e apuração do sistema como um todo. Isto se deve principalmente ao valor comercial deste tipo de conhecimento, em que a tecnologia envolvida esconde importantes detalhes construtivos. O sistema para verificação de tensão a distância basicamente não mudou desde sua criação, principalmente devido à ausência de documentos científicos que descrevam o funcionamento físico e eletrônico.

Uma motivação para este trabalho é o conhecimento do princípio de funcionamento desses equipamentos e, a justificativa mais importante é a falta de literatura, além do fato dos equipamentos lançados no mercado serem quase sempre integrados e a maioria deles utilizando dispositivos com montagem em superfície, deixando escondidas as principais informações.

Comercialmente esse tipo de medidor foi desenvolvido com as pesquisas dos eletrômetros e, posteriormente, dos eletroscópios, surgindo logo após o elemento sensor capacitivo Kelvin (USAMA, 2011) (NORAS, 2002).

A Figura 1 apresenta uma ponta de prova capacitiva utilizada em medições de potenciais elétricos sem contato físico.

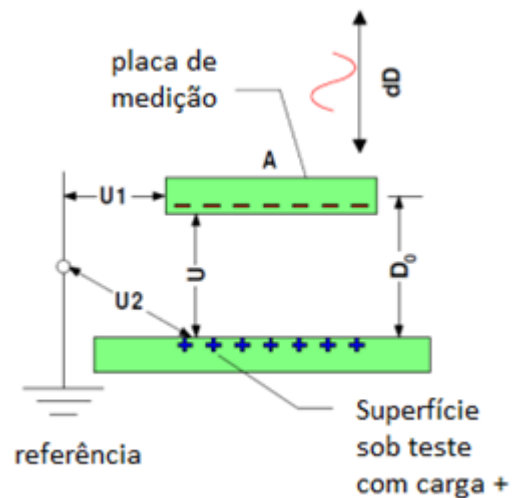


Figura 1 - Sensor capacitiva por vibração (Fonte: NORAS, 2002)

As diferenças de potenciais das placas foram representadas por U e a área da placa sensora foi representada por A. A sonda vibra na direção perpendicular à superfície testada e a corrente flui proporcionalmente à amplitude e frequência de vibração. Se a vibração é senoidal a distância D é representada pela expressão (1):

$$D = D_0 + D_1 \cdot \sin(\omega t) \quad [m] \quad (1)$$

D_0 é uma constante que representa posição de referência, D_1 representa a amplitude da vibração (m), D_0 é uma constante que representa posição de referência, ω é a frequência de vibração, $\omega = 2\pi f$ (rad / s), onde f é a frequência definida na (Hz).

A capacitância equivalente da configuração da placa é representada pela expressão (2) (ZISMAN, 1932):

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 A}{D_0 + D_1 \cdot \sin(\omega t)} \quad (2)$$

Sendo $\epsilon = 1$ que a permissividade elétrica do ar, e ϵ_0 a permissividade elétrica no vácuo ($8,85 \times 10^{-12}$ (F/M)).

Uma ampla variedade de modelos para os circuitos de detecção de corrente foi proposta a fim de melhorar a qualidade da carga de superfície e leituras dos potenciais (NORAS, 2002).

Existem muitos fatores que determinam a sensibilidade e precisão do sensor Kelvin e a influência de alguns deles pode ser limitada por projeto, blindagem e a utilização de circuitos eletrônicos especiais. Entre eles estão ruído, capacitância parasita e problema de espaçamento, porém para simples detecção de tensão, objeto deste trabalho estes fatores não são preponderantes.

Para comprovação da eficácia da medição proposta utilizou-se o software de circuitos PROTEUS © com a realização de uma simulação e a montagem de uma placa protótipo, sendo que os resultados de ensaios são apresentados.

II. ESTADO DA ARTE

SANTOS *et al.*, (2013) apresentaram um sistema de transmissão simplex por fibra óptica plástica para medição de potenciais elétricos em sistemas de alta tensão, que embora tenha a isolação da fibra, realiza a medição através de contato físico e somente a transmissão é ótica e isolada. O mais comum para medição de tensão é a utilização de um multímetro que, através de contato verifica a presença de tensão no condutor. Existem várias técnicas e dispositivos para verificar a presença de tensão em um condutor, porém sempre através de contato físico. Alguns medidores atualmente utilizam sensores de efeito Hall, porém medem apenas tensões em circuitos que tenham correntes circulantes (HAYT, 2013).

O sensor de tensão apresentado neste artigo diferentemente dos descritos anteriormente não necessita de contato físico com os condutores, e realiza a medição somente por aproximação, mesmo que o circuito esteja aberto, sendo que os condutores podem estar embutidos em uma parede ou não.

III. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo sobre o funcionamento físico do sensor remoto de detecção de tensão, assim como os fundamentos teóricos envolvidos no processo (SHAOLIAN, 2011). O sistema analisado é constituído de um sensor Kelvin, um amplificador de alto ganho, um integrador de tensão, um detector de limiar de tensão e um oscilador, que, em conjunto, possibilitam a detecção de tensão remotamente (NORAS, 2002). Para conhecer a composição de cada uma das partes e o respectivo funcionamento, a apresentação foi dividida em duas etapas. A primeira descreve a análise do elemento sensor e a segunda realiza uma análise do circuito, objetivando elaborar uma documentação científica e melhorias nas informações sobre o objeto em estudo. Após esta etapa é apresentado o resultado da simulação e os resultados dos ensaios realizados em laboratório e, finalmente, uma análise comparativa entre eles.

IV. O MEDIDOR REMOTO DE TENSÃO

O circuito apresentado é analógico e a sua análise é dividida em quatro etapas para facilitar seu entendimento, sendo elas: Sensor Kelvin, amplificador de alto ganho e integrador de tensão, detector de limiar de tensão e oscilador.

4.1 Sensor Kelvin

O sensor desenvolvido é composto de uma placa metálica de 20 x 8 mm, ligada a um capacitor cerâmico de 100

nF, conforme apresentado na Figura 2. A placa metálica pode ser compreendida como um condutor de comprimento infinito que, devido à ação de um campo variável, gera tensão no terminal conectado ao capacitor C_1 que, por sua vez, acopla o nível DC da tensão induzida (PREETHICHANDRA, 2001), (REITZ, 1982). O segundo estágio do circuito é um amplificador de alto ganho, que é responsável por adequar o sinal ao próximo estágio.

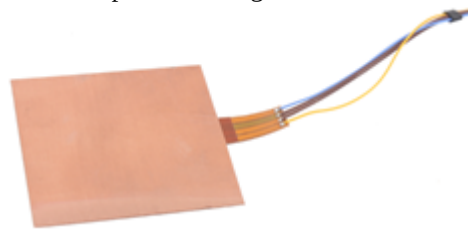


Figura 2 - Placa sensora

4.2 Amplificador de alto ganho e integrador de tensão.

Um amplificador de alto ganho é uma etapa necessária devido ao baixo nível de tensão induzida. O projeto deste amplificador não é usual, devido à ausência de terra na medição da tensão induzida e, desta forma, é realizada uma comparação com a integral do sinal gerado na etapa seguinte, realizada pelo um amplificador operacional (U_3), conforme se observa na Figura 3.

Tem-se um circuito amplificador na configuração de inversor, onde a saída é dada pela expressão (3) (BOYLES-TAD, 2013); (SEDRA, 2009):

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} \cdot V_i \quad (3)$$

A resistência de realimentação utilizada (R_2) tem um valor de 10 M Ω e a resistência de entrada (R_1) tem um valor de 1 k Ω , resultando em um ganho de 10000. Este ganho é necessário para se aumentar a sensibilidade do equipamento. Na saída desse circuito é necessário um circuito ceifador para se obter o valor médio do sinal medido, o que também indiretamente limita a faixa de frequência do sinal a ser medido.

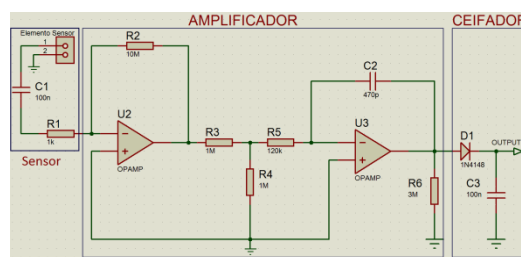


Figura 3 - Circuito Amplificador e ceifador para o sensor kelvin

4.3 Detector de limiar de tensão

Nesta etapa do circuito é onde, utilizando-se um amplificador operacional na configuração de comparador, o sistema indica se a tensão amplificada ultrapassa um valor limite, definido pelos resistores R_7 de 110 k Ω e R_8 de 84 k Ω , como mostra a Figura 4.

O sinal de tensão induzido foi primeiramente tratado por um circuito ceifador, o qual transforma a tensão amplificada em um valor DC equivalente ao seu valor máximo. O amplificador seguinte tem a função de acionar os LED's de saída. Por exemplo: Se a tensão de saída do estágio compa-

rador for positiva (tensão detectada) a saída do U₅ aciona o LED verde (D3), indicando tensão na linha, e subsequentemente o comparador seguinte desliga o LED vermelho (D2). Por outro lado, se não for detectada tensão no condutor, a saída do estágio comparador é zero, ligando o LED vermelho e desligando o verde. A Figura 5 mostra os LEDs.

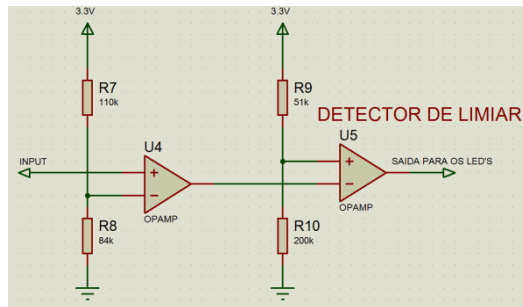


Figura 4 - Detector de limiar de tensão

4.4 Oscilador

O sistema pode ter ainda um alarme sonoro opcional para indicar a presença de tensão no condutor medido. Este sinal sonoro é proveniente de um *buzzer*, que, por sua vez é acionado por um multivibrador astável na frequência de 10 kHz, como ilustram as Figuras 5 e 6 respectivamente.

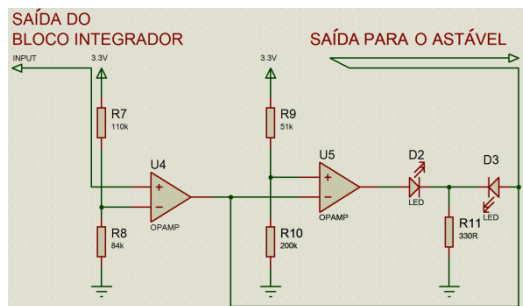


Figura 5 - Bloco Comparador

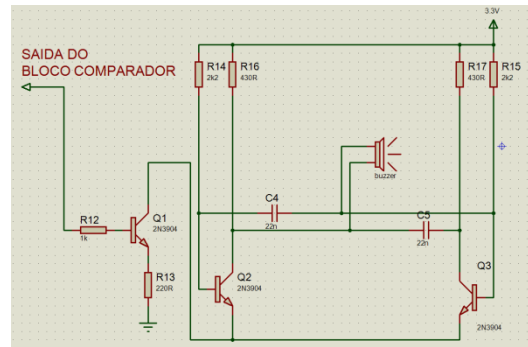


Figura 6 - Multivibrador astável

V. SIMULAÇÃO

Foi realizada uma simulação do circuito com o intuito de uma verificação quantitativa e, para tal, foi utilizado o programa PROTEUS 6.2 © da *Labcenter Eletronics*. Os resultados foram equivalentes aos sinais medidos nos circuitos montados. A Figura 7 mostra o circuito utilizado para a simulação.

Foi simulada a tensão na saída do bloco amplificador U3 (Figura 3), com uma tensão de entrada de 10 mV equivalente a 127 VAC de tensão detectada, que apresentou a forma de onda observada na Figura 8 (VSM *Osciloscópio-Scope input*). Para amostrar a tensão de saída foi necessário usar um amplificador na configuração de instrumentação, para combinar a sua alta impedância de entrada com o fato de sua saída ser uma subtração dos sinais de entrada.

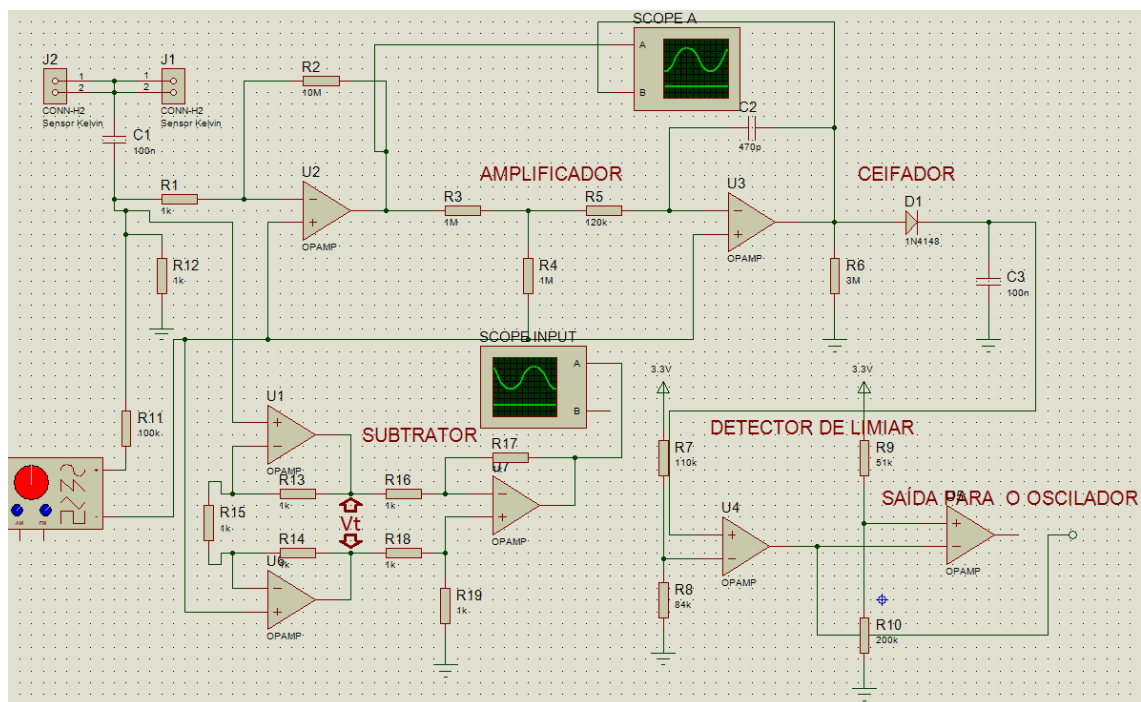


Figura 7 - Circuito simulado

Utilizou-se um gerador de tensão para simular a entrada da tensão pelo elemento sensor. O programa simula o osciloscópio não ideal, então foi necessário isolar e amplificar o sinal oriundo do gerador. O circuito composto por U1 e U6 isola o sinal, servindo de *buffer* e pré-amplificador. Na situação de realimentação dos amplificadores, a tensão no terminal não-inversor de U1 e U6 é aproximadamente a tensão em seus terminais inversores, o que transfere a diferença de tensão V_{diff} diretamente para R_{15} , originando a corrente da expressão (4):

$$I = \frac{V_{diff}}{R_{15}} \quad (4)$$

Desta forma, a tensão de saída (V_t) nos amplificadores U1 e U6 está apresentada na expressão (5):

$$V_t = I \cdot R_{13} + I \cdot R_{15} + I \cdot R_{14} \quad (5)$$

A tensão de saída em U7 é novamente referenciada ao Terra utilizando um circuito subtrator (U7).

Na Figura 8, o sinal SCOPE INPUT equivale à tensão de entrada no sensor Kelvin [Renê, 2005] e o SCOPE A equivale à tensão de saída na primeira e na segunda etapa do estágio amplificador.

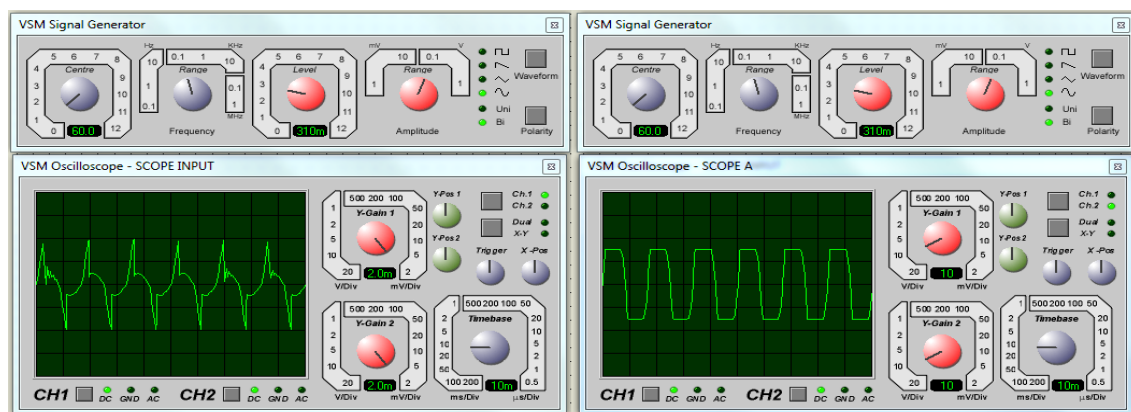


Figura 8 - Formas de onda de saída da simulação

VI. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Foi montada uma placa para a comparação dos dados simulados com o funcionamento do circuito. Para realizar a avaliação do comportamento do circuito foi utilizado um osciloscópio digital Agilent DOS 3062. O canal 1 foi conectado na saída de U2 e o canal 2 em U3 (Figura 3), e foram obtidos os seguintes dados:

- Com o sensor inativo (sem tensão nos fios)

Na saída de U2 foi obtida a tensão pré-amplificada com uma baixa tensão (1.5 mV) no sensor Kelvin (Figura 9). Pode-se observar o baixo valor médio da tensão de saída, o que é condizente com a simulação do circuito indicado na Figura 6, sendo o valor de detecção de 3.3V.

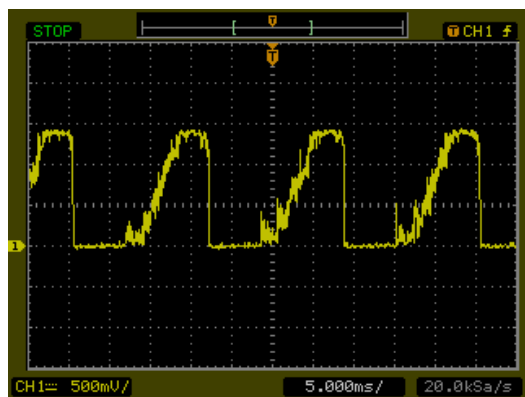


Figura 9 - Saída de U2, sensor inativo

Este sinal permite que o próximo estágio ilustrado na Figura 10 mostre a integração do sinal de U2.

O integrador tem como função amplificar sinais com gradiente maior (saída do sensor, em caso da ausência de sinal).

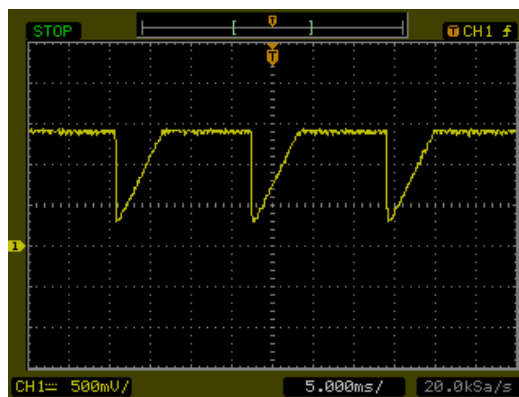


Figura 10 - Tensão de Saída em U3, sensor inativo

- Com sensor ativo (com tensão presente)

Durante os ensaios com a presença de tensão nos fios as amostras do sinal com sensor ativo ocasionaram em um aumento da tensão média de saída, tanto em U2 quanto em U3, o que é condizente com o funcionamento geral do sistema e o acionamento do bloco detector de limiar (Figura 8, em U2 e U3). Pode ser observado que a subida do sinal em U2 (Figura 11) tornou-se mais brusca e, devido à saturação do amplificador operacional, pode-se ver o ceifamento do sinal de entrada.

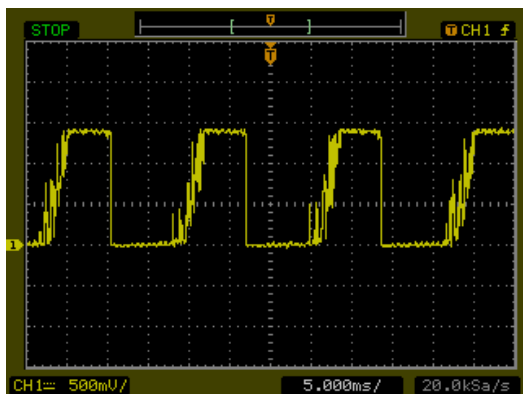


Figura 11 - Tensão de Saída em U2, sensor ativo

A tensão em U3 também teve um aumento (Figura 12) e devido ao gradiente de tensão maior em U2, teve quase 100% do sinal em Vcc. Este sinal aumenta o nível de tensão no ceifador (Figura 3) fazendo com que o detector de limiar acione a saída do sistema (LED e astável, Figura 6 – 1 mV).

Estes sinais podem ser observados na simulação em SCOPE A na Figura 8.

A placa usada no protótipo do sensor remoto de detecção de tensão teve seu layout confeccionado no programa PROTEUS ARES®, e foi necessário um cuidado especial devido ao baixo nível de tensão presente no sensor.

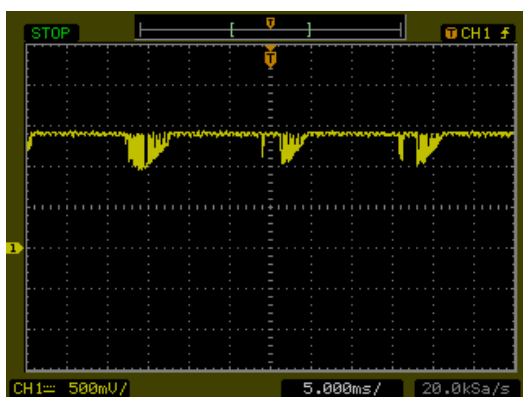


Figura 12 - Tensão de saída em U3 com sensor ativo

A bancada de testes pode ser visualizada na Figura 13. O protótipo do sensor remoto de detecção de tensão pode ser visto na Figura 14.

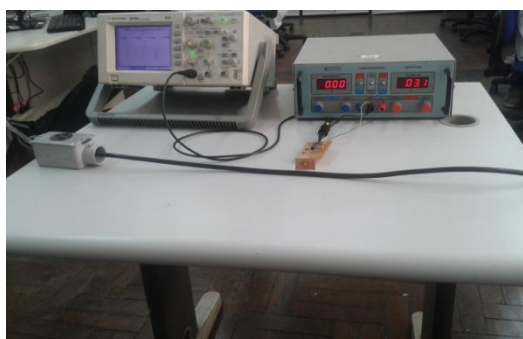


Figura 13 - Bancada de testes

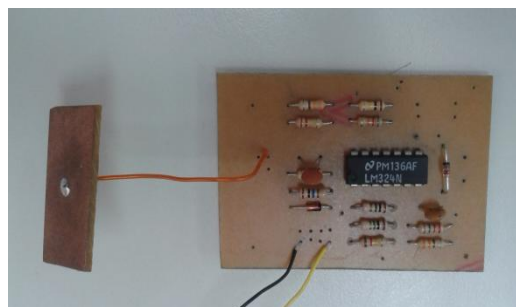


Figura 14 - Protótipo do sensor remoto

6.1 Comentários do Sensor Remoto

Com os sinais obtidos através de simulações e de medições após ensaios realizados em laboratório, com diversos níveis de tensão AC, foi possível observar que o sensor remoto de tensão estudado e montado segundo critérios científicos é capaz de detectar pequenos valores de campo elétrico variáveis através do sensor Kelvin, combinado com um conjunto de circuitos amplificadores de alto ganho e de tratamento de sinais. Pode-se observar que o protótipo após vários testes realizados foi capaz de detectar tensões a partir de 10 VAC até 220 VAC com muita precisão. Outro detalhe que merece menção é que nos ensaios realizados observou-se que condutores embutidos são detectados se estiverem condicionados em dutos plásticos. Porém, se os condutores estiverem em dutos metálicos não é detectada a presença de tensão, obviamente pela absorção do campo elétrico pelo metal do duto.

Ressalta-se que a utilização deste dispositivo por um técnico antes de atuar em uma instalação elétrica possibilita detectar a presença ou não de tensão, evitando assim a ocorrência de um acidente grave.

6.2 Aplicações Possíveis

O sensor remoto de detecção de tensão desenvolvido mostrou-se satisfatório, sendo capaz de detectar um condutor ativo em diversas instalações elétricas, sem contato físico, e sem a necessidade de o circuito estar fechado, podendo ter aplicações para:

- Detectar tensão em condutores expostos sem necessidade de contato;
- Localizar condutores embutidos;
- Localizar interrupções em condutores.

Sendo assim uma ferramenta de trabalho importante para um técnico que atue em instalação elétrica.

VII. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um sistema remoto de medição de tensão utilizando sensor Kelvin, onde procurou-se descrever de forma detalhada sua composição e o funcionamento de cada uma de suas partes, para entendimento científico devido a falta de informações técnicas deste tipo de sensor. A simulação realizada com software PROTEUS 6.2 © da Labcenter Electronics possibilitou realizar comparação entre os resultados obtidos nos ensaios de laboratório, mostrando uma coerência entre eles. Pelos ensaios realizados em laboratório verificou-se que o sistema de detecção de tensão remota é bastante eficiente minimizando o risco de choque elétrico, por não necessitar de contato físico. Deste modo, mesmo em situações corriqueiras na manutenção de sistemas elétricos de

potência, a presença da tensão pode ser verificada de uma forma muito simples, pela aproximação do dispositivo aos condutores mesmo que o circuito esteja aberto.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 11ª edição 2009/2013.

BRASIL, Legislação. **NR – 10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: Guia Prático de análise e Aplicação**. São Paulo: Érica, 2012.

PREETHICHANDRA, D.M.G. **A simple interface circuit to measure very small capacitance charge in capacitive sensors**. IEEE Trans. Instrum. Meas. 50(6) 1583-1586, 2001.

HAYT, W.H., **Eletromagnetismo**, 8ª edição, Editora Mc Graw Hill p. 232-233, 2013.

http://resource.npl.co.uk/docs/networks/electromagntecs/071129/dclw_wright/prance.pdf- Acessado em 26/06/2015

https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/19862/duke_megan_m_200712_mast.pdf - Acessado em 10/06/2015

NORAS, M. **Non-contact surface charge/voltage measurements Capacitive probe-principle of operation**; trek Application Notes number 3001 and 3002; 2002 www.trekinc.com.

REITZ, J. R. **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**, Rio de Janeiro: Campus, 1982.

RENÊ, R.; BERLEZE, S. L. M; SWINKA F. V. **Revista Brasileira de Ensino de Física** v.27, n.4. p.586, 2005.

SANTOS, A.; MARCELINO, M.A.; PRADO, P.P.L. **Transmissão simplex por fibra óptica plástica de medição de potenciais elétricos em sistemas de alta tensão**, Revista SODEBRAS, V. 8.P.69-76,2013.

SEDRA, A.; SMITH, K. C. **Microelectronics Circuits**, Londres: Oxford Univ. Press, 2009.

SHAOLIANG, W.; ZHANG, L.; GAO, W.; CAO, Z.; **Non – Contact Voltage Measurement Based on Electric-Field Effect**, 1177- 7058 Elsevier 2011.

USAMA Z., BHUSHAN; COCCETTI F., J. Vac. Sci. Technol. A, Vol. 29, No. 5, Sep/Oct, 2011.

<http://scitation.aip.org/content/avs/journal/jvsta/29/5/10.1116/1.3611004> - Acessado em 26/06/2015.

ZISMAN, W.A. Rev. Sci. Instrum., 3:367.368, 1932.

IX. AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI/Brasil).

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

GESTÃO DE GERENCIAMENTO DE PESSOAS *VERSUS* ROTATIVIDADE ORGANIZACIONAL: ESTUDO DE CASO

DYOVANNA DEPOLO
INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
dyodepolo@gmail.com

Resumo - *A rotatividade é um problema hoje nas organizações, sendo assim o estudo objetivou de forma geral, identificar os principais motivos que impactam a rotatividade nas organizações. O índice de rotatividade se dá por diversos fatores, como: falta de motivação, baixos salários, clima organizacional conturbado e busca de melhor colocação profissional. Tendo em vista a rotatividade observada na empresa Alpha Casa de Parafusos, fez necessário realizar um estudo de caso, cuja finalidade foi identificar os elementos que impactam neste fenômeno. O objetivo do estudo foi identificar os principais motivos que impactam na rotatividade de uma Casa de Parafusos, localizada em Aracruz/ES, no primeiro semestre do ano. Quanto aos fins, a pesquisa foi descritiva e quanto aos meios tratou-se de estudo de caso. Além do gestor, foram entrevistados os ex-funcionários da organização. Os resultados mostraram que as condições dignas de trabalho e os equipamentos/materiais foram consideradas boas, por 90% dos entrevistados. A imagem da empresa, a atividade e a proposta inicial de contratação, a política salarial e o reconhecimento, foram considerados bons por 80% dos funcionários. O ambiente físico, o relacionamento com o gestor, o treinamento, a visão do líder, os recursos humanos e seu trabalho, promoção e comunicação interna da empresa, tiveram aprovação de 70%. Sendo os índices mais críticos: os procedimentos e alinhamentos, os benefícios e o crescimento profissional. Os principais resultados identificaram a necessidade de revisão dos processos produtivos e do gerenciamento das políticas de benefícios e crescimento pessoal.*

Palavras-chave: Rotatividade. Gestão de Pessoas.

I. INTRODUÇÃO

O estudo em questão tem por finalidade tratar o tema de rotatividade. Pomi (2005, p.1) usa o termo *turnover* para caracterizar a rotatividade, ou seja, o movimento de entradas e saídas de empregados de uma empresa, em um determinado período.

Segundo Chiavenato (2004, p. 88) o índice de rotatividade é influenciado por fatores, como: falta de motivação, descontentamento com alguma política da empresa, baixos salários, clima organizacional conturbado, dentre outros. Isto é, a rotatividade é multicausal e a organizações precisam ter estratégias para minimizar a problemática e se manterem bem-sucedida no mercado, pois assim, “[...] elas tendem a crescer ou no mínimo a sobreviver” (CHIAVENATO, 2014, p. 5).

A rotatividade revela problemas e desafios a serem superados pela empresa. As alterações no quadro de funcionários significam investimentos em treinamentos e adaptação dos novos empregados (ZANOTI, 2006, p. 104).

Tendo em vista, a rotatividade observada na empresa Alpha Casa de Parafusos (cujo nome fictício foi preservado no estudo, por questões éticas) viu-se a necessidade de realizar um estudo de caso, cuja finalidade foi identificar os elementos que impactam neste fenômeno. Assim, o problema de pesquisa foi: quais os fatores que influenciam a rotatividade de pessoal da Alpha Casa de Parafusos?

O objetivo geral do estudo foi identificar os principais motivos que impactam na rotatividade de pessoal de uma Casa de Parafusos, localizada em Cariacica/ES, no primeiro semestre do ano, de 2015. E os objetivos específicos, foram: discurrir acerca dos conceitos teóricos sobre a gestão de pessoas e a rotatividade de pessoal; identificar os fatores apontados pelos ex-funcionários que influenciaram na saída destes da organização e levantar as principais causas identificadas pelo gestor para a rotatividade.

Este estudo pretende contribuir para minimizar a rotatividade da empresa investigada e, logo manter o capital intelectual, a produtividade e a competitividade em equilíbrio no mercado. Além disso, do ponto de vista pessoal, o estudo foi relevante para agregar conhecimento acerca dos fatores que influenciam a saída e entrada de funcionários de uma organização, de maneira a contribuir para amenizar os problemas constatados. E, do ponto de vista acadêmico, a relevância do estudo se deu pela validação dos desenvolvimentos teóricos, através da realização de pesquisas no âmbito da realidade das organizações.

II. GESTÃO DE PESSOAS

Gestão de pessoas, “[...] refere-se às políticas e as práticas necessárias para administrar o trabalho das pessoas [...]” (CHIAVENATO, 2014, p. 13). Essa política apresenta aspectos relevantes, como: pessoas como seres humanos, ativadoras de recursos organizacionais, parceiras das organizações, talentos fornecedores de competência e como capital humano, consequentemente. Nota-se que as “[...] as pessoas passam a significar o diferencial competitivo que mantém e promove o sucesso organizacional” (p.5). Ressalta-se, que sempre que a empresa fizer a escolha adequada da pessoa para desempenho de determinada tarefa, alinhada as suas competências e aos seus valores, a organização fará com que essas pessoas alcancem a excelência em trabalho, contribuindo para que empresa atinja seus objetivos. A área de gestão de pessoas é representada por conjunto de forças humanas responsáveis

por planejar, organizar, controlar e dirigir. França (2006, p. 4) afirma que os componentes desse grupo de forças humanas, são: potencial, interação, compromisso, inovação, força de trabalho e criatividade.

Segundo Dessler (2003, p. 2),

A administração de gestão de pessoas é o conjunto de políticas e práticas necessárias para conduzir os aspectos da posição gerencial relacionadas com as pessoas ou recursos humanos, incluindo recrutamento, seleção, treinamento, recompensas e avaliação de desempenho.

Chiavenato (2014, p. 6) esclarece que as organizações estão alterando seus conceitos e as práticas gerenciais, “[...] estão investindo nas pessoas que atendem e os sirvam os clientes e saibam como satisfazê-los e encantá-los. E ganham mais com isso. As pessoas passam a constituir o elemento básico do sucesso empresarial”.

Consequentemente, entende-se que a gestão de pessoas, é uma área que passou por mudanças e hoje possui uma visão que “[...] as pessoas constituem o principal ativo da organização [...]” (CHIAVENATO, 2014, p. 11), ou seja, as pessoas são recursos essenciais para o crescimento e desenvolvimento das organizações.

Uma das questões que merece atenção das organizações no que tange à gestão de pessoas é justamente a rotatividade. Uma alta rotatividade pode resultar em perda de capital intelectual. Assim, cabe mais explanação sobre o assunto, antes de se passar ao estudo de caso.

2.1 Conceito de Rotatividade de Pessoal

O termo rotatividade, de acordo com Chiavenato (2002, p. 178) é usado para conceituar “[...] a flutuação de pessoal entre uma organização e seu ambiente; em outras palavras, o intercâmbio de pessoas entre a organização e o ambiente é definido pelo volume de pessoas que ingressam e que saem da organização”. Ainda de acordo com o autor acima, o percentual de substituição de uma organização é um apontador da saúde empresarial da organização. Milioni (2006, p. 165) acrescenta que a rotatividade é “[...] a modalidade de estudo de pessoal que deixa a organização e de quem ingressa na mesma, assim como da movimentação interna de pessoal”.

Concordando com a visão dos autores acima, Kotler (2000, p. 368), menciona que a rotatividade refere-se “[...] ao número de pessoas que entra pelo número de pessoas que sai de uma organização”.

Anselmi, Angerami e Infante (1990, p. 436) explicam que a rotatividade pode ser conceituada como a metodologia de alteração no arranjo da força de trabalho, caracterizado por meio dos desligamentos e contratação de empregados. Os desligamentos das empresas podem ocorrer de forma espontânea ou provocada. Pontes (2001, p. 31) afirma que os desligamentos espontâneos são aqueles que acontecem por iniciativa dos funcionários, já os provocados são aqueles que acontecem por iniciativa da empresa. O autor ressalta que a existência de um planejamento adequado que indique as pessoas certas para o local certo de trabalho, pode evitar esses desligamentos.

Em suma, pode-se dizer que a rotatividade é a relação que se estabelece entre as admissões e demissões de colaboradores dentro de uma empresa, em determinado período de tempo, sendo que o desempenho e a saúde

organizacional desta podem de ser mensurados por meio dessa relação.

2.1.1 Causas e Consequências de Rotatividade

A intensificação de perdas de pessoal nas empresas é um fator preocupante, Robbins (2005, p. 6) explica que o índice elevado de rotatividade gera consequências negativas para a empresa, como: oscilação da produtividade e lucratividade, além de influenciar na saúde organizacional.

Aquino (2003, p. 14) salienta que, a rotatividade, traz graves efeitos negativos para a economia, tendo em vista, que impede que a população laborativa incorpore os benefícios do desenvolvimento econômico. O que prova uma concentração de renda cada vez mais crescente, promovendo a queda global do salário e reduzindo o poder aquisitivo dos trabalhadores. O certo é que a médio e longo prazo, a rotatividade provoque enormes prejuízos à empresa, ao empregado e a sua família.

Sanchez (2008, p. 8) alerta que a rotatividade pode ser influenciada por vários fatores, como: “[...] a cultura das pessoas; gerada pelo ambiente organizacional; a falta da perspectiva pessoal de crescimento; a falta de comprometimento consigo mesmo; pelo fator remuneração e pela falta de *feeling* empresarial de identificar talentos”. Marras (2000, p. 66) acrescenta que as causas da rotatividade são muitas, entre elas destacam-se: a insatisfação quanto à política salarial e de benefícios da organização; ofertas mais atraentes por parte de outras empresas; descontentamento quanto ao local de trabalho; relacionamento conturbado com os colegas; insatisfação quanto à função exercida; política inadequada de desenvolvimento e crescimento tanto profissional quanto pessoal e critérios de avaliação de desempenho.

Nesse sentido, para Chiavenato (2002, p. 184), “[...] a rotatividade de pessoal não é causa, mas efeito, a consequência de certos fenômenos localizados interna ou externamente à organização que condicionam a atitude e comportamento das pessoas”. O autor continua informando que dentre os principais determinantes internos, destacam-se: a política salarial de benefícios, o estilo gerencial, a oportunidade de crescimento na empresa, o perfil de cargo, o relacionamento humano e as condições físicas e psicológicas da força de trabalho. Dos externos, destacam-se: “[...] situação de oferta e de procura de recursos humanos no mercado, conjuntura econômica, oportunidades de empregos no mercado de trabalho e etc.”.

Para Silva (2001, p. 17) a rotatividade pode ser positiva ou negativa, positiva quando a empresa perde os recursos humanos de pouco desempenho, negativa quando a empresa perde os bons funcionários. Entretanto, “[...] toda perda ocorrida na empresa gera custos”, sejam humanos ou materiais (MOBLEY, 1992 *apud* ROLT; CAREGNATTO, 2015, p. 13). E quando a rotatividade apresenta índices elevados, a organização pode se tornar inexperiente e destreinada. Pontes (2001, p. 32) esclarece que o alto índice de rotatividade impacta negativamente nos custos extras e desgastes dos funcionários, além de tempo destinado com o processo de recrutamento, seleção e treinamento.

Chiavenato (2004, p. 158) completa que os custos relativos à rotatividade de pessoal dividem-se em três: primários, secundários e terciários. Primários, referem a despesas diretas com desligamentos e substituições; os secundários aos custos intangíveis e os terciários aos custos

de oportunidades e investimentos extras. O autor ainda continua esclarecendo, que o índice da rotatividade de pessoal é mensurado em *percentis* e recomenda-se que ele seja calculado todo mês, sendo que o índice menor considerado saudável. Pontes (2001, p. 31), corrobora com o pensamento do autor supracitado, ao afirmar que uma empresa saudável realiza a rotatividade apenas para manutenção do sistema.

De acordo com Chiavenato (2002, p. 180), o cálculo para medir o índice de rotatividade de pessoal, “[...] é baseado no volume de entradas e saídas de pessoal em relação aos recursos humanos disponíveis na organização, dentro de certo período de tempo, e em termos percentuais”.

III. METODOLOGIA

Quanto aos fins, a pesquisa foi descritiva e exploratória, pois procurou detectar as causas do elevado índice de rotatividade de pessoal. Quanto aos meios a pesquisa foi classificada como estudo de caso, pois o estudo se propôs a identificar os principais fatores que impactam o índice de rotatividade de uma organização específica.

O universo da pesquisa foi formado por ex-funcionários da *Alpha Casa de Parafusos*, Aracruz/ES. A amostra foi definida pelo critério de acessibilidade não estatístico, totalizando 10 ex-funcionários, ou seja, aqueles que se mostraram mais receptivos e disponíveis. Além dos ex-funcionários; o gestor da organização também foi entrevistado.

Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de dois questionários (Apêndices), um destinado aos ex-funcionários e outro destinado ao gestor; bem como por meio de documentos internos da Casa de Parafusos. A aplicação das entrevistas durou 18 (dez) dias.

IV. APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

Fundada em 1990 a *Alpha Casa de Parafusos*, localizada no Centro, Aracruz/ES, comercializa todos os tipos de parafusos, porcas, abrasivos e etc. Sendo, este estudo realizado nesta. Atualmente a empresa conta com 35 funcionários, nas respectivas funções: 1 Gerente, 5 Auxiliares Administrativos, 1 Caixa, 2 Conferente, 9 Estoquistas, 8 Motoboy e 9 Vendedores. A empresa está organizada da seguinte forma:

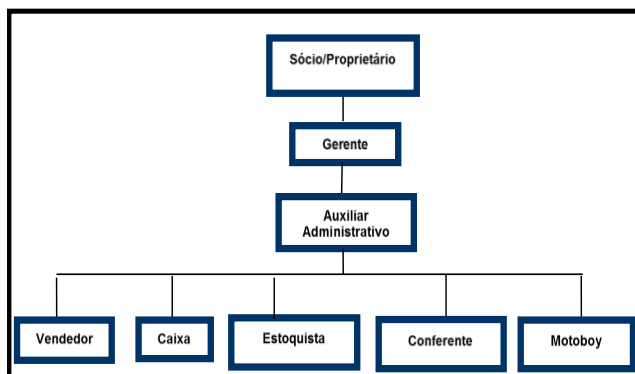


Figura 1 - Organograma da Alpha Casa de Parafusos
Fonte: Elaborado pelas autoras. Dados fornecidos pela empresa

Nos dias de hoje, a empresa tem investido em tecnologias e inovação, a fim de se manter competitiva no mercado, sendo os principais investimentos destinados ao gerenciamento de estoque, que, nesse ramo de atividade é um dos maiores problemas, devido à amplitude do número de peças e acessórios comercializados.

A pesquisa foi realizada com 1 Auxiliar Administrativo, 3 Estoquistas, 2 conferentes, 2 Motoboys e 2 Vendedores, perfazendo um total de 10 ex-funcionários da empresa em questão. Todos os entrevistados são do sexo masculino, residentes do município em questão, pertencentes à classe C e D, com baixo nível de instrução. A pesquisa também foi realizada com o gestor da empresa. Com base no Gráfico 1, constata-se que 70% dos entrevistados possuem menos de 5 anos de trabalho e 30% informam ter entre 5 e 10 anos de tempo de trabalho.

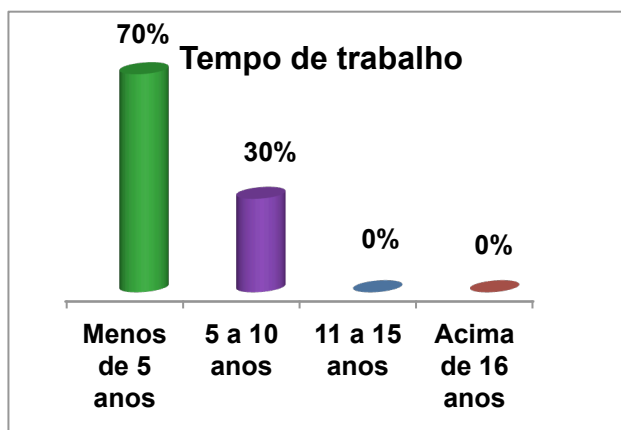


Gráfico 1 - Tempo de trabalho
Fonte: Elaborado pelas autoras. Dados fornecidos pela empresa

Comprovou-se que menos de 5 anos é a maior incidência. Vê-se, então, que a empresa possui um elevado índice de rotatividade de pessoal e precisa revê-lo, pois, o percentual de substituição de uma organização é um apontador da saúde empresarial desta.

A pesquisa identificou que uma melhor colocação profissional é o principal fator de saída da empresa citado pelos ex-funcionários, com índice de 70%; 20% consideram outros motivos (como a abertura de um negócio próprio) e 10% alegam que foi o fator salário (remuneração).

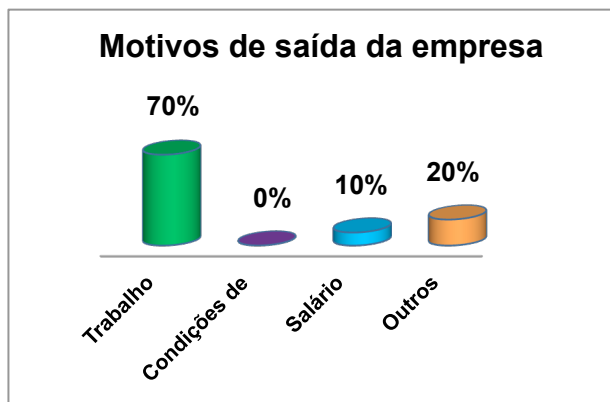


Gráfico 2 - Motivos de saída da empresa
Fonte: Elaborado pelas autoras. Dados fornecidos pela empresa

Nota-se que os dados coletados com o gestor não se assemelham com as informações dos ex-funcionários, o

gestor afirma que o principal motivo de saída dos funcionários da empresa está relacionado a furto de peças, com índice de 50%; os outros 50% refere-se a uma melhor colocação profissional. Ele esclarece que para amenizar o prejuízo dos furtos, a empresa opta por manter o mínimo possível de funcionários. Informa ainda, que dentre o período de Outubro de 2014 a Março de 2015 a empresa dispensou 37 funcionários e, desses 18,5% foram por motivos de furto.

Observa-se, conforme dados do gestor, que o elevado índice rotatividade da empresa é normal no mercado em que está inserido, visto a vulnerabilidade do setor. O segundo índice apontado foi o “leilão” da mão de obra dos Balconistas realizada pelos concorrentes, em decorrência da escassez desta no mercado. Outro fator apontado foi a dificuldade dos Motoboys em permacerem por mais de um ano na empresa, o causa transtorno e prejuízo ao negócio.

Com relação a medidas tomadas para amenizar esse índice, a empresa declarou que não existe muito a ser feito, pois, embora tente, ela não consegue atender a todas as necessidades dos funcionários (salário, benefícios e, etc.). Já o índice relacionado ao furto, a principal medida tomada pela empresa foi a instalação do dispositivo de detector de metais. Entretanto, a medida não resolveu totalmente a problemática, pois alguns funcionários conseguem driblá-lo. O gestor, ainda ressalta que o furto, comumente, está relacionado ao caráter e honestidade dos funcionários/ex-funcionários.

Como resultado, um dos maiores problemas deste mercado reside na contratação da mão de obra de Balconistas, visto, a escassez desta no mercado e, novas contratações implica em treinamento, que demanda tempo e custo. A Tabela 1, demonstra o grau de satisfação dos ex-funcionários com relação aos seguintes itens:

Tabela 1 - Grau de satisfação dos ex-funcionários

Item	Ótimo (%)	Bom (%)	Ruim (%)
Imagem da Empresa	10%	80%	10%
Crescimento profissional	10%	60%	30%
Ambiente físico	20%	70%	10%
Relacionamento com gestor	20%	70%	10%
Relacionamento com ex-colegas	40%	60%	0%
Comunicação interna da empresa	10%	70%	20%
Atividade e proposta inicial	20%	80%	0%
Benefícios	10%	60%	30%
Condições dignas de trabalho	0%	90%	10%
Política de salários	0%	80%	20%
Treinamento	10%	70%	20%
Promoção	0%	70%	30%
Apoio	40%	60%	0%
Conforto	30%	60%	10%
Equipamento/materiais e desempenho	10%	90%	0%
Reconhecimento	0%	80%	20%
Procedimentos e alinhamento	10%	60%	30%
Visão do líder	0%	70%	30%
Recursos humanos e seu trabalho	10%	70%	20%

Fonte: Elaborado pela autora. Dados fornecidos pela empresa

Com relação à imagem da empresa, a maior incidência está relacionada a uma imagem boa, com índice de 80%; 10% pontuam que a imagem é ruim e 10% afirmam que é ótima. Segundo Kotler (2000, p. 37) a imagem da empresa é percebida pelos funcionários por meio das características dada ao poder emocional que a empresa exerce sobre estes,

através de reconhecimento, política de desenvolvimento profissional e salarial, dentre outros.

Com relação à oportunidade de crescimento profissional da empresa, os resultados revelaram um dado importante, que 60% dos ex-funcionários responderam que são boas, 30% relatam ser ruim e 10% informam ser ótima. O perfil obtido não é coerente às informações do gestor, este afirma que a Casa de Parafusos oportuniza o crescimento profissional de todos os funcionários. O que diverge dos dados dos ex-funcionários, onde 30% do total entrevistado alegam que estas oportunidades de crescimento são ruins. Chiavenato (2014, p. 184) acrescenta que o crescimento profissional aumenta a produtividade e reduz os índices de rotatividade e absenteísmo.

A respeito do ambiente físico de trabalho, 70% dos ex-funcionários informam que é bom; outros 10% afirmam ser ruim e 20% revelam ser ótimo. Se 10% consideram o ambiente físico de trabalho ruim, aconselha-se a Casa de Parafusos a realizar pesquisas com os funcionários atuais, de modo a verificar os reparos a serem realizados. Chiavenato (2014, p. 402) pontua que “[...] um ambiente saudável de trabalho deve envolver condições ambientais físicas que atuem positivamente sobre todos as pessoas”.

Com relação ao relacionamento com o gestor no período que atuaram na empresa, 70% dos ex-funcionários informam ser bom; afirmam ser ótimo e 10% relatam ser ruim; de forma geral, 90% dos ex-funcionários consideram o relacionamento com o gestor bom e ótimo, respectivamente. Estes dados vão de encontro das informações do gestor, segundo ele relacionamento com todos os funcionários, normalmente, é bom. Já o relacionamento com os ex-colegas de trabalho, 60% alegam ser bom e 40% informam ser ótimo. Salienta-se, que o fator relacionamento humano é um dos efeitos do alto índice de rotatividade de pessoal. Chiavenato (2014, p. 375) explica que “[...] as relações com o público interno são fundamentais para o sucesso da organização”.

Acerca da eficiência dos canais de comunicação interna da empresa, 70% o consideram bom; 20% afirmam ser ruim e 10% marcaram ser ótimo. Os dados se assemelham aos do gestor, ao afirmar que a empresa dispõe de um bom canal de comunicação interna. A comunicação interna adequada é um benefício clássico e quase sem custos para as organizações. Chiavenato (2014, p. 167) completa que “[...] parece importante para qualquer pessoa – desde o mais humilde operário ao mais alto escalão, do menos qualificado ao mais bem preparado – ter a liberdade de expressão e sentir que é ouvido e que é capaz de mudar as coisas”.

No que tange ao desenvolvimento das atividades e a compatibilidade com proposta inicial de trabalho, 80% dos ex-funcionários informam ser bom e 20% relatam ser ótimo. Resultados são coerentes com as informações do gestor, segundo os quais os funcionários desempenham as atividades conforme combinado inicialmente. Com relação aos benefícios oferecidos pela empresa, 60% dos ex-funcionários o consideram bons; 30% revelam ser ruim e 10% consideram ótimos. Os resultados não estão em conformidade com o relato do gestor, este informa que todos os funcionários se mostram satisfeitos com a política de benefícios da empresa. Nesse sentido, é válido dizer, que as pessoas são únicas e se caracterizam pelas suas diferenças individuais, o que satisfaz um pode não satisfazer o outro,

sendo assim, cabe a organização investigar quais os benefícios que atendem aos anseios da maior parte dos funcionários. Chiavenato (2014, p. 290) salienta que os benefícios surgiram “[...] pela preocupação de reter pessoal e reduzir a rotatividade”. Com relação às condições de trabalho ser digna, 90% dos ex-funcionários revelam ser boa e 10% alegam ser ruim. De acordo com 80% dos ex-funcionários a política salarial da empresa é boa e 20% informam ser ruim. Moraes (2009, p. 56) menciona que, a preocupação com o clima organizacional saudável, cresce constantemente nos dias atuais. Assim, o autor considera que os benefícios mais atrativos, salários melhores, perspectivas de crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional aumentam a capacidade das organizações de atrair e manter talentos.

Quanto ao fato de serem treinados para desempenho da função dentro da empresa, 70% dos ex-funcionários disseram que o treinamento realizado pela empresa é bom; 20% marcaram que é ruim e 10% afirmam que é ótimo. Já as informações do gestor não condizem com as dos ex-funcionários, segundo ele, todos os funcionários da empresa são treinados e capacitados para o exercício de sua função. Diante do exposto, constata-se que 20% dos ex-funcionários informaram que o treinamento disponibilizado pela empresa é ruim, nesse caso a sugestão é que a empresa elabore uma nova estratégia que vise alcançar as expectativas até então não alcançadas. De acordo com Dessler (2003, p. 140) “[...] treinamento é um conjunto de métodos usados para transmitir aos funcionários novos e antigos habilidades necessárias para o desempenho do trabalho”.

Com relação a ser priorizado, em caso de oportunidade de promoção interna, observa-se que 70% ex-funcionários informam ser boa e 30% relatam ser ruim. Acerca do apoio, vê-se que 40% dos ex-funcionários relatam ser ótimo e 60% alegam ser bom. Sobre o conforto no ambiente de trabalhos, 60% dos ex-funcionários apontam que é bom; 10% informam que é ruim e 30% afirmam que é ótimo. Com relação aos equipamentos/materiais necessários ao desempenho das funções de forma adequada, 90% alegam de bom e 10% revelam ser ótimos.

Com relação ao reconhecimento do trabalho realizado, os dados evidenciam que 80% dos ex-funcionários o consideram bom e 20% o vêem como ruim. Quando o empregado percebe que não é reconhecido pela empresa, ele pode vir a se sentir frustrado, sendo assim, sugere-se que a empresa verifique se as metas estabelecidas por ela são claras para os empregados. Caso não, a sugestão é que a empresa a reelabore. Amorim e Turbay (1998, p. 49) acrescentam que o reconhecimento “[...] representa o grau em que os membros se sentem reconhecidos e recompensados por seu trabalho, e não ignorados, criticados e punidos com frequência”.

Quando perguntados se os processos e procedimentos funcionam de forma alinhada, 60% dos ex-funcionários pontuam que é bom, 30% apontam que é ruim e 10% afirmam que ótimo. Nota-se que é preciso que a empresa reveja essa situação, tendo em vista, que a deixa em uma posição delicada no mercado, pois o alinhamento dos processos e procedimentos para execução das atividades leva a organização a ter alguma espécie de vantagem sobre seus concorrentes. Chiavenato (2014, p. 184) revela que “[...] a adequação do cargo ao ocupante melhora o relacionamento entre as pessoas e o seu trabalho [...]”.

Acerca da visão sobre o desempenho adequado da função do líder, 70% dos ex-funcionários revelam que líder desempenha bem sua função e 30% afirmam que desempenha de forma ruim. Nesse quesito, vê-se que é necessário a empresa reverter o quadro, pois os líderes desempenham um papel importante para a empresa, tendo em vista, “[...] o seu objetivo de incitar e orientar os funcionários” (CHIAVENATO, 2014, p. 13). Com relação ao trabalho desenvolvido pelo setor de recursos humanos, 20% afirmam ser ruim (falta de eficiência), 70% revelam ser bom (mas, poderia melhorar) e 10% informam ser ótimo.

Ao serem indagados se voltariam a trabalhar para a empresa em questão, 70% dos ex-funcionários informam que voltariam pelos seguintes motivos: condições digna de trabalho, proximidade do local de trabalho e residência e bom relacionamento com todos; entretanto, a volta destes está condicionada a melhores salários e benefícios. Os que marcam que não voltariam a trabalhar na empresa, destacam que a sua decisão está relacionada aos fatores de política salarial e incentivo de crescimento profissional. Dados esses corroborados com os do gestor. Segundo ele, o principal motivo de saída dos funcionários da empresa é por uma melhor oportunidade de trabalho.

Embasados pelos resultados, observa-se que nos dias de hoje, para enfrentar o índice elevado de rotatividade de pessoal, as organizações necessitam repensar a gestão de pessoas com a intenção de tornar a empresa mais atraente e manter seus empregados por um maior tempo possível.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do estudo foi identificar quais os motivos que impactam na rotatividade da *Alpha* Autopeça. Através dos resultados obtidos, observa-se que os fatores que mais influenciam esse alto índice, na visão dos ex-funcionários, são: os procedimentos e alinhamentos, os benefícios, o crescimento profissional e a melhor oportunidade de trabalho no mercado. Já o gestor, informou que os principais motivos que impactam a rotatividade, são: furto (peças), pouca permanência dos motoboys na empresa e leilão da mão de obra dos Balconistas, sendo esse último fator corroborado com as informações cedidas pelos ex-funcionários. Além dos fatores mencionados acima, observa-se que a visão do líder tem determinada relevância no desempenho das organizações, tendo em vista a influência exercida por ele sob os funcionários.

Cabe dizer, que o gestor da empresa tem uma visão que não corresponde aos dados encontrados, já que acredita que além dos furtos, só uma melhor colocação profissional, impactam a rotatividade. Entretanto, existem outros fatores que contribuem para elevação desse índice, como: procedimentos e alinhamentos, benefícios e crescimento profissional.

Analisando a empresa objeto de estudo e os dados coletados, se observa o desempenho eficiente desta com relação condições dignas de trabalho e os equipamentos/materiais necessários para o desempenho adequado da função, verifica-se que a empresa está no caminho certo. Mas, que precisa se atentar a adequação dos procedimentos; a melhorias no plano de benefícios e a implementação de um bom programa de políticas voltadas para o desenvolvimento e crescimento profissional. As causas que aqui foram listadas, discutidas e apresentadas

como base para os motivos da rotatividade na *Alpha* podem vir a servir de base para outros estudos que desejam entender a rotatividade em si e seus principais motivos. E, com relação ao objetivo específico que se propôs a discorrer acerca da gestão de pessoas e rotatividade, observa-se que estudo o fez com êxito.

Entende-se que são muitas as sugestões e que não se trata de uma tarefa fácil, mas anular os investimentos voltados para retenção de talentos é se tornar uma empresa estagnada. Desta maneira, destaca-se a necessidade de preparo por parte dos gestores da empresa, para que possam enfrentar com mais segurança os desafios de se implantar programas de políticas voltadas para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus empregados. E, assim conquistar diferencial competitivo num mercado cada vez mais concorrido, pois quando funcionário trabalha motivado ele produz mais e com maior qualidade dos seus resultados e, em decorrência disso, os índices de rotatividade e seus efeitos poderão ser minimizados.

VI. REFERÊNCIAS

- AQUINO, K.S. **Fatores geradores da rotatividade dos enfermeiros de um hospital geral governamental da cidade de São Paulo**. (Mestrado em Administração) 109f. São Paulo: FSC, 2003.
- AMORIM, C.; TURBAY, J. Qualidade de vida no trabalho e síndrome de Burnout. **Anais do VII Encontro Regional Sul da ABRAPSO**. Curitiba, 18-20 de setembro, 1998.
- ANSELM, M. L. ANGERAMI, E. L. S, RIBAS GOMES, E. L. Rotatividade e condições de trabalho em enfermagem nos hospitais do Município de Ribeirão Preto. **Rev Bras Saúde Ocupac** 1990; 23(85/86).
- CHIAVENATO, I. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal: como agregar talentos à empresa**. São Paulo. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- _____. **Recursos humanos**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- _____. **Administração**. São Paulo: Makron-Books, 2004.
- _____. **Gestão de pessoas: o novo papel os recursos humanos nas organizações**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2014.
- DESSLER, G. **Administração de recursos humanos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- FRANÇA, L.C.A. **Comportamento organizacional: conceitos e práticas**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10ª Ed. 7ª reimpressão. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- MARRAS JP. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico**. São Paulo: Futura, 2000.
- MILIONI, B. **Dicionário de termos de recursos humanos**. São Paulo: Fênix central de negócios, 2006.
- MORAES, A. D. T. A. **Humanização da assistência materno-neonatal: uma contribuição à sua implantação**. São Paulo: USP, 2009.
- POMI, R. M. **Recursos humanos: mudanças**. 2005. Disponível em: Acesso em: 15. Abr. 2015.
- PONTES, B. R. **Planejamento, recrutamento e seleção de pessoal**. São Paulo: LTr, 2001.
- ROBBINS, Stephen P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- ROLT, G. A. CAREGNATTO, M. I. M. **Fatores que impactam na rotatividade de funcionários da escola de educação infantil criança cristal**. Disponível em: < <http://ojs.fsg.br/index.php/globalacademica/article/viewFile/61/56> > Acesso em 10 Mai 2015.
- SANCHEZ, R. A. **Rotatividade: causas de consequências**. Monografia de Conclusão de Curso. (Graduação em Administração). 55F. São Paulo: CNEC, 2008.
- SILVA, G. L. R. **Controle do turnover: como prevenir e demitir com responsabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- ZANOTI, L. A, R. **A função social da empresa como forma de valorização da dignidade da pessoa humana**. São Paulo: Universidade de Marília, 2006.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA EM BOTÂNICA E ECOLOGIA NO ESTADO DA BAHIA

JEFFERSON GOMES DA SILVA¹, ALESSANDRO DE PAULA², RITA DE CÁSSIA ANTUNES LIMA DE PAULA, PATRÍCIA ANJOS BITTENCOURT BARRETO², CRISTIANO TAGLIAFERRE²

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS -

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA; 2 - PROFESSOR DOUTOR DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA; 3 - PROFESSORA DOUTORA DO DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA E FITOTECNIA - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA.

jeffersonflorestaluesb@gmail.com; apaula@uesb.edu.br; rcassia@uesb.edu.br; patriciabarroto@uesb.edu.br; tagliaferre@yahoo.com.br

Resumo - A Cienciometria pode ser considerada como o estudo dos aspectos quantitativos da ciência, analisada por meio de indicadores utilizados dentro de uma área do conhecimento, a fim de explicar como, quando e onde estão sendo realizados os trabalhos. Este trabalho teve por objetivo avaliar as publicações sobre Botânica e Ecologia no Estado da Bahia com o intuito de balizar as ações de fomento em áreas de conhecimento e regiões que apresentaram baixo índice de investigação científica. Foi realizado um levantamento por meio da base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital de Teses e Dissertação, CAB Abstracts e Springer Link, com artigos e dissertações publicadas até Dezembro de 2014. Foram encontradas 219 publicações, com a área de Ecologia apontada como a mais estudada. Este resultado se deu principalmente devido aos estudos florísticos e fitossociológicos realizados, com destaque para as regiões Sul e Chapada Diamantina. As áreas de Morfologia Vegetal, Botânica Aplicada e Taxonomia Vegetal, apresentaram resultados pouco expressivos. A maioria das publicações ocorreu na última década, com um decréscimo no ano de 2011. Diante o tamanho e a diversidade de fisionomia do Estado, observou-se a carência de estudos na região Sudoeste, Oeste e Norte.

Palavras-chave: Morfologia Vegetal. Botânica Aplicada. Taxonomia Vegetal.

I. INTRODUÇÃO

Com abordagens informétricas, bibliométricas e cienciométricas, a ciência pode ser descrita através dos resultados encontrados, sendo fundamentada com o intuito de que a essência da pesquisa científica seja a construção de conhecimento e que a literatura científica é um componente desse conhecimento (MACIAS-CHAPULA, 1998).

Tague-Sutcliffe (1992) define Bibliometria como o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada. A Bibliometria desenvolve padrões e modelos matemáticos para medir esses processos, usando seus resultados para elaborar previsões e apoiar tomadas de decisão. A Informetria é o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias, referente a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas. Esta pode incorporar,

utilizar e ampliar os muitos estudos de avaliação da informação que estão fora dos limites tanto da Bibliometria como da Cienciometria.

Já a Cienciometria o autor define como o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. A Cienciometria é um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos das atividades científicas, incluindo a publicação e, portanto, sobrepondo-se à Bibliometria.

O termo Cienciometria surgiu na Europa Oriental e antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), com maior destaque na Hungria. Tendo como propulsores G. M. Dobrov e A. A. Karennoi, que se referiram a aplicação de métodos quantitativos para estudo da história da ciência e do progresso tecnológico (VANTI, 2002). Mas, foi somente a partir da década de 80, que a Cienciometria começou a ser uma área de interesse acadêmico, depois que o Instituto for Scientific Information (ISI) vendeu sua base de dados para diferentes instituições, como ferramenta auxiliar na elaboração de políticas públicas.

No Brasil, Rosali Pacheco Fernandez, defendeu em 1973 pela Universidade Federal do Rio de Janeiro a primeira dissertação relacionada à Bibliometria, analisando a produção científica sobre Física no estado sólido, na América Latina. Em 1984 foi defendida por Regina Célia M. Lima a primeira dissertação que usou o termo Cienciometria, analisando citações do periódico Scientometrics (MATTOS & JOB, 2008).

De acordo com Packer & Meneghini (2006) o periódico Scientometrics é um dos responsáveis pelo aumento do número de trabalhos sobre a quantificação da ciência, por ser uma revista escrita na língua inglesa, idioma considerado universal, exerce visibilidade, além de maior prestígio aos pesquisadores. O autor ainda afirma, que em estudo realizado na Revista da Informação, apontou 19 artigos publicados no período de 1998-2004 sobre Cienciometria e Bibliometria, demonstrando a relevância do tema.

Apesar da importância, a Cienciometria não substitui um método analítico sobre qualquer que seja o tema, mas

tem o poder de aumentar a notoriedade dos dados da pesquisa. Esse recurso se faz necessário para identificar quais áreas precisam de maior preocupação (LAURINDO & MAFRA, 2010).

Dentre as áreas que merecem atenção, a Botânica e a Ecologia são áreas que se destacam na necessidade de avaliação e quantificação de trabalhos científicos, uma vez que existem poucos estudos realizados no país, não tendo o mesmo destaque de áreas como Medicina, Química e Física (FARIA, 2008).

Diante da importância relatada ao tema, poucos trabalhos abordam a análise cienciométrica tanto na área de Botânica quanto em Ecologia. Este fato fica evidente quando se constata a inexistência de publicações sobre o tema na Caatinga e no Estado da Bahia.

Segundo Grelle *et al.* (2009) os biomas Amazônia e Mata Atlântica são os mais ricos em espécies e foram os mais estudados na década de 1998 a 2007, e que tal fato possivelmente se deve a distribuição dos pesquisadores, uma vez que existe uma grande concentração deles na Mata Atlântica. Quanto a Amazônia o destaque se deve ao número de pesquisadores norte-americanos, que trabalharam no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e seus trabalhos no projeto “Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais”.

Mesmo ao se analisar o número de publicações em geral, onde segundo Carg (2003) *apud* Mattos & Job (2008) o Brasil é considerado como um dos que mais produz e cita entre os países da América Latina e se considerar os países ibero-americanos, ocupa a segunda posição entre os mais citados, há um número muito reduzido de trabalhos sobre o tema.

Destacando estudos de Grelle *et al.* (2009) em Biologia da Conservação, de Queiroz (1975) que avaliou a bibliografia Botânica brasileira do início da década de 1970, o de Lima-Ribeiro (2007) desenvolvido em Ecologia e a análise sobre a Valoração Ambiental de espécies de Mathias *et al.* (2011). Esse último apresentou apenas sete artigos realizados no país, o que demonstra a inexpressividade no número de trabalhos sobre o tema no Brasil.

Diante da inexistência de trabalhos similares no Estado, o presente trabalho teve por objetivo avaliar quantitativamente as publicações sobre Botânica e Ecologia realizadas no Estado da Bahia com o intuito de balizar as ações de fomento em áreas de conhecimento e regiões que apresentaram baixo índice de investigação científica.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo cienciométrico, foi realizada uma pesquisa padronizada na base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), onde foram catalogados trabalhos que continham as palavras chaves: botânica, ecologia, fitossociologia, florística, sistemática, similaridade, sempre seguidas pela palavra “Bahia”.

Da mesma forma foi realizada a pesquisa no site www.periodicos.capes.gov.br, nas bases de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e CAB Abstracts e Springer Link. Para esse último, foram utilizados os termos em inglês: botany, ecology, floristic, similarity e systematic, também acrescida da palavra “Bahia”.

Posteriormente a pesquisa, foi realizada uma triagem para excluir as publicações repetidas. Cada trabalho

catalogado foi contabilizado: por região geopolítica, por ano de publicação e por área de conhecimento (Ecologia, Taxonomia Vegetal, Morfologia Vegetal e Botânica Estrutural). O levantamento foi realizado contabilizando publicações até dezembro de 2014.

III. RESULTADO E DISCUSSÃO

No banco de dados SciELO foram encontradas 82 publicações, distribuídas nas áreas de conhecimento (Figura 1).

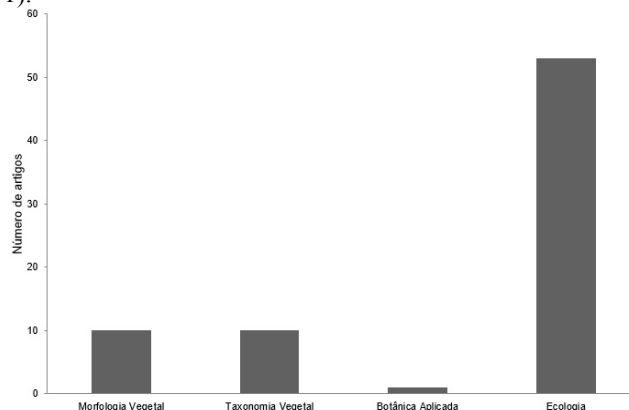


Figura 1 - Distribuição do número de artigos de acordo com áreas de conhecimento de Botânica e Ecologia da base de dados SciELO para o Estado da Bahia

A área de estudo “Ecologia” foi a que obteve o maior número de trabalhos, com 59 publicações, onde se observou a predominância dos temas fitossociologia e florística, responsável pela maioria das publicações.

Com relação às áreas, Morfologia Vegetal e Taxonomia Vegetal, estas apresentaram valores equivalentes e não muitos significativos, com 10 artigos cada área. Na área de Botânica Aplicada, foi encontrado apenas três artigos.

A Caatinga, bioma predominante no Estado da Bahia, é um dos que menos possui estudos na área da biologia da conservação (GRELLE *et al.*, 2009). Os autores ora citados enfatizaram a necessidade de criação de incentivos e programas de financiamento para produção de conhecimento e de publicações nesse bioma.

Apesar do presente estudo avaliar apenas o Estado da Bahia e não compreender todo bioma Caatinga, fica evidente a diferença no número de publicações, ao se comparar com outros biomas, como por exemplo, Oliveira (2012) encontrou no período de 1991 à 2012 mais de 1000 trabalhos relacionados ao bioma Cerrado. Em outro levantamento Grelle *et al.* (2009) contabilizou 127 e 118 artigos para os biomas Mata Atlântica e Amazônia respectivamente, enquanto a Caatinga apareceu com apenas quatro.

Com relação a distribuição dos trabalhos por regiões somente no estado da Bahia. A Chapada Diamantina e a região Sul obtiveram o maior número de trabalhos, com 21 e 22 artigos, respectivamente (Figura 2).

Em relação à Chapada Diamantina o resultado obtido pode ser creditado à existência do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), que devido sua relevância, atrai pesquisadores de diversas áreas e instituições.

Já na região Sul a atratividade reside na existência da maioria dos fragmentos de Mata Atlântica da Bahia, o que

levou a implantação de Unidades de Conservação, como a Reserva Biológica de Una e as Áreas de Proteção Ambiental de Caraíva/Trancoso e Coroa Vermelha.

O que ressalta segundo Ferreira & Figueiredo (2011) uma tendência na última década quanto ao número de publicações pertinentes as Unidades de Conservação, demonstrando a importância de estudos para ratificar a importância da preservação dessas unidades.

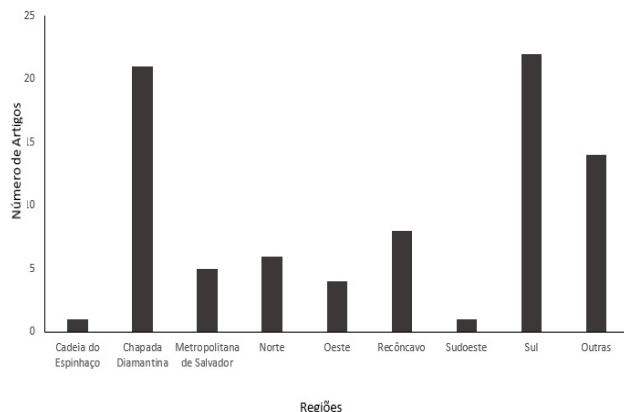


Figura 2 - Artigos das áreas de botânica e ecologia da base de dados Scielo distribuídos por região do Estado da Bahia

Com relação ao ano de publicação, nota-se um equilíbrio entre 2006 e 2011, com variação entre cinco a oito artigos ao ano, com um decréscimo em 2011, mas também um aumento nos últimos anos (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição de artigos das áreas de Botânica e Ecologia da base de dados Scielo por ano para o Estado da Bahia.

Ano de publicação	Número de artigos	Ano de publicação	Número de artigos
1947	1	2005	3
1992	1	2006	7
1997	1	2007	5
1999	2	2008	7
2000	1	2009	8
2001	0	2010	5
2002	1	2011	2
2003	4	2012	7
2004	3	2013	16
		2014	8
Total		82	

Mugnaini *et al.* (2004) atribuíram esse aumento na última década da produção de indicadores quantitativos em ciência, inovação e tecnologia, devido a percepção da necessidade de alocação de investimento, recursos e avaliação de atividades voltadas ao desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil por parte do governo e comunidade científica.

Na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações foram encontradas 17 publicações, na CAB Abstracts 24 e no Springer Link 96 publicações (Figura 3). Este último destaca-se, pois avalia a publicação internacional, o que segundo Mugnaini *et al.* (2004), se tornou crescente nas últimas duas décadas tanto a produção científica quanto a sua internacionalização.

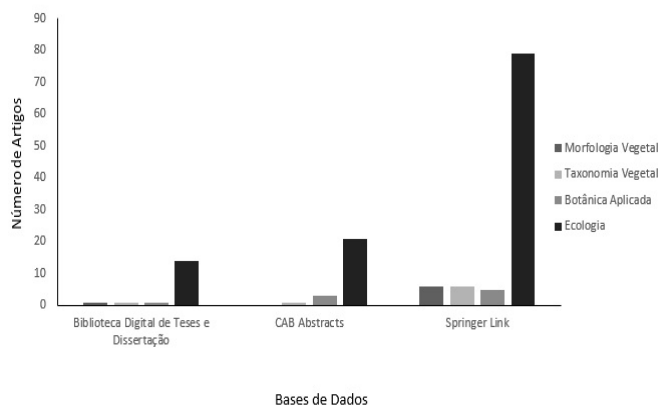


Figura 3 - Distribuição das publicações de Botânica e Ecologia por área de conhecimento nas bases Biblioteca Digital de Teses e Dissertação, CAB Abstracts e Springer Link para o Estado da Bahia

Nas bases Biblioteca Digital de Teses e Dissertação, CAB Abstracts, a maioria dos trabalhos foram na área de Ecologia, com destaque assim como na base de dados Scielo, para os temas florística e fitossociologia (Figura 3). O aumento de publicações na base CAB Abstracts no último ano é devido a estudos sobre a flora da Bahia, desenvolvidos principalmente pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

O elevado número de trabalhos na área de Ecologia na base Springer Link, se deve as publicações em relação a descoberta de novas espécies botânicas, especialmente na Mata Atlântica, concentrada na região Sul do Estado.

Na avaliação da distribuição geográfica, a região Sul apresentou-se como a mais estudada na Biblioteca Digital de Tese e Dissertação, com nove trabalhos (Figura 4). Nesta base, tanto a Chapada Diamantina, quanto a região Oeste apresentaram apenas um trabalho. Para as regiões Sudoeste, Norte, Recôncavo e Metropolitana de Salvador, não foram encontrados nenhum trabalho.

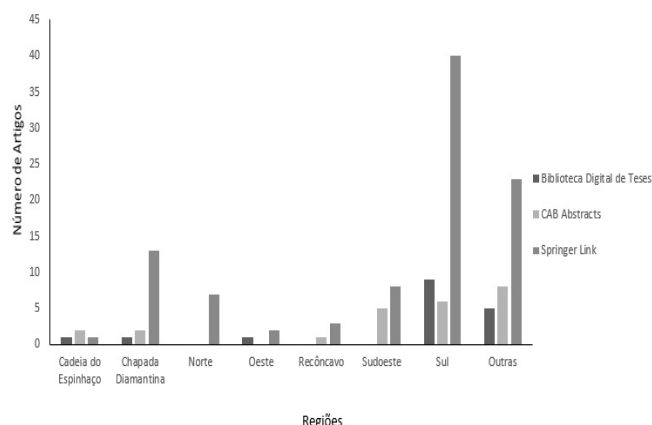


Figura 4 - Distribuição por região das publicações nas áreas de Botânica e Ecologia nas bases Biblioteca Digital de Teses e Dissertação, CAB Abstracts e Springer Link para o Estado da Bahia

Em relação à CAB Abstracts, foram encontradas seis publicações na região Sul, duas na região da Chapada Diamantina e Cadeia do Espinhaço e cinco na Sudoeste. No Springer Link, vale destacar a região Sul, onde foram encontradas 37 publicações (Figura 4).

Quanto ao período de publicação foi observado um aumento dos trabalhos nos últimos sete anos (Tabela 2). Lima-Ribeiro (2007), em estudo sobre Ecologia de populações atribui um aumento de publicações nas últimas décadas sobre o tema, ao fato da elevação do interesse de pesquisadores sobre o ramo da Ecologia.

Tabela 2 - Distribuição por ano de publicação nas áreas de Botânica e Ecologia nas bases Biblioteca Digital de Teses e Dissertação, CAB Abstracts e Springer Link para o Estado da Bahia.

Ano de Publicação	Número de artigos		
	Biblioteca Digital de Teses	CAB Abstracts	Springer Link
1962	0	0	1
1979	0	0	2
1981	0	0	2
1985	0	0	2
1987	0	0	1
1988	0	0	1
1992	0	0	1
1993	0	0	1
1994	1	0	4
1995	0	0	2
1996	1	0	1
1997	0	0	1
1998	0	0	1
1999	0	0	3
2000	0	0	2
2001	1	0	1
2002	0	0	0
2003	0	1	0
2004	0	0	3
2005	0	0	2
2006	1	0	2
2007	2	0	3
2008	2	0	11
2009	2	1	7
2010	2	2	5
2011	0	0	8
2012	1	2	7
2013	3	0	6
2014	1	18	16
Total	17	24	96

Torna-se evidente o baixo número de publicações no país até o início do século XXI (tabela 2). Principalmente ao comparar com análises como a de Buck *et al.* (1998), que avaliando publicações sobre Botânica no continente Americano, encontrou um elevado número de trabalhos publicados (970), sendo 262 apenas analisando o termo Ecologia.

Vale ressaltar que a Cienciometria é um estudo que contabiliza e analisa apenas os trabalhos publicados, assim, mesmo não obtendo resultados em determinado período de tempo, não significa que eles não são realizados, em alguns casos os estudos não são publicados.

IV. CONCLUSÃO

Apesar de crescente nos últimos anos, a produtividade científica para as áreas de Botânica e Ecologia na Bahia apresentou-se baixa durante todo o período em que foi analisada. Este fato revelou uma necessidade de maior investimento do governo, empresas públicas e privadas na pesquisa científica no Estado.

Em todas as bases analisadas a área de conhecimento mais observada foi Ecologia, alavancada pelos estudos de florística, fitossociologia e determinação de novas espécies.

Este resultado foi provocado, principalmente pela presença de Unidades de Conservação nas regiões.

Dentre os temas analisados, Botânica Aplicada e Taxonomia Vegetal, são as que possuem os menores números de publicações.

As regiões Oeste, Norte e Sudoeste são as que apresentaram menor número de publicações, demonstrando um grande potencial para realização de trabalhos futuros.

É evidente a necessidade de mais estudos nas áreas de Botânica e Ecologia no bioma Caatinga, uma vez que as publicações são realizadas em sua maioria no bioma de Mata Atlântica, onde se concentra os grandes centros de pesquisas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUCK, W.R., INDOF, K. E., ZANONI, T. A., HOLMGRIN, N. H. 1998. Index to American Botanical Literature. *Brittonia*. 50(3): 392-415
- FARIA, L. I. L. 2008. O caráter multidisciplinar dos estudos cienciométricos e de áreas afins. 1º ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENCIOMETRIA BRASILEIRO. 2008, Rio de Janeiro-RJ.
- FERREIRA, E. T. & FIGUEIREDO, C. 2011. A importância das pesquisas científicas na gestão de Áreas de Proteção Ambiental de Gericinó-Medanha. IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO, 2011, Brasília-DF.
- GRELLE, C. E. V.; PINTO, M. P.; MONTEIRO, J.; FIGUEIREDO, M. S. L. 2009. Uma década de Biologia da Conservação no Brasil, *Oecologia Brasiliensis*. Rio de Janeiro-RJ. UFRJ. 13:420-433.
- LAURINDO, R. & MAFRA, T. 2010. Cienciometria da revista Comunicação & Sociedade identifica interfaces da área. *Comunicação & Sociedade*, 53: 233-260, jan./jun.
- LIMA-RIBEIRO, M. S., NABOUT, J. C., PINTO, M. P., MOURA, I. O., MELO, T. L., COSTA, S. S., RANGEL, T. F. L. V. B. 2007. Análise cienciométrica em Ecologia de populações: importância e tendência nos últimos 60 anos. *Acta Scientiarum - Biological Sciences*, Maringá-PR. 29(1): 39-47.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. 1998. O papel da Informetria e da Cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ci. Inf.*, Brasília-DF. 27(2): nd.
- MATHIAS, P. V. C. 2011. Análise Cienciométrica do termo Valoração Ambiental de espécies e a utilização do método de Valoração Contingente: Diagnostico e perspectivas para pesquisa no Brasil. IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO, 2011, Brasília-DF.
- MATTOS, A. M. A. & JOB, I. 2008. Produção científica brasileira no periódico Scientometrics de 1978 até 2006. *Ci. Inf.*, Florianópolis-SC. 26.
- MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. 2004. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ci. Inf.*, Brasília, 33(2): 123-131.
- OLIVEIRA, K. A. F. A. 2013. *Tendência na literatura científica sobre o Cerrado brasileiro: Uma Análise Cienciométrica entre os períodos de 1991 a 2012*. 22 f.

Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas)
Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2013

PACKER, A. L. & MENEGHINI, R. Visibilidade da produção científica. In: POBLACIÓN, D. A., WITTER, G. P., SILVA, J. F. M. 2006. Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação. São Paulo-SP. 235-260.

QUEIROZ, S. S. 1975. Bibliografia Brasileira de Botânica, 1971-1972. *Ci. Inf.*, Rio de Janeiro-RJ, 4(1): 55-66.

VANTI, N. A. P. 2002. Da Bibliometria a webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e difusão do conhecimento. *Ci. Inf.*, Brasília. 31(2): 152-162.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. 1992 An introduction to informetrics. *Information Processing & Management*, Oxford, v. 28, n. 1, p. 1-3.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

MANUTENÇÃO COMO ATIVIDADE DE GESTÃO E ESTRATÉGIA: UM ESTUDO NA EMPRESA ALFA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

*FRANCISCO JOSÉ CAVALCANTE XAVIER¹, JANDECY CABRAL LEITE^{1,2},
EDILSON MARQUES MAGALHÃES¹,

1 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);

2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

*franciscoxavier13.fx@gmail.com; jandecy.cabral@itegam.org.br; magalhaes@ufpa.br

Resumo - A Manutenção nos dias atuais está cada vez mais sendo visada como estratégia das organizações, antes era vista como “fazedor correção de problemas”, hoje a gestão de ativo entra não para corrigir problemas, mas como questões estratégicas de como esses ativos vão ser gerenciados em toda a sua vida. Nesse contexto, o objetivo geral desse estudo é apresentar as ferramentas da gestão da manutenção que podem contribuir para eficácia nos processos produtivos de forma estratégica e melhorando a disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos equipamentos de maneira eficiente. A metodologia utilizada para presente pesquisa foi um estudo de caso de caráter qualitativo por meio da inspeção do Equipamento PAL-07, surgindo então a necessidade da implantação de um plano de lubrificação para todos os equipamentos fabril. Pode-se concluir que as ferramentas da manutenção são peças primordiais em qualquer processo de produção.

Palavras-chave: Manutenção. Gestão de Ativos. Confiabilidade.

Abstract - Maintenance nowadays is increasingly being targeted as a strategy of organizations, was once seen as "doer fix problems," today the active management comes not to fix problems, but as strategic questions of how these assets will be managed in all his life. In this context, the general objective of this study is to present the tools of maintenance management that can contribute to efficiency in production processes strategically and improving availability, reliability and productivity of efficient equipment. The methodology used for this research was a case study of qualitative character through inspection of the PAL-07 equipment, giving rise to the need to implement a lubrication plan for all manufacturing equipment. It can be concluded that the maintenance tools are essential parts in any production process.

Keywords: Maintenance. Asset Management e Reliability.

I. INTRODUÇÃO

A manutenção na era contemporânea está cada vez mais sendo vista como atividade estratégica nas organizações, onde sua principal missão é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender um processo de produção, com foco em confiabilidade, disponibilidade, segurança, preservação do meio ambiente, custo adequado e motivação. A tendência mundial para o setor de manutenção é padronizar um modelo em confiabilidade, ou seja, que a função da manutenção seja utilizada como gestão estratégica para gerenciar os ativos, e não para corrigir problemas.

Segundo Kardec (2012) surge um novo paradigma que o mundo empunha e que o Brasil começou a adotar que é a gestão de ativos, onde tem como objetivo colocar a comunidade da manutenção no mundo financeiro e junto das decisões estratégicas das organizações.

A manutenção, de acordo com Simey (2015), é um setor de grande influência e de grande importância aos processos de produção em geral, torna-se um aliado a disponibilidade operacional, se posicionando como uma área chave na gestão industrial, e assim por dizer, um coadjuvante na gestão e planejamento da produção.

Segundo Baran *et al*, 2014, a manutenção é evidenciada como um dos setores mais importantes das empresas. Aplicando técnicas e soluções inovadoras, a manutenção atua como elo entre a estratégia e a operação dos processos, garantindo o alcance dos objetivos e metas, com serviços e produtos mais confiáveis e de maior valor agregado.

Toda máquina e equipamento possuem um ciclo de vida desde a construção e utilização a depreciação total e descarte. Muito embora, esse período varia muito de acordo com o tipo de manutenção aplicada. Nesse sentido, a gestão da manutenção é primordial para decidir qual tipo de manutenção é correta para o equipamento. Mas escolher o tipo não é uma tarefa tão fácil, pois muitas vezes o modelo de manutenção utilizada pela empresa não está de acordo com os padrões de manutenção adequado.

De acordo com Oliveira (2013) o gerenciamento de produção e manutenção passa por fases e respectivas ferramentas específicas em busca de melhor retorno, maior disponibilidade e desempenho do equipamento, e chega à análise do ciclo de vida dos ativos. Ainda Oliveira (2013) essas fases apresentam uma evolução técnicas com focos específicos, ou seja, efetividade, eficiência, avaliação e melhoria, uma espécie de PDCA (*Plan, Do, Check and Action*) da manutenção.

A gestão da manutenção é focada em 04 ferramentas com resultados satisfatórios comprovados em processos fabris, a Confiabilidade, a Manutenibilidade, a Disponibilidade Instantânea e Disponibilidade Média que são probabilidades e fração do período de tempo que um equipamento opere com sucesso.

O presente artigo está dividido em três seções: Introdução, Metodologia e Resultados e discussão.

II. MANUTENÇÃO

Segundo Seixas (2012) a atividade de manutenção é uma combinação de todas as ações técnicas administrativas, incluindo supervisão, destinadas a manter ou reestabelecer um ativo para um estado no qual possa desempenhar sua função requerida.

Manutenção é procurar manter o ativo nas condições de projeto ou nas condições exigidas pela produção, sempre focada principalmente na redução de paradas, na redução de perdas, na política de fornecedores para que se possam ter equipamentos eficientes no processo produtivo.

De acordo com Oliveira e Silva (2013) surge uma nova visão sobre o conceito de manutenção que no passado era definida como reestabelecimento das condições originais dos equipamentos e sistemas, hoje se define como garantia da disponibilidade da função dos equipamentos e sistemas com disponibilidade e confiabilidade, segurança e preservação do meio ambiente sempre com menor custo possível de produção.

No Brasil no campo da manutenção surge um novo paradigma que é a Gestão de Ativos, onde se trata de um gerenciamento adequado durante toda vida dos ativos físicos de uma organização de modo a maximizar o seu valor.

Segundo Tavares (2015) a Norma ISO 55.000 nasce do esforço inicial da IAM (*Institute of Asset Management*) da Inglaterra. Em 2004 os ingleses, já preocupados com a gestão de ativos industriais, lançaram o PAS 55, que não se trata de uma norma certificadora, mas sim, uma norma de requisitos que cobre não somente a gestão de ativos, mas o Sistema de Gestão de Ativos. Esta regulamentação do IAM é rapidamente englobada pelo BSI (*British Standard Institute*) que é o órgão equivalente a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), e ganha um cunho quase oficial e não obrigatório.

Diante disso juntou-se a ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção) com ABNT e a norma foi traduzida para o português criando assim a NBR 55.000. Sendo que essa norma é uma série de 03 (três) normas, que é a própria norma 55.000 onde tem a visão geral dos princípios e terminologias básicas da gestão de ativos, a norma 55.001 que trata dos requisitos para certificação das empresas, e a norma 55.002 que trata das diretrizes, ou seja, das linhas de orientações para aplicação da norma 55.001, ou melhor, formação de empresas certificadoras, seguindo a mesma estrutura da norma série 9.000.

De acordo com Tavares (2013) a Norma Internacional ISO 55.000 destaca-se alguns conceitos importantes que são: Gestão de Ativos, Atividade Corporativa, Geração de Valores, Vida de um Ativo e Custo do Ciclo de Vida.

2.1 Manutenção no Brasil

Conforme dados estatísticos de 2013 da Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos, a forma de atuação da manutenção no Brasil está dividida em centralizada, descentralizada, mista e unidade de negócio.

A Tabela 1 apresenta a formação da manutenção no Brasil no período de 1995 a 2013, das empresas que fizeram parte da estatística, que são diversos setores como de prestação de serviços, transportes e portos, metalúrgicos, siderúrgicos, automotivo e energia elétrica.

Tabela 1 - Forma de atuação da Manutenção no Brasil.

Forma de Atuação da Manutenção	%									
	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Centralizada	46,20	42,50	40,52	36,62	42,52	36,14	26,28	32,59	31,72	47,30
Descentralizada	13,70	15,83	21,55	21,13	21,26	27,20	33,97	26,67	27,59	23,65
Mista	33,50	41,67	37,93	42,25	36,22	35,96	39,75	40,74	40,69	29,05
Unid. de Negócio	6,60	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fonte: ABRAMAN, (2013)

2.2 Tipos de Manutenção

Segundo Oliveira e Silva (2013) tem uma grande importância diferenciar Indicadores de qualidade com Ferramentas gerenciais. O primeiro se refere a medir os resultados da função, em quanto que, Ferramentas gerenciais auxiliam na obtenção desses resultados. Onde o CCQ (Círculos de Controle de Qualidade), TPM (Manutenção Preditiva Total), e MMC (Manutenção Centrada em Confiabilidade) representam algumas dessas ferramentas gerenciais.

A figura 1 mostra os tipos de manutenção utilizados em diversos setores e segmentos.



Figura 1 - Tipos de Manutenção
Fonte: Adaptado de Kardec (2012)

Na atualidade a manutenção está focada na Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), ou ainda do inglês *Reability Centered Maintenance (RCM)*. Segundo Sime (2015) a Confiabilidade pode ser entendida como a probabilidade de um equipamento, conjunto ou peça, desempenhar adequadamente seu propósito ora projetado, e devidamente especificado, por um determinado período de tempo e sob condições ambientais pré-determinadas.

Ainda Sime (2015) o RCM pode ser definido como um método estruturado para estabelecer a melhor estratégia de manutenção para um dado equipamento, onde os componentes de um programa de RCM são compostos por manutenção Reativa, Preventiva, Preditiva e Proativa.

A Manutenção em Confiabilidade está associada à operação bem sucedida, com ausência de paradas para manutenção corretiva ou falhas.

Segundo Fagundes (2011) falha no processo é definida como o evento ou o estado de inoperância de um sistema de produção que não executa a função para qual não foi especificado. Diante disso define-se confiabilidade como a probabilidade do evento falha de um sistema produtivo não ocorrer antes do tempo (t).

Segundo Coque (2013) a Confiabilidade quantitativa é a probabilidade de um produto, sistema, máquina ou

equipamento operar dentro das especificações para as quais foi projetado e construído por um período de tempo determinado. Ainda Coque (2013) embora a Confiabilidade seja um conceito qualitativo, pode ser transformado num conceito quantitativo através da probabilidade.

A Confiabilidade de um equipamento ou sistema está apoiada em 03 (três) pontos que é operar, ou seja, estar em funcionamento, dentro de uma condição específica e dentro de um período determinado. O Modelo de Confiabilidade quantitativa é importante para auxiliar os gestores na tomada de decisões.

De acordo com Fagundes (2011) considerando-se a função Confiabilidade $R(t)$ como probabilidade acumulada de não falha, o somatório de $R(t)$ e $F(t)$ deve ser unitário conforme a expressão (1).

$$R(t) = 1 - F(t) \quad (1)$$

Ainda Fagundes (2011) para estudos de Confiabilidade em Manutenção, é necessário determinar uma distribuição de probabilidade que se ajuste aos dados de tempo de vida do sistema. Onde as principais distribuições de interesse manutenção são: normal, lognormal, Weibull, exponencial e gamma.

A Tabela 2 apresenta o crescimento nos últimos anos no Brasil da utilização de métodos alternativos para melhoramento da manutenção, isto é, da Manutenção Centralizada na Confiabilidade (RCM ou MCC), onde o CCQ (Circulo da Qualidade) foi retirado da pesquisa, e a partir do ano de 2007 surgiram novas ferramentas, o FMEA (Modos de Falhas e Análise dos Efeitos), e RCFA (Análise das Causas Raízes da Falha).

Tabela 2 - Qualidade na Manutenção no Brasil.

Ferramentas Utilizadas para Promover a Qualidade (% de Respostas)								
Ano	MCC	5S	FMEA	RCFA	CCQ	TPM (MPT)	6 Sigma	Outros
2013	19,25	23,26	16,31	17,91	-	12,83	10,43	0,00
2011	17,03	27,86	17,34	15,79	-	12,69	9,29	0,00
2009	16,48	28,74	14,94	16,09	-	13,03	10,73	0,00
2007	18,65	27,22	22,02	17,13	-	10,09	0,92	3,98
2005	15,20	41,18	-	-	10,78	15,69	7,35	9,80
2003	20,31	37,50	-	-	8,33	16,15	5,73	11,98
2001	17,35	37,90	-	-	11,42	14,61	-	18,72
1999	5,62	40,45	-	-	16,29	20,79	-	16,85
1997	2,89	46,24	-	-	12,14	18,50	-	20,23
1995	-	39,83	-	-	17,37	21,61	-	21,19

Fonte: ABRAMAN (2013)

2.3 Indicadores de Produtividade da Manutenção

De acordo com Oliveira & Silva (2013) o conceito de produtividade na manutenção pode ser estabelecido pela relação entre o faturamento e custo. Sendo assim, o faturamento e custos nos dão o referencial da produtividade da função. Contudo para se obter a produtividade máxima é preciso maximizar o faturamento e reduzir os custos.

Ainda Oliveira & Silva (2013) para se maximizar o faturamento é necessário otimizar a disponibilidade e

confiabilidade, onde pode ser obtido através das seguintes ações:

- Aumento da campanha das unidades produtivas;
- Minimização dos prazos de parada dos sistemas;
- Minimização do tempo médio para reparo (TMPR ou MTTR);
- Maximização do tempo médio entre as falhas (TMEF ou MTBF).

O Indicador de Disponibilidade leva em consideração dois indicadores a Manutenibilidade (MTTR) e Confiabilidade (MTBF), os três indicadores juntos se tem uma visão geral do que está acontecendo no equipamento ou sistema. A expressão (2) é uma das formas de se calcular a Disponibilidade.

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (2)$$

Onde A = Disponibilidade

III. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo aqui apresentado é um estudo de caso, de caráter qualitativo e documental. De acordo com Yin *apud* Miguel (2012) o estudo de caso é um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual no contexto de vida real, geralmente considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são claramente definidas.

Segundo Roesch (2009) a pesquisa qualitativa é apropriada para avaliação formativa, quando se trata de melhorar a efetividade de um programa ou plano, ou mesmo quando é o caso da proposição de planos, ou seja, quando se trata de selecionar as metas de um programa e construir uma intervenção.

Nesse contexto, a pesquisa qualitativa, seus métodos de coletas e análise de dados são adequados para uma fase exploratória da pesquisa. Onde mais tarde, quando se adquire conhecimento e construído uma intervenção bem-sucedida, a mudança pode ser implantada em larga escala.

Os procedimentos técnicos para elaboração da presente pesquisa foram divididos em:

- Revisão de literatura utilizada como método teórico para abordar de forma sucinta o tema do presente artigo, e o estudo de caso ainda contempla:
 - Uma abordagem sobre modelo de gestão de manutenção;
 - Coleta, análise e procedimentos de dados;
 - Resultados e discussão.

3.1 Revisão de Literatura aplicada

Foi realizado um levantamento bibliográfico contemplando assuntos sobre gestão da manutenção, ferramentas da manutenção, gestão de ativos, onde foram extraídos de artigos publicados entre 2011 a 2015, livros, dissertações e palestras, acerca do tema em questão.

3.2 Modelo de Gestão da Manutenção

Estudos mostram que a Manutenção vem sofrendo uma mudança de paradigma, onde o foco não é mais o

reparo, mas a atividade estratégica da manutenção contida na atividade estratégica do sistema produtivo. A visão da Manutenção na atualidade está direcionada na Gestão de Ativos.

3.2.1 Etapas Estratégicas de Gestão da Manutenção

- ✓ Desenvolver e refinar as políticas de gerenciamento;
- ✓ Desenvolver uma estratégia de manutenção otimizada;
- ✓ Desenvolver uma estimativa de custo e recursos para a manutenção de ativos;
- ✓ Aplicar métodos e técnicas de engenharia de manutenção na definição das políticas de manutenção dos ativos;
- ✓ Avaliar o impacto das opções na programação dos serviços de manutenção;
- ✓ Otimizar investimentos na infraestrutura de manutenção.

3.2.2 Etapas Operacionais de Gestão da Manutenção

- ✓ Determinar a estratégia de manutenção para ativos individuais;
- ✓ Refinar a necessidade de recursos;
- ✓ Documentar procedimentos de manutenção;
- ✓ Desenvolver sistemas de apoio para gerenciamento da manutenção;
- ✓ Avaliar o desempenho dos ativos como base na estratégia da manutenção;
- ✓ Realimentação das informações para o planejamento estratégico do gerenciamento da manutenção;
- ✓ Modificar o gerenciamento e cultura da empresa com a Gestão de Manutenção.

3.2.3 Análise RAM

Estudos mostram que a análise RAM (confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade) tem como objetivo avaliar o desempenho de um equipamento ou sistema através da definição e melhoria dos equipamentos críticos, para que o sistema atinja a disponibilidade necessária. Para realização da análise RAM é necessário levantamento dos modos de falhas dos equipamentos, que causam perda para o sistema estudado, o histórico de falhas e o tempo necessário para reparar cada modo de falha.

3.3 Descrição da amostra

O presente estudo foi realizado na Empresa “Alfa” (nome fictício) que tem como objetivo principal Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado para uso não industrial, e diversas atividades secundárias como Comércio atacadista de equipamentos elétricos de uso pessoal e doméstico; comércio atacadista de outras máquinas e equipamentos não especificados anteriormente; partes e peças. Situada na Av. Torquato Tapajós, no Polo Indústria de Manaus, com beneficiamento dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus.

3.4 Técnicas de coletas de dados

A coleta de dados foi realizada através de planilhas e relatórios de inspeção do Equipamento PAL-07, que é uma Máquina Prensa de Aletado, utilizada para transformar as bobinas de alumínio em aletas para a montagem dos trocadores de calor dos ar condicionados, que teve como objetivo apresentar as ferramentas da gestão da manutenção que podem contribuir para eficácia nos processos produtivos

de forma estratégica e melhorando a disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos equipamentos de maneira eficiente.

3.5 Análises de dados

Os dados referentes à inspeção do Equipamento PAL-07 foram analisados por meio de dados qualitativos. Estudos mostram que este método tem como objetivo estudar o próprio fenômeno, ou seja, as coisas em si mesmas e não as ditas sobre elas e ainda buscar a consciência do sujeito através de suas expressões internas. Em pesquisa acadêmica é utilizada para explicar como se apresentam os fenômenos, suas causas e efeitos enquanto problemas sociais.

3.6 Procedimentos

A coleta de dados foi autorizada pela gerência de manutenção. A análise dos dados foi realizada no decorrer de 16 dias. De forma que os dados apresentados em forma de planilhas, relatórios e figuras são reais do programa de manutenção preventiva, e dos relatórios da inspeção dos equipamentos.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o levantamento documental e a visita pelo parque fabril estruturou-se a análise dos resultados apresentando primeiramente as características da amostra pesquisada, e logo em seguida os demais resultados da pesquisa, objetivando apresentar as ferramentas da gestão da manutenção que podem contribuir para eficácia nos processos produtivos de forma estratégica e melhorando a disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos equipamentos de maneira eficiente.

4.1 Características da Empresa “Alfa”

A Empresa “Alfa” faz parte da união de duas grandes empresas mundiais no mercado de eletrodoméstico e líder em climatização, fundada na década de 70 (setenta) e em 2011 começaram a produzir e distribuir produtos no Brasil, Argentina e Chile, se tornando assim a maior fabricante de equipamentos de climatização da América Latina. Nos últimos anos a Empresa “Alfa” vendeu mais de 3 milhões de equipamentos em todo o Brasil.

No Brasil a empresa é detentora de várias marcas que oferecem um amplo portfólio de produtos para atender as necessidades comerciais e residenciais dos consumidores brasileiros. A empresa conta com um centro de Engenharia e pesquisa, responsável pelo lançamento de novas tecnologias que tornam os produtos inovadores, eficientes, econômicos e ambientalmente sustentáveis. Seus principais produtos são micro-ondas, condicionadores de ar, aquecedores, climatizadores, bebedouros, frigobares, fornos elétricos e adegas. A equipe de manutenção é composta de 05 líderes e 48 técnicos.

4.2 Modelo de gestão da manutenção utilizada na Empresa “Alfa”.

O Quadro 1 mostra o modelo de manutenção que a Empresa “Alfa” utiliza que é Manutenção Preventiva, onde estudos mostram que esse é um tipo de manutenção

planejada onde consistem em um conjunto de procedimentos e ações antecipadas que tem como objetivo manter o equipamento em funcionamento.

A Manutenção preventiva é atuação realizada para reduzirem falhas ou queda no desempenho, obedecendo a um planejamento baseado em períodos estabelecido de tempo, sendo que um dos segredos de uma adequada preventiva está na determinação dos intervalos de tempo. Um intervalo ótimo para Manutenção Preventiva poderá ser realizado através dos dados da Curva de Performance de Vida, ou melhor, da Curva de Confiabilidade, e também com o custo de Preventiva.

Quadro 1 - Plano de Manutenção Preventiva da Máquina PAL-07.

PMP – PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA									
SITIO		FEM000003 VER.00-04/09/2014 Elaborado por: Revisado por:							
SISTEMA/MÁQUINA:			PAL 07 ESTAÇÃO DE ALETADOS		CLASSIFICAÇÃO DA MÁQUINA				B
SUBSISTEMA	COMPONENTE	AÇÃO REALIZADA	Tempo preventivo	Periodicidade	Estado Máquina	Apl. de lubr.	Instrumento	COLUNAS	SSM
CONJUNTO HIDRÁULICO	Motor	Verif. Ruído	0:02:00	6					
	Bomba hidráulica	Verif. Vazão / Estado físico	0:02:00	6	OK		Term.		
	Res. Óleo (Bancada)	Verif. Ruído / Acoplamento	0:02:00	6	OK				
	Válvulas (Módulo)	Verif. Vazão	0:02:00	6	OFF				
	Manômetro	Verif. nível de óleo	0:02:00	6	OFF		Vacu		Deposito no cilindro
	Tubo de escape de óleo	Verif. Vazão	0:10:00	6	OFF				

O plano de manutenção preventiva da Máquina PAL-07, observa-se que esse tipo de equipamento é composto com vários subsistemas que contém vários componentes. As ações técnicas de preventiva são executadas dentro de uma periodicidade e tempo estabelecido para cada análise, e a maioria delas é realizada com o equipamento desligado. A análise desses dados foi realizada utilizando o plano de preventiva elaborado pela gestão de manutenção. Esse tipo de preventiva pode ser comparado com um bom plano de manutenção, onde acontece a identificação (TAG) do sistema, subsistema, item ou componente, logo em seguida o modo de falha (MF), a classe de manutenção (CM), a periodicidade (PR), as tarefas de manutenção (TF), o ferramental (FR) e medidas padrão (MP) conforme mostra a figura 2.

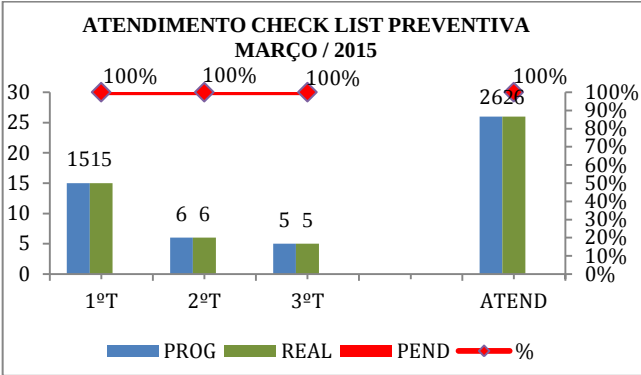


Figura 2 - Resultado da pesquisa, adaptado da Manutenção Preventiva

A figura 2 mostra o *checklist* da manutenção preventiva mensal, observa-se que o atendimento aos equipamentos é dado em três turnos, onde as preventivas foram executadas conforme o planejado.

4.3 Especificação do problema

A manutenção nos dias atuais está cada vez mais sendo vista como atividade estratégica nas organizações, onde a sua principal missão é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender um processo de produção. A atividade de manutenção é um fator chave na prevenção dos ativos. A figura 3 ilustra um problema na Máquina Aletadeira PAL-07, onde detectou-se uma folga no eixo principal, causado pelo contato dos rolamentos devido a falta de lubrificação.

Observa-se um desgaste do equipamento e de seus componentes, onde as partículas de contaminação e as partículas de desgaste estão nele presente. Compara-se com um não controle e análise do lubrificante. O controle do lubrificante é primordial para que o equipamento possa estar em condições de plenitude operacional. Antes da falha esse equipamento trabalhava em três turnos com uma velocidade de 180BPM para poder produzir material para dois turnos de uma linha. Após a correção do problema esse equipamento passou a trabalhar a uma velocidade de 220 BPM (Figura 3), e atendendo a necessidade da linha em dois turnos. Diante disso, eliminando o terceiro turno.



Figura 3 - Resultado da pesquisa - Máquina PAL-07 Prensa

A figura 4 ilustra a peça que foi danificada da Máquina PAL 07. Essa peça é um rolamento de escada, são dois componentes, sendo um inferior e outro superior que tem a função de apoiar e guiar a caixa dos rolamentos autocompensador de rolos cônicos das extremidades do eixo principal do excêntrico.



Figura 4 - Peça danificada da Máquina PAL-07

4.4 Detecção da falha

Foi realizada uma inspeção na Máquina Aletadeira PAL-07 em julho de 2014 (Figura 5) por uma empresa terceirizada e foram detectadas as seguintes anormalidades:

- ✓ Falta de lubrificação geral;
- ✓ Bobina da válvula de acionamento da bomba de lubrificação desconectada;
- ✓ Ausência do sensor de anomalia de lubrificação;
- ✓ Quebra do rolamento escada lado esquerdo inferior;
- ✓ Rolamento excêntrico danificado;
- ✓ Placa do rolamento escada lado direito superior danificada;
- ✓ Vazamento de óleo pelos cilindros da coroa;
- ✓ Barramento frontal esquerdo com risco na região do guia;
- ✓ Deslizamento do freio;
- ✓ Variador com velocidade com anomalia;
- ✓ Disco de embreagem com dentes danificados;
- ✓ Folga no alojamento do rolamento do volante lado interno (~0,08), e;
- ✓ Ruído anormal na bomba hidráulica de ajuste da coroa.



Figura 5 - Resultado da pesquisa - Máquina PAL-07

4.5 Correção das falhas

- ✓ Troca do eixo excêntrico;
- ✓ Troca dos rolamentos escada;
- ✓ Verificado/testado o sistema de lubrificação manualmente e corrigido eletricamente;
- ✓ Reparo conjunto freio/embreagem e ajustado;
- ✓ Trocado os elementos de vedações dos cilindros da coroa;

- ✓ Trocado o motor de acionamento de martelo;
- ✓ Ajustado geometria;
- ✓ Teste de funcionamento, e;
- ✓ Try out

Para solucionar o problema na Máquina PAL-07, Prensa de Aletados, o sistema foi automatizado, instalando um bloco com micro sensor de confirmação, um graxeiro automático com bomba pneumático e eletroválvula 3/2, diante disso o sistema funcionou automaticamente.

O operador inspeciona diariamente o nível da graxa do reservatório e uma vez por semana o mecânico completa o nível do reservatório, com o equipamento funcionando, a cada duas horas o programa é acionado por 15 (quinze) minutos, e a cada 03 (três) minutos a bomba fica 15 (quinze) segundos injetando a graxa. Observa-se o sistema diariamente e caso o mesmo, não for pressurizado e mandar confirmação para o sensor de presença, o equipamento entra em alarme e acende uma luz no painel de operação.

4.6 Implantação do plano de lubrificação

Foi implantado um plano de lubrificação para todos os equipamentos. A figura 6 ilustra a ficha técnica do plano de lubrificação da Máquina PAL 07. Observam-se três variáveis importantes nesse tipo de plano que são o lubrificante, a quantidade e o tempo. Esse modelo de ficha técnica de lubrificação pode ser comparado como um bom plano de lubrificação, considerando a utilização do lubrificante certo, no tempo exato e no volume adequado.

Ficha Técnica de Máquina - Plano de Lubrificação PAL - 07											
IDENTIFICAÇÃO DE MÁQUINA											
DADOS DE PLANEJAMENTO						DADOS DE MÁQUINAS					
Tag	Classe	Setor	Equipamento	Ativo de Est.	Marca	Modelo	Nº Série	Capacidade	Nº Ativo		
PAL - 07	B	Aletado	Prensa de Aletado	313 An							
PLANO DE MANUTENÇÃO - LUBRIFICAÇÃO											
Ord.	Sistema	Pontos	Qtd	Instruções	Tarefa	Lubrificante	Qtd	Dispositivo	Tempo (min)	Frequência	Estado Máquina
1	Sistema de Desdobramento	Bola Tronco (Iniciante)	2	A	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
2		Mandrela de Eixo	3		Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
3	Unidade Central	Embragem (Volante Tronco - Manual)	1	B	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
4		Amortecedor (Volante Tronco - Manual)	14	C	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	10 min	Mensal	Pendente
5	Sistema de Escavato	Arbitrário de Escavato	2	D	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
6		Alças Xivres de Escavato	4	E	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
7	Carrossel de Giro	Mesa do Giro	5	F	Lubrificar os pontos manualmente	Graxa Mobil - ZIP 222	0,1 Kg	Graxeiro Manual	3 min	Mensal	Pendente
8	Inspeção visual de graxa ou óleo	Lubrificação Centralizada	12	G	Lubrificar os Pontos de Escavato Automático	Graxa Mobil - EP 2	2,0 Kg	Graxeiro Automático	15 min	Cada 2 horas	Funcionando
Data: 25/03/2015 Elaborado: xxxxx Aprovado: xxxxx Revisão: 0 IMPORTANTE: Garantir o cumprimento dos procedimentos de segurança											

Figura 6 - Resultado da pesquisa - Ficha Técnica PAL-07

4.7 Controle do plano de lubrificação semanal

O plano de lubrificação é realizado semanalmente, com base em todas as ocorrências diárias. A figura 7 ilustra o controle do plano de lubrificação, cada líder é responsável por determinados equipamentos, eles recebem as demandas da produção ou do planejamento, e distribuem para os técnicos de acordo com os níveis de especialização. Esse tipo de modelo de controle pode ser comparado com um adequado controle de lubrificação, onde quem executa deve ser pessoas habilitadas, os sistemas centralizados devem ser projetados corretamente, e os procedimentos de execução devem ser obedecidos.

CONTROLE DE PLANO DE LUBRIFICAÇÃO - SEMANAL - 19						
WEEK	SS	DATA	ÁREA	EQUIP	LÍDER	STATUS
19	25801	04/mai	ALETADO	PAL-01	LÍDER	OK
19	25802	04/mai	ALETADO	PAL-02	LÍDER	OK
19	25803	04/mai	ALETADO	PAL-03	LÍDER	PROG
19	25804	04/mai	ALETADO	PAL-04	LÍDER	PROG
19	25805	04/mai	ALETADO	PAL-05	LÍDER	OK
19	25806	04/mai	ALETADO	PAL-07	LÍDER	PROG
19	25807	04/mai	ALETADO	PAL-08	LÍDER	OK
19	25808	04/mai	ALETADO	PAL-12	LÍDER	PROG
19	25809	04/mai	ALETADO	PAL-15	LÍDER	PROG
19	25810	04/mai	ALETADO	PAL-16	LÍDER	PROG
19	25811	04/mai	LINHA	COND-01	LÍDER	PROG
19	25812	04/mai	LINHA	COND-02	LÍDER	PROG
19	25813	04/mai	LINHA	COND-03	LÍDER	PROG
19	25814	04/mai	LINHA	COND-04	LÍDER	PROG
19	25815	04/mai	LINHA	COND-05	LÍDER	PROG
19	25816	04/mai	LINHA	COND-06	LÍDER	PROG
19	25817	04/mai	LINHA	COND-07	LÍDER	PROG
WEEK-14						
	1°T	2°T	3°T		TOTAL	TOTAL
PROG	10	6	10			26
REAL	7	6	10			23
PEND	3	0	0			3
%	70%	100%	100%		88%	90%

Figura 7 - Resultado da pesquisa – Controle de Plano de Lubrificação

V. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo apresentar as ferramentas da gestão da manutenção que podem contribuir para eficácia nos processos produtivos de forma estratégica e melhorando a disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos equipamentos de maneira eficiente, e conclui-se que:

- ✓ A gestão de ativos é fundamental para garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações;
- ✓ Analisou-se que a manutenção preventiva é uma estratégia eficiente da manutenção para prevenir ou reduzir as falhas dos equipamentos nos processos produtivos;
- ✓ Pode-se conferir que a análise RAM é uma forma de avaliar o desempenho de um equipamento ou sistema, servindo de base para o gestor de manutenção tomar as decisões precisas em relação a vida útil desses equipamentos;
- ✓ Verificou-se que a falta de lubrificação não só danificou o equipamento como trouxe um custo ao setor de manutenção;
- ✓ Com a implantação do plano de lubrificação surgiu uma nova forma de gestão dos ativos.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), ao PPGEPI do Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA).

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAS, Layda Faustina Anselmo. **Aplicação da metodologia de Manutenção Centrada na Confiabilidade em locomotivas da frota RJ – MRS**. Trabalho de conclusão de curso de Pós Graduação, IME. Rio de Janeiro, 2012.

BARAN, Leandro Roberto; FILHO, Jaime Ramos; PIECHNICKI, Ademir Stefano; PIECHNICKI, Flávio. **Transferência de Tecnologia no processo de implantação do pilar de manutenção planejada**. Revista SODEBRAS - Volume 9 nº 102 – Junho de 2014.

COQUE, Marcos. **workshop online de confiabilidade aplicada à manutenção**. <http://lnkd.in/FqmbSX>. 0 retweets 0 favoritos. Reply ... 11:34 AM - 13 Jun 2013, acessado em 23/05/2015.

Volume 10 – n. 117 – Setembro/2015

Documento Nacional. **Situação da Manutenção no Brasil**, disponível em: www.abraman.org.br/arquivo/325 acessado em 23/05/2015 7:24

FAGUNDES, Angelyna Machado; ROCHA, Andre Luiz Silva da; BARBOSA, Simone Rodrigues; CARVALHO, Alessandra Lopes. **Análise quantitativa de confiabilidade e disponibilidade de um torno cnc, baseado na metodologia RCM aplicado na área de manutenção industrial**. XXXI encontro nacional de engenharia da produção. Belo Horizonte, 2011.

KARDEC, Alan. **II Seminário**. Abraman, 2012. Disponível, em www.abraman.org.br/arquivos/187, acessado em 25/05/2015.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchik (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. – 2.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier: Abepro, 2012.

OLIVEIRA, Marcelo Albuquerque de; MACIEL, Erik Fabiano Luiz; SEMITRAN, Marcelo de Campos. **RCM: Gestão eficaz de ativos - Um estudo de caso**. Artigo, MOA Consultoria Disponível: http://www.maoconsultoria.com/ex_manutencao/gestao_efica_de_ativos.pdf, acessado em: 22/05/2015.

OLIVEIRA, Francisco Paulo de. **Estratégica de manutenção: estrutura, ferramentas, benefícios, custos e melhoria contínua**. Disponível em www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/v6n1a3.pdf, acessado em 23/05/2015 9:20.

OLIVEIRA, José Carlos Souza; SILVA, Aluísio Pinto da. **Análise de Indicadores de qualidade e produtividade da manutenção nas indústrias brasileiras**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, ano 8, nº 3, jul-set/2013, p.53-69.

ROESCHER, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SIMEI, Luís Carlos. **A Importância da Lubrificação e Manutenção Preventiva em Autobetoneras Hidráulicas, Utilizadas na Produção e Distribuição de Concreto Usinado**. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação, Universidade Paulista – UNIP. São Paulo, 2012.

SIMEI, Luís Carlos. **A Gestão de lubrificação de equipamentos móveis, aplicados nas áreas de: construção civil, terraplenagem e mineração**. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação, Universidade Paulista – UNIP. São Paulo, 2014.

SEIXAS, Eduardo. **Manutenção focada na gestão de ativos**. Abraman, 2012.

TAVARES, Alexandre Dias. **Evolução da Gestão de Ativos**. ISSN: 2047-0398, 2015.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

USO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO (CEP) NA GESTÃO DE OPERAÇÕES PRODUTIVAS EM UMA INDÚSTRIA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

*SIDNEY DOS SANTOS OLIVEIRA¹; JANDECY CABRAL LEITE^{1,2}; JOSÉ ANTONIO DA SILVA SOUZA¹, ROSIMEIRE FREIRES PEREIRA OLIVEIRA¹

1 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);

2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

*sidneyoliveira54@yahoo.com.br, jandecy.cabral@itegam.org.br, jass@ufpa.br, rosimeirefpol@yahoo.com.br

Resumo - O monitoramento, detecção de falhas e visualização de defeitos são questões estratégicas para a qualidade do produto. O objetivo do artigo é mostrar o uso do Controle Estatístico do Processo (CEP) na Gestão da cadeia de Operações Produtivas. A metodologia foi baseada na integração de análise das cartas de controle por meio do CEP para monitoramento de produção. A abordagem proposta combina gráficos para localização de defeitos e visualizações, sendo usados para ilustrar o desempenho de monitoramento do mesmo. A metodologia utilizada foi observação direta e coleta de dados, desenvolvido sobre forma de estudo de caso em uma empresa do Polo Industrial de Manaus (PIM). Os resultados apontaram uma variabilidade demonstrada através de gráficos estatísticos, possibilitando uma melhor visualização do processo, para possíveis correções e melhorias nos processos produtivos, possibilitando um aumento na qualidade da empresa.

Palavras-chave: CEP. Gráfico de Controle. Desvio Padrão. Variabilidade. Cartas de Controle.

1. INTRODUÇÃO

No PIM, são inúmeros os exemplos de empresas que fazem uso de ferramentas nos mais diversos segmentos industriais e em diferentes tipos de processo, concentrando um grande número de empresas, com produtos diversificados, na busca da melhoria contínua. O CEP nas cartas de controle, através de métodos de análise busca direcionar a empresa para soluções de problemas de forma a estabelecer uma estratégia adequada.

Com o aparecimento de novos estudos e desenvolvimento da ciência científica, as empresas iniciaram um processo de aprimoramento das ferramentas que auxiliam no controle dos processos existentes e, principalmente, da qualidade. A estrutura do CEP é proposta para auxiliar as ferramentas da qualidade, buscando monitorar perfis não lineares. O desenvolvimento de uma análise nos processos que possa dar um parâmetro geral do sistema de produção, esta primeiramente relacionada à apresentação de métodos que permita a determinação dos pontos de inconsistência que define um problema a ser solucionado (EDQUIST, 2011).

A implantação correta de um gráfico para controle de um processo depende de uma série de fatores, dos quais os principais seriam: visão sistêmica, habilidade de

planejamento, processa mais eficiente, análise mais eficaz da variabilidade e a utilização correta das ferramentas da qualidade. Os progressos produtivos têm gerado a necessidade de pesquisas que se traduzem em desenvolvimento de novas tecnologias e de novos processos que passam produzir em escalas maiores e com mais qualidade, surgindo assim à necessidade de efetivamente ter-se, por parte das organizações, um maior controle das variações oriundas dos processos produtivos (CUNHA e VASCONCELOS, 2014).

A utilização do CEP como auxilia a gestão da qualidade, tem tornado um método eficaz, por trazer uma visualização mais efetiva e pontual das variabilidades (MUNIR, *et al.*, 2009).

O CEP é um método que permite conhecer o andamento da produção, dando um parâmetro da variabilidade ocorrido no decorrer do processo produtivo, através de tabelas e gráficos. Proporcionando assim possibilidades de Aplicações de métodos eficazes que proporcione a redução dos problemas (PALLADINI, 2010).

Ao utilizar o CEP se gera os gráficos de controle, que são métodos utilizados para monitorar e diagnosticar o desempenho de um processo em um determinado tempo, que possibilita detectar possíveis mudanças de magnitude nos valores nominais dos principais parâmetros; tais como desvio médio padrão ou de um desempenho variável descritiva (RYAN, 2011).

Visto que, a qualidade em uma empresa está inevitavelmente sujeita a forma de como é trabalhada a variabilidade dos processos produtivos (AMORIM, 2015). Existem vários motivos que causa tais variações. Elas podem ser classificadas nos dois seguintes tipos: a) Causa Casual: As alterações ocorridas devidas a meios naturais que ocorrem nos processos, mesmo que a operação venha a ser executada com o uso de métodos padronizados. b) Causa Atribuída: A variabilidade ocorre devido à causa não inerente ao processo, isso, significa que, existem fatores relevantes a serem investigados. Sem falar dos casos gerados por padrões inadequados (MONTGOMERY e RUNGER, 2009).

Ao utilizar o CEP nas análises das cartas de controle, proporciona um diagnostica dos pontos críticos, por fornecer, informações importantes para o replanejamento,

possibilitando uma visão mais pontual para que se possa aplicar de forma mais eficaz as ferramentas da qualidade, na busca de trazer melhorias ao processo.

A escolha deste objeto de estudo deu-se pelo fato das empresas do PIM, apresentarem uma variabilidade em seus processos industriais. Diante do exposto, definiu-se o problema de pesquisa: *Como o CEP contribui nas Análises dos formulários de monitoramento de produção para visualização de variabilidade?*

II. CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO

O entendimento atual de Estatística ou Ciência Estatística é muito mais do que um conjugado de técnicas úteis para algumas áreas isoladas ou limitadas da ciência. Observa-se que a estatística não é uma parte da matemática onde se pesquisam os processos de aquisição, organização e diagnóstico de dados sobre uma determinada população. Assim como, não se atém a um conjunto de elementos numéricos relativos a um fato igualitário, nem a tabelas e gráficos usados para uma sinopse, o arranjo e apresentação dos dados de uma pesquisa, embora este seja um aspecto da estatística que pode ser facilmente percebido no cotidiano, ele vai muito mais além. O CEP possibilita auxiliar nos diagnósticos de problemas e soluções do mesmo (MATSUSHITA, 2010).

A estatística revolucionou a ciência através do fornecimento de modelos úteis que sofisticaram o processo de pesquisa na direção de melhores parâmetros de investigação. Os métodos estatísticos foram desenvolvidos como uma mistura de ciência, tecnologia e lógica para a solução e investigação de problemas em várias áreas do conhecimento (SALSBURG, 2009).

O controle estatístico do processo permite padronizar o processo produtivo, de forma que não venha a ocorrer desperdícios, isso, quando há um valor significativo de variabilidade. Utilizando o CEP é possível controlar e evitar que os processos se tornem prejuízo. Os métodos estatísticos mostram as diretrizes para resolução de problemas ocorridos durante o processo, além disso, traz um parâmetro de como se deve agir, assim possibilitando tomar decisões eficientes. O objetivo do controle estatístico é fazer com que o processo produtivo seja realizado de forma eficaz, reduzindo custos, aumentando a qualidade, a produtividade e competitividade das empresas no mercado (KAKUDA e JUNIOR, 2013).

O CEP tem como base inicial a coleta de dados seguindo com outras ferramentas utilizadas pela qualidade. Através dessa coleta é possível realizar uma análise criteriosa sobre o que foi encontrado (MACHADO, 2010).

Portanto, o CEP é uma ferramenta construída a partir de cálculos estatísticos, que representam o comportamento de um determinado processo, usadas para monitorar a variabilidade do processo e avaliar sua estabilidade. Ela nos permite distinguir qual o tipo de variação que está atuando no processo num determinado período. Isto caracterizará se o processo estará ou não sob controle estatístico (ROCCO, *et al.*, 2011).

A ideia principal do CEP é que melhores processos de produção com menos variabilidade propiciam níveis melhores de qualidade nos resultados finais. É surpreendentemente quando se fala em melhorar processos,

isso significa que, não somente a melhorar a qualidade, mas também diminui os custos (SAMOHYL *et al.*, 2013).

2.1 Variabilidade no Processo

Dois produtos ou características nunca são precisamente iguais, pois qualquer processo contém muitas fontes de variabilidade. As diferenças entre produção podem ser grandes, ou elas podem ser infinitamente pequenas, mas elas estão sempre presentes, há três tipos de variação que podem ocorrer em um item produzido que são: a) Variação interna: ocorre dentro do próprio item; Variação item a item: ocorre entre itens produzidos em tempos adjacentes. C) Variação tempo a tempo: ocorre entre itens produzidos em períodos diferentes durante o dia (CHENG *et al.*, 2013).

Visto posto que, sempre existirão diferenças entre um mesmo produto ou entre um produto e outro, o que é considerado de variação, variabilidade ou dispersão. O que se precisa saber é se, a variação poderá influenciar na eficiência do processo.

O CEP, ao ser aplicado, traz um parâmetro da variação ocorrido no processo, de um modo geral, pode-se dizer que existem várias causas para a presença de variabilidade num processo, trazendo resultados de alterações para possíveis correções. Em muitas indústrias, produtos de complexo industrial em particular, CEP é uma ferramenta utilizada para diagnosticar falhas de qualidade, de forma que é aplicado para monitorizar irregularidades no processo, com intuito de minimizar suas variações (CHENG *et al.*, 2013).

2.2 Causas de Variabilidade de Processo

O avanço tecnológico surgiu para atender aos novos anseios produtivos. O monitoramento variável mais comum é *TBE* (*tempo entre os eventos*). Embora este termo seja utilizado num contexto mais amplo, representa o tempo entre falhas consecutivas de equipamento ou sistema. Do ponto de vista estatístico, a instabilidade do processo é manifestada por uma distorção da variável *TBE* em seu meio, a variabilidade ou distribuição, situações que podem ser detectados com uma carta de controle. É um excelente recurso para combinar atividades de manutenção preventiva que permitem a redução de custos e tempo (ZHAO *et al.*, 2012).

As variações são consideradas como induzida pela natureza inerente do normal processo. Já as variações de causa especial são definidas como: variações anormais de processo, que são induzidas por atribuível provocado por fatores não conhecidos, que devem ser investigados (CHENG *et al.*, 2013).

2.3 Gráficos de controle

Eles são métodos gráficos para monitorar e diagnosticar o desempenho de um processo ao longo do tempo, detectando possíveis mudanças de magnitude nos valores nominais dos principais parâmetros; por exemplo, o desvio médio padrão ou de um desempenho variável descritiva (REYNOLDS, *et al.*, 2010).

A combinação de gráficos é otimizado para monitorar dados variáveis a partir de um processo, uma vez que, um projeto é caracteristicamente um esforço de uma só vez, em um determinado momento em que a média pode ser desenhada para um grupo de produtos ou de serviços que

correm através do processo, visto que, os indivíduos e gráfico de intervalo em movimento são mais adequados (ALIVERDI *et al.*, 2013).

Para a construção de gráficos de controle para variáveis devem ser observados os passos a seguir: Escolher o processo a ser controlada; A Coleta dos dados a partir das amostras retiradas do processo; Coletar as amostras tipo n, cada uma contendo n dividida em suas características de interesse; Coletar as amostras em intervalos sucessivos e registrar as observações na ordem em que foram obtidas, Construir a escala e traçar as linhas centrais e os limites de controle nas cartas.

Marcar o eixo vertical do lado esquerdo com os valores x, R, s ou AM conforme o par de gráficos escolhidos; Marcar os pontos no gráfico; Interpretar os gráficos construídos; Analisar o comportamento do processo verificando se o mesmo está sob controle estatístico; Verificar se o estado de controle é adequado ao processo; Revisar periodicamente os valores dos limites de controles. Abaixo se denotam os cálculos para a geração dos gráficos de controle, (LIM *et al.*, 2015):

- o gráfico da média

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

Para calcular a amplitude ou desvio-padrão amostral, para cada grupo de amostras.

- o gráfico amplitude R: $x_{maior} - x_{menor}$ (2)

- o gráfico desvio-padrão s:

$$s_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \quad (3)$$

Calcular a média global (média das médias) ou média para o gráfico AM.

- o gráfico $\bar{x}$: $\bar{\bar{x}} = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i$ (4)

- o gráfico da amplitude R: $\bar{R} = \sum_{i=1}^m R_i$ (5)

- o gráfico do desvio-padrão médio $\bar{s}$: $\bar{s} = \sum_{i=1}^m s_i$ (6)

- o gráfico da amplitude móvel AM:

$$\overline{AM} = \sum_{i=1}^m AM_i \quad (7)$$

Nota: Nos cálculos das médias recomenda-se deixar uma casa decimal a mais que os dados originais e nos cálculos das amplitudes duas casas a mais.

Calcular os limites de controle LSC e LIC.

Os valores representados por pontos no gráfico, em comparação com duas linhas horizontais: os limites de controle superior (LS), para detectar deslocamentos $D > 0$, e inferior (LI), para turnos $D < 0$.

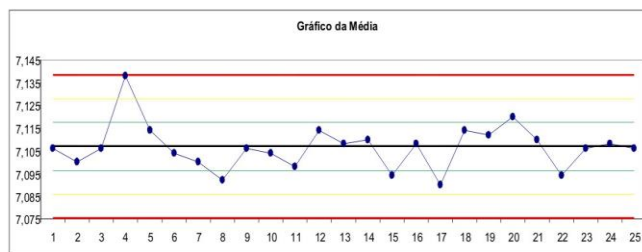


Figura 1- Modelo do gráfico da média

No momento que passou a ser utilizada como ferramenta do CEP para monitorar os processos e garantir a qualidade, o gráfico de controle tem sido cada vez mais adotado em indústrias modernas e setores não-manufatureiras. Muitos outros gráficos foram desenvolvidos ao longo das décadas, que tem proporcionado uma otimização das variabilidades, além de auxiliar de forma eficiente a aplicação das ferramentas da qualidade (ZHOU e LIAN, 2011).

III. MATERIAIS, MÉTODOS E RESULTADOS DA APLICAÇÃO

A investigação se caracteriza como uma pesquisa de estudo de caso na busca de analisar as cartas de controle dos processos produtivos em uma indústria do PIM.

A Análise do estudo de caso é uma forma eficaz que representa a estratégia preferencial quando são propostas questões que analisam “como” e “por que” determinando o processo de funcionamento (YIN, 2010).

A abordagem da pesquisa privilegia o método quantitativo que é muito utilizado no desenvolvimento das pesquisas descritivas, na qual se procura descobrir e classificar a relação entre variáveis, assim como a investigação da relação de causalidade entre os fenômenos: causa e efeito.

O presente estudo tem o proposito de quantificar dados, na forma de análises nas cartas de controle da produção mensal, assim como utilizar recursos e técnicas estatísticas. Para Marconi e Lakatos (2012) a ciência é primordialmente quantitativa, motivo pelo qual é possível um tratamento objetivo, matemático e estatístico.

A escolha da abordagem quantitativa é a mais adequada, pois se espera que a utilização dos gráficos de controle possa diagnosticar a variabilidade e monitoração nos processos de produtivo.

A pesquisa será literária, documental e de campo por meio de coleta de dados e observação direta oportunizada em visitas de campo cujas observações podem variar de atividades formais a informais no momento da coleta de dados quando podem ser desenvolvidos protocolos de observação formal (YIN, 2010).

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados materiais publicados por autores renomados, que já obtiveram resultados em pesquisas semelhantes, como artigos científicos, livros editorados e até teses de doutorado. Na pesquisa documental serão analisados os resultados das análises das cartas de processo do setor de produção.

Os dados foram coletados através das análises das cartas de controle fornecidos pela empresa da mensuração das peças de placas de resina termoplástica submetidas à injeção plástica, e das quantidades entregues ao cliente final e as quantidades devolvidas, além de observação direta dentro dos processos de estufagem. O período de estudo

realizado foi entre 01/01/2015 à 30/06/2015. Os dados coletados foram representados de forma diagramática em tabelas, figuras, gráfica e descrição.

3.1 Características da Empresa

O objeto de estudo é uma indústria do PIM que, foi fundada com o objetivo de atender no ramo de plástico Fabricação e comercialização de peças Plásticas Injetadas em Resina Termoplástica. A organização trabalha atualmente no segmento de mercado de Áudio, TV e Monitores e mantém seu Sistema da Qualidade certificado pela ABS de acordo com os requisitos da ISO 9001:2000, sendo administrada através de conhecimento empírico.

3.2 Etapas do processo

Foram realizadas visitas técnicas, acompanhando todas as etapas dos processos e as montagens das cartas de controle. Cada etapa seguiu o fluxo do processo na injeção plástica, procedida de 8 etapas, demonstrada a seguir.

Etapa 1: a placa é colocada no molde a processada.



Figura 2 - Preparação e verificação da fase espelhada do molde

Etapa 2: o operador higieniza e a placa antes de retirá-la.



Figura 3 - Higienização da face espalhada do molde

Etapa 3: As placas são colocadas no dispositivo que verifica se há impurezas antes de ir para a máquina de estufagem.



Figura 4 - Placa sobre dispositivo

Etapa 4: As placas são armazenadas de forma organizadas para ser colocada posteriormente na estufagem.

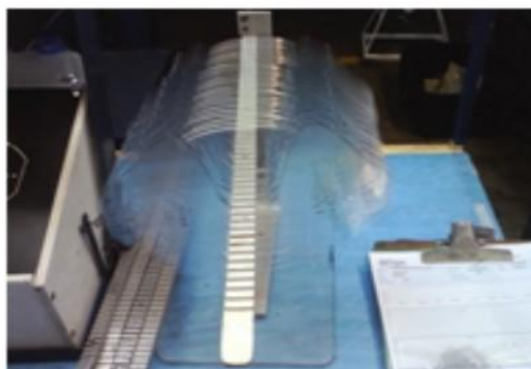


Figura 5 - Peças armazenadas para estufagem

Etapa 5: As peças depois de organizadas são colocadas nas máquinas de estufagem, que passam pelo processamento.



Figura 6 - Peças no processo de estufagem

Etapa 6: Após o período de estufagem as peças são retirada da máquina e armazenada em carro específico.



Figura 7 - Peças armazenadas em carro específico pós estufa

Etapa 7: As peças após passarem pelo processo de estufagem são feitas as verificações de suas dimensões, os dados são compilados nas cartas de controle, objeto do estudo de caso.



Figura 8 - Peças sendo confirmada o dimensionamento

Etapa 8: Após o dimensionamento, as peças aprovadas são armazenadas no monobloco específico, embalados e armazenados para entrega ao cliente.



Figura 9 - Peças armazenadas no monobloco específico

A carta de controle foi compilada após a inspeção do dimensionamento das peças, depois de passarem pelo processo de estufagem. Obtendo assim os dados demonstrados na tabela 1.

Conforme a compilação dos dados da tabela 1, foi gerado o gráfico de controle que pode trazer o parâmetro dos dados analisados dentro dos limites conforme o demonstrado na figura 10.

Tabela 1 - Carta de Controle do dimensionamento após o processo de estufagem

DADOS (mm.)		SUPERIOR	INFERIOR
Nº A	1,5±0,1mm		
1	1,53	1,60	1,40
2	1,50	1,60	1,40
3	1,53	1,60	1,40
4	1,46	1,60	1,40
5	1,49	1,60	1,40
6	1,55	1,60	1,40
7	1,52	1,60	1,40
8	1,53	1,60	1,40
9	1,50	1,60	1,40
10	1,49	1,60	1,40
11	1,52	1,60	1,40
12	1,46	1,60	1,40
13	1,49	1,60	1,40
14	1,50	1,60	1,40
15	1,53	1,60	1,40
16	1,48	1,60	1,40
17	1,47	1,60	1,40
18	1,45	1,60	1,40
19	1,48	1,60	1,40
20	1,55	1,60	1,40
21	1,48	1,60	1,40
22	1,49	1,60	1,40
23	1,56	1,60	1,40
24	1,49	1,60	1,40
25	1,48	1,60	1,40
26	1,49	1,60	1,40
27	1,47	1,60	1,40
28	1,49	1,60	1,40
29	1,52	1,60	1,40
30	1,54	1,60	1,40
		Bloco	Frequência
1	0,00	69,97	0
2	0,03	76,05	2
3	0,06	82,14	11
4	0,09	88,22	20
5	0,12	94,30	18
6	0,15	100,38	9
7	0,18	106,46	0
		Mais	0

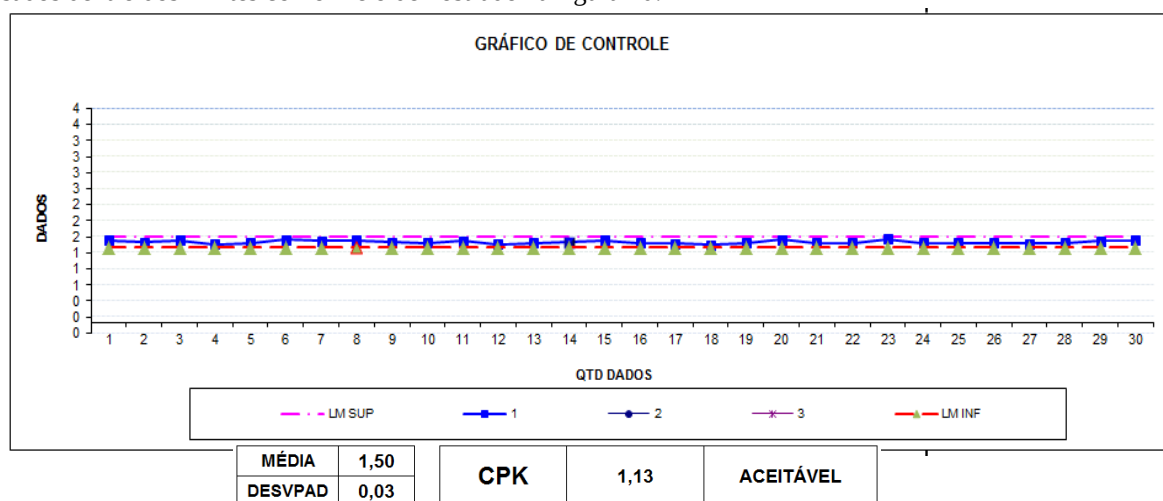


Figura 10 - Gráfico de controle

Ao analisar a figura 10, pode-se observar que, os dados compilados após o processo de estufagem encontram-se nos limites aceitáveis, sem grandes variabilidades de forma que o desvio padrão ficou em

torno de 0,03 e a média em 1,5. Visto que, a dimensão é de $1,5 \pm 0,1\text{mm}$, portanto, o processo em estudo encontrasse dentro do limite de tolerância.

De acordo com a tabela 1, foram copiladas 7 classes, com desvio padrão de 0,03 entre as classes e com intervalo de 6,08 entre os blocos, conforme demonstrado no histograma da figura 11.

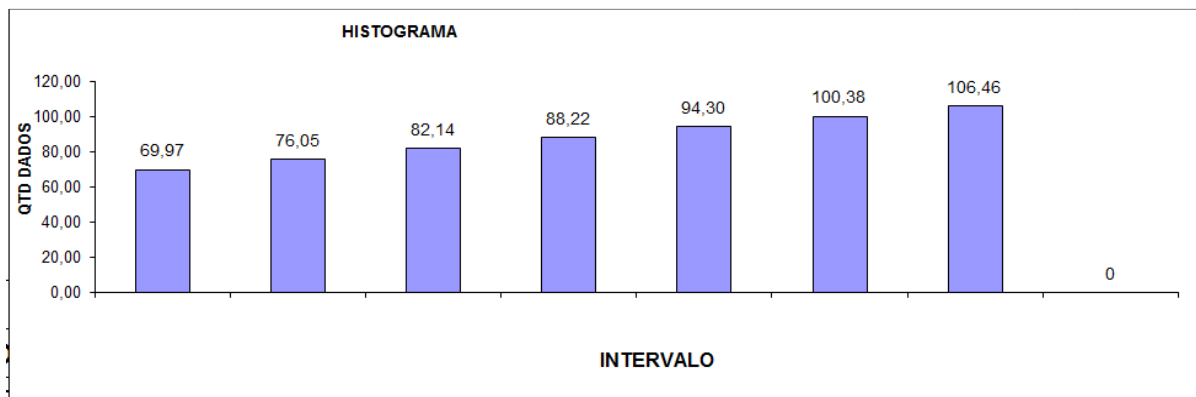


Figura 11- Histograma

Após as peças passarem pela inspeção de dimensionamento e estarem dentro do limite de tolerância são embaladas e entregues ao cliente final.

O cliente final submete as placas ao controle de qualidade e faz a verificação se está de acordo com os limites de tolerância em todos os aspectos de qualidade,

sendo: espessura, dimensionamento, falhas nas placas, avarias e resistência.

A tabela 2, demonstra a quantidade entregue e a quantidade devolvida das placas em resina termoplástica objeto de estudo durante o período de janeiro a junho, sendo que a entrega ocorre quinzenalmente.

Tabela 2 - Dados das entregas e devoluções das placas em resina termoplástica.

PLACA EM RESINA TERMOPLÁSTICA	01/JAN	02/JAN	01/FEV	02/FEV	01/MAR	02/MAR	01/ABR	02/BR	01/MAI	02/MAI	01/JUN	02/JUN	
ENTREGA	21.760	6.080	21.644	16.640	28.480	15.040	18.240	34.520	24.000	24.328	16.640	0	227.372
DEVOLUÇÃO	1.013	177	402	531	336	50	101	674	1141	710	671	0	5.806
INDICE NG (%)	4,66	2,91	1,86	3,19	1,18	0,33	0,55	1,95	4,75	2,92	4,03	0,00	2,55

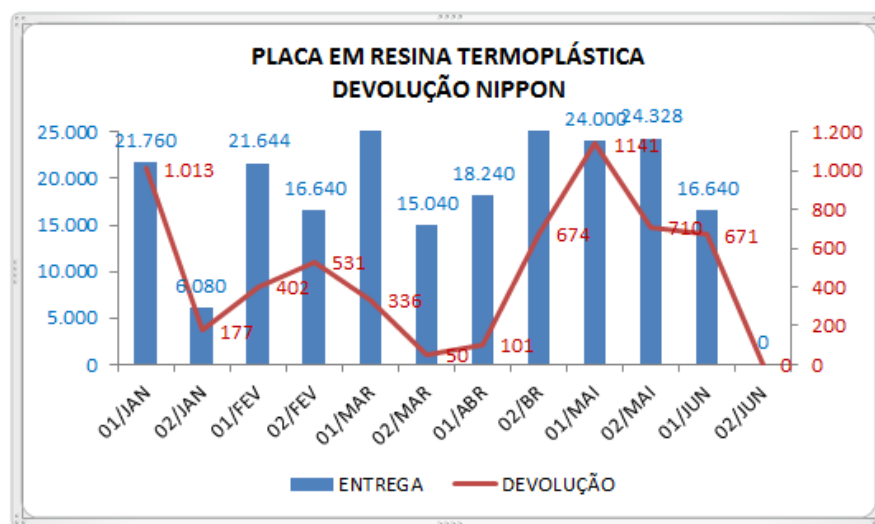


Figura 12 - Gráfico de Entrega e Devolução

Conforme a Figura 12, pode-se perceber que, as peças após passarem pela aprovação do dimensionamento, elas passam por um sistema rigoroso de controle qualidade no cliente final, dados extraídos através da observação direta. Contatou-se que nos períodos de 01/jan, 02/fev, 01/mar, 01/jan tiveram um índice de devolução significativo, acima de 3%.

Isso se dá em decorrência de que a inspeção das placas está sendo feitas apenas no dimensionamento, não sendo levado em consideração que, o cliente final tem uma inspeção em todos os itens considerados aceitáveis para o recebimento do produto, tais como: espessura,

para o recebimento do produto, tais como: espessura, dimensionamento, falhas nas placas, avarias e resistência.

Portanto, sugere-se que a verificação do CEP venha ser ampliada para os requisitos de inspeção utilizados pelo cliente final. Para que possa ser aplicada as ferramentas da qualidade com mais eficácia, para que venha possibilitar uma melhoria nos processos, e diminuindo assim o índice de devolução das placas de resina termoplástica.

IV. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo de caso mostraram o CEP como ferramenta muito eficiente no monitoramento de processos, atendendo o objetivo proposto, que auxilia na aplicabilidade das ferramentas da qualidade, satisfazendo as necessidades de controle das variabilidades, por ter auxiliado nesta pesquisa a diagnosticar os pontos críticos das devoluções das peças de resina termoplásticas, porque, mostrou-se mais sensível para detectar as pequenas variações na média da característica da qualidade monitorada num tempo recorde com menor número de amostras. Outro ponto foi o valor médio deste processo após ter sido detectada uma situação fora de controle com a demonstração de tabelas e gráficos.

Segundo Aliverdi *et al.*, (2013), a utilização do CEP demonstrados através de tabelas e gráficos de controle para monitorar características da qualidade de um processo apresenta vantagens, considerando-se aspectos estatísticos e econômicos. Sob o ponto de vista estatístico, por ter demonstrados através das tabelas e gráficos a sinalização de ocorrência de uma causa especial, que foi o índice de devolução em determinados períodos. Sob o ponto de vista econômico, pode haver uma redução nos custos relacionados as devoluções de produtos entregues ao cliente final, assim como, redução nas perdas ocasionadas pela não conformidade dos itens manufaturados. A redução destas perdas, obtidas através da sinalização mais rápida de processos fora de controle, pode ser bastante significativa, principalmente em processos onde pequenos desvios da meta estabelecida para a característica da qualidade que impliquem em grandes prejuízos materiais.

V. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileu da Amazônia (ITEGAM), ao PPGEP do Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA).

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIVERDI, R., MOSLEMI NAENI, L., SALEHIPOUR, A., **Monitoring project duration and cost in a construction project by applying statistical quality control charts**. Int. J. Proj. Manag. 2013. 411–423.

AMORIM, Claudio Roberto Gonçalves de. **Ferramentas Da Qualidade nas Indústrias de Papel e Celulose da Bahia**; Revista Sodebras – Volume 10 N° 109 – Janeiro/2015.

CHENG, Zhi-Qiang, Yi-Zhong, Bu Jing, Song Hua-Ming. **Mean Shifts Diagnosis And Identification In Bivariate Process Using Ls-Svm Based Pattern Recognition Model**, International Journal Of Industrial Engineering, 20(7-8), 453-467, 2013.

CUNHA, Maria dos Anjos Beirigo; VASCONCELOS, Fernanda Carla Wasner. **Inovação: Características das Indústrias e Confecção do Vestuário do Município de Divinópolis/Mg**. Revista Sodebras – Volume 9 N° 103 – Julho/2014.

EDQUIST, Charles. **Innovation Policy Design: Identification of Systemic Problems**, Circle, Lund University, Sweden, (2011).

KAKUDA, Sandro Mikio; JUNIOR, Pedro Paulo Andrade, **Controle Estatístico em Processos Industriais, Perspectivas Online**, Ciências Exatas e Engenharia, 2013.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**, 9. ed. - São Paulo: Atlas 2012.

LIM, Sarina Abdul Halim; ANTONY, Jiju; GARZA-REYES, Jose Arturo; ARSHED, Norin. **Towards a conceptual roadmap for Statistical Process Control implementation in the food industry**, Trends in Food Science & Technology xx, 1e13, 2015.

MACHADO, José Fernando. **Método Estatístico: Gestão de Qualidade para Melhoria Continua**. São Paulo: Saraiva, 2010.

MATSUSHITA, R. Y. **O que é estatística?** 2010. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ie/est/>>. Acesso: 26/04/2015.

MONTGOMERY, Douglas; RUNGER, George. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Tecnicos e Cientificos Editora S.A, 2009.

MUNIR, M. TAJAMMAL; YU, W.; YOUNG, B.R; WILSON, David I.; **The current status of process analytical technologies in the dairy industry**; Industrial Information & Control Centre. Trends in Food Science & Technology xx, 1e14, no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

PALLADINI, Edson Pacheco; et tal.; **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

REYNOLDS Jr., M.R., LOU, J.Y., **An evaluation of a GLR control chart for monitoring the process mean**. Journal of Quality Technology 42, 287–310, 2010.

ROCCO, J. Perla; LLOYD, P. Provost; SANDY, K. Murray; **The run chart: a simple analytical tool for learning from variation in healthcare processes**; *BMJ Qual Saf*, 20: 46-51, 2011.

RYAN, Thomas P. **Statistical Methods for Quality Improvement**. New York, Wiley, 2 Ed, 2011.

SALSBURG, D. **Uma senhora toma chá...: como a estatística revolucionou a ciência**, 2009.

SAMOHYL, R. W., HENNIN, E., WALTER, O. M. F. C., COSTA, R. N., **Aplicações na Engenharia de Produção voltadas ao Controle Estatístico da Qualidade com o RExcel**. Produção em foco artigo, Centro Universitário Tupy – UNISOCIESC Joinville, Santa Catarina, Brasil - ISSN 2237-5163 / v. 03, n. 01: p. 144-162, ano 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZHOU, W., LIAN, Z., **Optimum design of a new VSS-NP chart with adjusting sampling inspection**. International Journal of Production Economics 129, 8–13, 2011.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

ANÁLISE DA HEMÓLISE COMO INTERFERENTE NAS DOSAGENS DE MARCADORES CARDÍACOS

SIMONE LATENEK¹; CAMILA NUNES DE MORAIS RIBEIRO²

1 - ACADÊMICA DO CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA DA UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ (CURITIBA, PR); 2 - BIOMÉDICA, PROFESSORA DOUTORA DA UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ (CURITIBA, PR)
camila.ribeiro@utp.br

Resumo - Exames laboratoriais em Análises Clínicas são de extrema importância para o diagnóstico de praticamente todos os tipos de patologias, e desta forma, há a necessidade de laudos confiáveis, apoiados no Controle de Qualidade em Análises Clínicas. Se o mesmo não for respeitado, podem surgir alguns interferentes que levam a erros analíticos durante o processo, e assim, consequentemente, alterando seus resultados. Dentro deste contexto, a hemólise é citada como um dos principais fenômenos, podendo ocorrer por problemas técnicos ou associada à situação clínico patológica do paciente. Desta forma, o presente trabalho tem como proposta investigar na literatura se a hemólise interfere ou não na análise de diferentes marcadores de lesão, focando principalmente nos marcadores cardíacos (creatinoquinases, troponina e mioglobina). Foram encontrados dados que indicam que a hemólise interfere nestas dosagens, aumentando seus valores, principalmente se for utilizada a técnica de imunoinibição, já que a mesma envolve a leitura da absorvidade da amostra, alterada pela presença de hemoglobina e outras substâncias liberadas na hemólise. Uma alternativa poderia ser a utilização do imunoensaio, pois a mesma não parece ser tão afetada como a primeira nestes casos, por ser mais específica que a primeira, embora não pareça ser eficiente para a dosagem de troponina em amostras hemolisadas. Sendo assim, podemos concluir nesta revisão que a hemólise pode interferir significativamente na determinação de marcadores cardíacos e de outros marcadores de lesão, e que para que isto não ocorra, há a necessidade de treinamento da equipe, para que sejam seguidas as normas de Biossegurança e Controle de Qualidade, evitando assim estes erros, que podem ocasionar prejuízos ao paciente.

Palavras-chave: Hemólise. Interferentes. CK-MB. Troponina. Mioglobina.

I. INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais são de extrema importância na prática médica, uma vez que, através destes, são realizados diagnósticos, prognósticos, tratamentos, orientações sobre prevenção e monitoração de doenças (XAVIER; BARROS, 2011). Para que haja exatidão nos procedimentos realizados em laboratório, é necessário um controle de qualidade rigoroso, que reflita o quadro do paciente de forma fidedigna (CHAVES, 2010). Desta forma, devem ser descartados quaisquer fatores que possam interferir com as análises e seus resultados, sejam nas fases pré-analíticas, analíticas e pós-analíticas (DUARTE, 2005). Dentro das possibilidades de interferência nas análises laboratoriais, a hemólise se apresenta como a mais frequente, causando

erros durante o processo e consequentemente, afetando a interpretação de resultados (PARDINI, 2013).

O termo hemólise é definido na literatura como o rompimento da membrana dos eritrócitos no sangue, fenômeno geralmente acompanhado por vários tons de vermelho que tingem o plasma (LIPP *et al.*, 2011), ocorrendo assim a liberação da hemoglobina (Hb) e outros componentes internos presentes neste tipo celular. Este processo pode ser gerado *in vivo* ou *in vitro*, sendo que no primeiro caso, para sua ocorrência é necessário que exista uma condição clínico-patológica relacionada, como por exemplo, problemas transfusionais, pré-eclâmpsia, microangiopatias trombóticas, hipersensibilidades relacionadas a medicações, anemias hemolíticas autoimunes, entre outras causas (FAR *et al.*, 2014; HANSSON NÄÄV e ERLANDSSON, 2015; KAVANAGH RAMAN e SHEERIN, 2014; REHMAN *et al.*, 2014; DACIE, 1992; SALAMA AHRENS e KIESEWETTER, 2002; PETZ e GARRATY, 2004).

Já a hemólise *in vitro* demonstra a ocorrência de erros no procedimento da coleta e pós coleta, sendo um dos fatores pré-analíticos mais comuns que afetam os resultados de exames laboratoriais (DAE-HYUN KO *et al.*, 2015). A hemoglobina livre pode provocar uma elevação aparente na concentração dos analitos dosados em comprimentos de onda entre 415 e 570 nanômetros. Outros componentes presentes nas hemácias como proteínas, enzimas, lipídeos e carboidratos, podem interagir com os reagentes de ensaio, levando assim a um aumento da quantidade do analito a ser dosado no plasma ou soro (BASTOS; BERNER; RAMOS, 2010).

Em relação a testes mais específicos, que podem ser alterados por hemólise, destaca-se a dosagem de marcadores musculares cardíacos, que é a técnica laboratorial disponível mais específica para avaliação de dano muscular. Estes marcadores são usados tanto para diagnóstico quanto para prognóstico e acompanhamento, e, dentre eles podemos citar as creatinoquinases (AUSIELLO; GOLDMAN, 2009).

A creatinoquinase (CK) total é uma enzima que regula a produção de fosfatos de alta energia presentes no miocárdio e nos músculos esqueléticos, e a creatinoquinase massa (CK-MB), é uma isoenzima da CK que representa a fração miocárdica, sendo assim mais específica na indicação de casos de lesão irreversível e morte celular neste tecido (STEFANINI; KASINSKI; CARVALHO, 2009). Desta forma, estas enzimas são também chamadas de marcadores

de necrose miocárdica, já que sinalizam a morte de células do músculo cardíaco, sendo assim elementos indispensáveis para o diagnóstico definitivo do Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) (SOUSA, 2014).

Quando ocorrem erros pré-analíticos ao processo de análise destes analitos, causando na maior parte das vezes hemólise, haverá provavelmente interferência, sabendo-se que a mesma se torna visualmente detectada quando as concentrações de hemoglobina se apresentam maiores que 20mg/dl (YÜCEL *et al.*, 2004). Assim sendo, o ideal é que se conheça o grau de interferência, e se este é de fato significativo sobre o resultado final, isoladamente ou em conjunto com outros fatores (CHERNECK *et al.*, 1993). Desta forma, a hemólise é uma intercorrência comum que afeta dosagens de vários analitos, e seu efeito nas dosagens de CK e CK-MB, e nos analitos de Mioglobina e Troponina são significativos, podendo provocar aumento nas dosagens destes exames (PAGANI; STEFINI, 2004).

Este artigo de revisão tem como propósito a análise da hemólise como interferente na realização de exames enzimáticos cardiológicos, sendo causada por erros pré-analíticos ou fatores biológicos. Desta forma, objetiva indentificar as alterações por este processo nas análises de CK-MB, Troponina e Mioglobina, levando em consideração o quadro clínico do paciente, os possíveis erros pré-analíticos e o grau da hemólise.

II. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica, através de levantamento de artigos em bases de dados como *Scielo*, *PubMed*, *Science Direct*, tendo como critério de inclusão trabalhos publicados entre os anos de 1992 a 2015, sendo utilizadas as seguintes palavras-chave: hemólise, creatinoquinases, CK-MB, troponina, mioglobina, interferência, *hemolysis interference*.

III. DISCUSSÃO

Em laboratórios de análises clínicas, a garantia da qualidade é alcançada tendo absoluto controle sobre todas as etapas do processo, que compreende as fases pré-analítica, analítica e pós-analítica (CHAVES, 2010). Os laboratórios clínicos devem ter a missão de produzir resultados de exames que sejam de real utilidade para realizar corretamente o diagnóstico, prognóstico, acompanhamento, evolução e a prevenção de doenças (LOPES, 2003; FRIDELAB, 2015). A garantia da qualidade de todas as fases deve ser promovida por meio da padronização de cada uma das atividades envolvidas, desde o atendimento ao paciente até a liberação do laudo (CHAVES, 2010).

Dentro dos exames praticados em laboratório de Análises Clínicas, a enzimologia clínica é essencial para o diagnóstico de várias patologias e assim, amplamente utilizada para o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio (IAM) e outras doenças cardíacas (CRUZ, 2011). A CK é uma enzima citoplasmática com distribuição universal em todos os tecidos, sendo constituída por dois monômeros e suas isoenzimas, um M e um B (CK-MB), que predominam no miocárdio (FUSTER *et al.*, 2001). Sendo assim, apenas a dosagem de CK total não é recomendada para o diagnóstico de rotina de IAM, devido à ampla distribuição desta enzima nos tecidos, podendo então não ser específica e

poder causar erros diagnósticos, e desta forma, quando utilizada suas dosagens para estes fins, deve ser combinada com a dosagem de outro biomarcador mais sensível, como a troponina cardíaca ou a CK-MB (GAMARSKI, 1995).

É importante também se determinar quais marcadores serão dosados e em qual tempo, já que a dosagem de mioglobina, por exemplo, se eleva no sangue antes da troponina em lesões cardíacas irreversíveis, e sendo assim, quando não reagente, se exclui a ocorrência do IAM (LABTESTSONLINE, 2015). Ainda neste contexto, é importante lembrar que, embora se eleve depois da mioglobina, a troponina é o mais específico dos marcadores cardíacos indicativos de lesão miocárdica, por não estar presente no músculo esquelético, enquanto a CK-MB e a mioglobina podem estar presentes tanto no músculo cardíaco quanto no músculo esquelético, como no fígado, e desta forma, quando a troponina se encontra elevada no sangue, certifica com especificidade lesões cardíacas (GODOY; BRAILE; PURINI, 1998; ADAMS *et al.*, 1993).

Devido à sua importância e especificidade, estes marcadores devem sempre ser solicitados em ambiente hospitalar, com o paciente internado ou em observação. Estas dosagens não necessitam de jejum e devem ser realizadas de forma seriada, ou seja, no momento da internação e dentro de alguns intervalos, estabelecido de acordo com o quadro clínico de cada paciente (HENRIQUES *et al.*, 2006), uma vez que essas enzimas costumam se elevar após o início dos sintomas. Desta forma, em casos de morte celular miocárdica, a dosagem de CK-MB se apresenta aumentada no sangue em 3 a 6 horas após o início dos sintomas, podendo se normalizar entre 48 e 72 horas; já a dosagem de mioglobina eleva-se entre 1 e 2 horas, normalizando em até 24 horas. E por sua vez, a troponina se apresenta elevada entre 4 e 8 horas após as lesões, apresentando pico em até 72 horas e se normalizando dentro de 15 dias (LABTESTSONLINE, 2015). Desta forma, em conjunto, são marcadores importantes que descartam outras patologias que possam ser confundidas com lesão miocárdica irreversível, com infartos relacionados (ROSA; DEWAY; FILHO, 2009).

Apesar de exames laboratoriais serem essenciais ao diagnóstico, acompanhamento e determinação de prognóstico, sabe-se das possibilidades de erros em resultados, derivados de interferências ocorridas por erros pré-analíticos, analíticos e pós-analíticos (ANDRIOLO *et al.*, 2013). Sabe-se que a fase pré-analítica é responsável por cerca de 70% do total de erros ocorridos nos laboratórios clínicos que possuem um sistema de controle da qualidade bem estabelecido (SUMITA, 2013).

Dentro dos erros pré-analíticos, a hemólise é um fator de grande importância, uma vez que ela pode ser causada no procedimento de coleta, ou no processamento, armazenamento e transporte da amostra, e assim podendo causar alterações nos resultados dos exames (GUIMARÃES *et al.*, 2011), provocando resultados falso-positivos e erros diagnósticos (PICARELLI; KAISER; MÜHLEN, 2004). Neste contexto, esta pode ser ocasionada por erros no momento da coleta da amostra, podendo haver falhas em muitos procedimentos, como por exemplo, em relação ao local em que a punção venosa será realizada, o tempo de garroteamento prolongado, antisepsia do local da coleta e até mesmo o calibre da agulha e tamanho da seringa utilizada para o procedimento (SHAH *et al.*, 2009). Quando

o procedimento de coleta é realizado a vácuo, as chances de ocorrer hemólise são menores, uma vez que o sangue flui diretamente para dentro do tubo. Já com a utilização de seringa no procedimento, pode ocorrer hemólise durante o processo de transferência da amostra desta para o tubo (HEYER *et al.*, 2012).

Em estudo realizado no *Laboratoire de biochimie, Centre hospitalier universitaire de Nantes, Hôpital Guillaume et René Laënnec, Saint-Herblain, France*, 2014, foi analisado que a hemólise causa interferência nos resultados de algumas dosagens, como albumina, ácido úrico, cálcio, proteína C-reativa, mioglobina, NT-pro BNP, e uréia, embora não influencie outras. Desta forma, a mesma pode causar impacto, dependendo do seu grau, uma vez que ao ocorrer o rompimento do eritrócito, são liberadas algumas proteínas juntamente com a hemoglobina livre e também uma grande concentração de ésteres de fosfato orgânico, que quando livres no soro são hidrolisados e aumentam drasticamente a concentração de fosfato inorgânico na amostra, causando alteração no resultado real de alguns analitos, como verificado nas dosagens de aspartato aminotransferase (AST), colesterol total, creatinoquinase (CK), creatinina, lactato desidrogenase (LDH), magnésio, proteína total, triglicerídeos (ALI, 2012; YÜCEL; DALVA, 1992). A hemoglobina livre no soro apresenta alta absorvidade, dependendo de sua concentração, e assim, podendo ocasionar elevações aparentes na concentração de alguns analitos analisados (CARVALHO *et al.*, 2007).

Esta interferência também dependerá do índice de hemólise (HI), já que a mesma pode ser classificada em níveis de intensidade que podem variar de leve a intensa, e sua interferência nas dosagens laboratoriais dependerá do seu grau e do analito a ser analisado. Assim, seu grau pode ser estimado visualmente, após a centrifugação da amostra, ou também mensurado por equipamentos automatizados capazes de quantificá-lo, auxiliando assim na interpretação dos resultados (XAVIER *et al.*, 2011), já que atualmente existem aparelhos capazes de detectar a concentração de hemoglobina livre presente na amostra, auxiliando na interpretação dos resultados (ABUD; DORA, 2011). Desta forma, o HI é definido como gramas de hemoglobina livre no plasma a cada 100 L de sangue bombeado (NAITO; MIZUGUCHI; NOSÉ, 2008) e mostrará em seus resultados a intensidade da hemólise e permitirá determinar se haverá possibilidade de interferência significativa em análises de CK, CK-MB e ALT (FROHNHOFER *et al.*, 2014).

Assim sendo, a hemólise ainda é um dos fatores mais comuns para a rejeição de amostras, por já ser conhecida como um dos principais interferentes na execução das análises laboratoriais (KOSEOGLU *et al.*, 2011). E sabendo-se que muitas vezes este processo ocorre na coleta ou transferência do material, o procedimento deve sempre ser realizado de forma cuidadosa, respeitando-se as normas de biossegurança e de controle de qualidade, para que desta forma sejam evitados ao máximo os erros pré-analíticos (BASTOS; BERNER; RAMOS, 2010).

Além disso, sabe-se que as técnicas empregadas na fase analítica também podem ser comprometidas ou não com a hemólise. Assim, a CK-MB não pode ser dosada por imunoinibição para diagnóstico de IAM, já que esta técnica considera as unidades M e B da CK, analisando sua absorvidade, que pode ser influenciada pelas substâncias

liberadas pelo rompimento dos eritrócitos, alterando o resultado final do exame, aumentando seus valores (STEPHEN; COOK; BRUNS, 2012; FRICKMANN; JORDÃO, 2015). Desta forma, sugere-se que esta análise seja feita por imunoensaio, teste utilizado para detectar e dosar antígenos e anticorpos presentes no organismo (LABTESTSONLINE, 2015), tendo em vista que este tipo de técnica é estritamente planejada para não sofrer alterações por interferentes como a hemólise, já que se leva em consideração uma possibilidade de isto acontecer. Assim, todo laboratório deve ter protocolos de estudo de possíveis interferências que podem ocorrer (SNYDER, 2004).

Entretanto, quando nos referimos às dosagens de troponina, o imunoensaio pode não ser tão eficiente na presença da hemólise, já que a presença de hemoglobina livre no soro e outras partículas liberadas no rompimento do eritrócito promovem a degradação da troponina no soro, levando às alterações no resultado (DAVES *et al.*, 2012). Desta forma, na análise deste analito como marcador cardíaco para o diagnóstico de IAM, foi analisado que a presença da hemólise pode levar a resultado falso-positivo, desencadeando muitas vezes tomada de decisões erradas em relação ao tratamento do quadro clínico do paciente (LIPPI *et al.*, 2014).

Métodos para detecção de troponina, mioglobina, CK e CK-MB com amostras hemolisadas e não hemolisadas dos mesmos pacientes foram realizados e apresentaram um aumento significativo após a hemólise. Um soro com 0,5 g/L de Hb já pode ocasionar valores alterados nas análises das enzimas cardíacas, sendo necessária a solicitação de recoleta da amostra (CHEN *et al.*, 2006).

Outros estudos de enzimas do miocárdio em soro hemolisado, desta vez colhidos de cordão umbilical de 50 indivíduos recém-nascidos saudáveis, mostraram que há alteração significativa da hemólise nas determinações das enzimas cardíacas (XIAO-QUING *et al.*, 2010). Em estudo realizado por Kwon, Seo e Min (2005), foram analisadas 16 amostras hemolisadas de CK-MB e troponina, e 18 amostras hemolisadas de mioglobina, através de um sistema automatizado de quimioluminescência, classificando assim o seu grau de hemólise como leve, moderado ou grave. Os resultados apresentados mostraram que a CK-MB e a troponina sofreram interferência significativa da presença da hemólise, já a mioglobina se apresentou estável. A partir dos resultados apresentados, concluiu-se que diferentes graus de hemólise podem influenciar de forma significativa na análise de marcadores cardíacos (SHENG-FENG *et al.*, 2009).

Desta forma, mesmo em graus diferentes, a hemólise pode causar alterações nas análises de enzimas cardíacas, independentemente da técnica empregada, devendo ser evitada a todo custo (DAVES *et al.*, 2012). E o que agrava este quadro talvez seja a falta de conhecimento ou cuidados com as amostras hemolisadas pelos profissionais, descrito em pesquisa realizada por Simundic e colaboradores em 2010, que apontou que 30% dos profissionais de laboratório raramente pedem a recoleta da amostra hemolisada, o que é considerado, pela *Italian Inter-society SIBioC-SIMeL-CISMEL (Society of Clinical Biochemistry and Clinical Molecular Biology-Italian Society of Laboratory Medicine-Italian Committee for Standardization of Hematological and Laboratory Methods)* um erro pré-analítico significativo,

uma vez que esta regulamenta o monitoramento das amostras inadequadas, devendo ser sempre solicitada a coleta quando identificada visualmente a hemólise (DAVES *et al.*, 2012).

Desta forma, para que um laboratório de análises clínicas seja confiável em todos os aspectos, há que se ter gestão de qualidade laboratorial implantada de forma séria, com comprometimento com o controle de qualidade em todas as fases, começando-se com a fase pré-analítica, evitando-se erros comuns que podem ocorrer desde o preparo do paciente até a fase analítica (OLIVEIRA *et al.*, 2009), fazendo com que se aumente a confiabilidade dos resultados obtidos. Ainda nesta linha de raciocínio, normas ISO e Prêmios de Qualidade com certificações foram implantados nos laboratórios de análises clínicas a fim de melhorar o nível de qualidade dos serviços prestados pelos profissionais da saúde, oferecendo assim um elevado nível de segurança para o paciente, podendo garantir a estabilidade e previsibilidade, evitando possíveis falhas que poderiam levar aos erros pré-analíticos e consequentemente comprometer as análises (BERLITZ, 2010).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi estudada a hemólise como interferente na análise de algumas dosagens bioquímicas, sendo o foco nas dosagens de enzimas cardíacas, as creatinoquinases (CK, CK-MB), troponina e mioglobina.

A dosagem destas enzimas é fundamental para o diagnóstico de lesões cardíacas irreversíveis e morte celular no tecido cardíaco. Desta forma, sabe-se que os laboratórios de análises clínicas apresentam controle de qualidade e normas de biossegurança estipuladas para liberação de resultados de forma fidedigna, mas que nem sempre são cumpridas, e assim consequentemente podem ocorrer erros pré-analíticos, analíticos e pós-analíticos.

Os primeiros são os mais relevantes, uma vez que ocorrem muitas vezes devido à forma incorreta de procedimento de coleta, armazenamento e transporte das amostras. Para isso, é necessário que o laboratório de análises clínicas apresente protocolos de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) que deixem claramente explicadas ao profissional contratado pelo laboratório as normas a serem seguidas referente ao controle de qualidade de amostras.

Ainda nesta linha de raciocínio, o treinamento de novos profissionais contratados pelo laboratório é de grande importância, uma vez que neste processo deverão ser abordadas a estas pessoas todas as normas de controle de qualidade, biossegurança e os POP's utilizados pelo laboratório. Desta forma, padronizam-se as operações, e os exames são executados de forma segura, assim como os processos pré-analíticos, como procedimento correto de coleta, tempo de garroteamento, armazenamento e transporte da amostra até o momento da análise da mesma.

Assim, quando um laboratório recebe uma amostra hemolisada, por exemplo, o profissional responsável pelo setor deve solicitar a coleta do material, e, quando isto não for possível, o mesmo deverá alertar o médico que a análise será realizada com a amostra hemolisada, e explicitar que poderá haver alterações nos resultados, que poderão interferir na tomada de decisões de tratamento, o que pode ser prejudicial ao paciente.

V. REFERÊNCIAS

- ADAMS, J. E.; BODOR, G. S.; ROMAN, D. V. G.; DELMEZ, J. A.; APPLE, F. S.; LADENSON, H. J.; JAFFE, S. A. Cardiac troponin I. A marker with high specificity for cardiac injury. *Cardiovascular Division, Washington University School of Medicine*. St. Louis, v.88, n.1, p.101-106, 2015.
- ALI, D.; SACCHETTO, E.; DUMONTET, E.; CARRER, L. D.; ORSONNEAU, L. J.; DELAROCHE, O.; CORBEL, B. E. Hemolysis influence on twenty-two biochemical parameters measurement. *Ann. Biol. Clin.* França, v.72, n.3, p.297-311, 2014.
- ANDRIOLO, A.; BALLARATI, F. A. C.; MELO, R. M.; SUMITA, M. N. Diretriz para a Gestão e Garantia da Qualidade de testes laboratoriais remotos (TLR). *Sociedade Brasileira de Patologia Clínica*. São Paulo, v.1, n.3, p.1-250, 2012.
- AUSIELLO, D.; GOLDMAN, L. CECIL – *Tratado de Medicina Interna*. 23ª ed. São Paulo, Elseiver v.13, p.403-409, 2009.
- BERLITZ, A. F. Controle da qualidade no laboratório clínico: alinhando melhoria de processos, confiabilidade e segurança do paciente. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* Rio de Janeiro, v.46, n.5, p.353-363, 2010.
- CARVALHO, B. E.; BORGES, L. E.; CARLOS, B. M. L.; SILVA, M. A. A.; MAGALHÃES, M. M. S.; GOMES, F. A. B. V. F.; CARVALHO, C. J. M.; QUIXADÁ, S. T. A.; PITOMBEIRA, S. H. M. Efeito da bomba de infusão de soluções sobre o grau de hemólise em concentrados de hemácias. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* São José do Rio Preto, v.29, n.2, p.0149-152, 2007.
- CHAVES, D. C. Controle de qualidade no laboratório de Análises Clínicas. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* Rio de Janeiro, v. 46, n.5, p. 1, 2010.
- CRUZ, K. J. Indicadores bioquímicos da função muscular. *Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. Rio Grande do Sul, v.2, n.3, p.2-12, 2011.
- DAE-HYUN KO, M. D.; DAHAE WON M. D.; TAE-DONG JEONG. M. D.; WOCHANG LEE, M. D.; SAIL CHUN, M.D.; WON-KI MIN, M. D. Comparison of red Blood Cell Hemolysis Using Plasma and Serum Separation Tubes for Outpatient Specimens. *Annals of Laboratory Medicina*. v.35, n.2, p.194-197, 2014.
- DUARTE, L. R. Procedimento operacional padrão- A importância de se padronizar tarefas nas BLPC. Acre, 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/POP_BLPC. Acesso em: mai.2015.
- FAR, R. M. ; RAD, F. S. ; ABDOLAZIMI, Z.; KOHAN, M. M. Determination of rate and causes of wastage of blood and blood products in Iranian hospitals. *Turk J. haematol.* v.31, n.2, p.161-167, 2012.
- FRIDELAB. Exames Laboratoriais e a importância do Check-up. 2015. Disponível em: <http://www.fridelab.com.br/component/content/article>. Acesso em: Abril, 2015.

- FRICKMANN, C. M.; JORDÃO, M. M. Enzimas no diagnóstico clínico. *Universidade Federal Fluminense*, 2015. Disponível em: <http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/.pdf>. Acesso em: mai.2015.
- HANSSON, S. R.; NAAV, A.; ERLANDSSON, L. Oxidative stress in preeclampsia and the role of free fetal hemoglobin. *Front Physiol.* v.13, n.5, p.516-517, 2014.
- HENRIQUES, S.; LÉLIS, M.; JESUS, H.; ARAÚJO, J. N. Biomarcadores cardíacos nas síndromes coronárias agudas: *Revista Da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna*. Portugal, v.13, n.2, p. 113-125, 2006.
- KAVANAGH, D.; RAMAN, S.; SHEERIN, N. S. Management of hemolytic uremic syndrome. *Int. J. Nephrol. Renovasc. Dis.* v.4, n.7, p.231-239, 2014.
- LABTEST ONLINE. Métodos laboratoriais, 2015. Disponível em: <http://www.labtestsonline.org.br/start> Acesso em: Mar, 2015.
- LABTESTE ONLINE. CK-MB, 2015. Disponível em: <http://labtestsonline.org/ckmb/tab/test/> Acesso em: Abril, 2015.
- LIPPI, G.; PLEBANI, M.; DISOMMA, S.; CERVELLIN, G. Hemolyzed specimens: a major challenge for emergency departments and clinical laboratories. *Crit. Rev. clin. Lab. Sci.* v.48, n.3, p.143-153, 2011.
- LOPES, J. J. H. Garantia e Controle de qualidade no Laboratório Clínico. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina laboratorial*. Rio de Janeiro, v.46, n.5, p.115-121, 2003.
- MEHMET, K.; AYSEL, H.; AYSENUR, A.; SERAP, C. Effects of hemolysis interference on routine biochemistry parameters. *Biochemia Medicine.* v.21, n.1, p.71-85, 2011.
- OLIVEIRA, L. S. G.; PICHETH, G.; SUMITA, M. N.; SCARTEZINI, M. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* Rio de Janeiro, v.45, n.6, p.441-447, 2009.
- ÖZCAN, O.; KARAKAŞ, A.; YÜCEL, D. Effects of hemolysis on the assays of serum CK, CK-MB activities and CK-MB (mass), troponin and myoglobin Measurements. *Turkish Journal of Biochemistry-Turk J Biochem*, v.37, n.4, p.375-385, 2012.
- PICARELLI, M. M.; KAISER, G. R. R. F.; MUHLEN, C. A. Dosagem Laboratorial de Enzimas Musculares e Diagnóstico Equivocado de Polimiosite Juvenil: Problemas na Avaliação Clínica e na Fase Pré-Analítica. *Rev. Bras. Reumatol.* São Paulo, v.44, n.3, p.224-226, 2004.
- RAMOS, M. A.; PELLANDA, C. L.; GUS, I.; PORTAL, L. V. Marcadores Inflamatórios da Doença Cardiovascular em Idosos. Instituto de Cardiologia/Fundação Universitária de Cardiologia; Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Fundação Universitária de Cardiologia, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo, v.92, n.3, p. 233-240, 2009.
- REHMAN, K.; LOTSCH, F.; KREMSNER, P. G.; RAMHARTER, M. Haemolysis associated with the treatment of malaria with artemisinin derivatives: a systematic review of current evidence. *International Journal of Infectious Diseases.* v.6, n.29, p.268-273, 2014.
- ROBERIS, R. Diagnostic assessment of acute myocardial infarction based on lactate dehydrogenase and creatine kinase isoenzymes. *Heart Lung*, v.10, n.3, p.486-506, 1981.
- ROBERTS, R.; HENRY, P. D.; SAGJ, W.; SOBEL, B. E. Quantification of serum creatine phosphokinase (CPK) isoenzymes activity. *Am J Card.*, v.33, n.5, p.650-654, 1974.
- ROSA, V. L.; DEWAY, A. M. Angina instável e Infarto sem Supradesnívelamento em ST. 2009. Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br>. Acesso em: mai.2015.
- SALAMA, A.; AHRENS, N.; KIESEWETTER, H. Serological and clinical aspects of autoimmune hemolytic anemia. *Infus Ther Transfus Med.* v.29, n.3, p.206-217, 2002.
- SIMUNDIC, M. A.; TOPIC, E.; NIKOLAC, N.; LIPPI, G. Hemolysis detection and management of hemolyzed specimens. *Society of Medical Biochemistry and laboratory Medicine*, 2010. Disponível em: <http://www.biochemia-medica.com/content> Acesso em: Abril, 2015.
- SOUZA, J. Enzimas - Poderosa ferramenta na indústria. 2014. Disponível em: http://ouniversoenzimatico.blogspot.com.br/2014_03_01_archive.html Acesso em: Abril.2015.
- STEFANINI, E.; KASINSKI, N.; CARVALHO, A. C. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP-EPM: *Cardiologia*. 2ª ed. São Paulo: Manole; v.5; p. 214-223, 2009.
- STEPHEN L.; COOK, L. S.; BRUNS, E. D. Hemólise Persistente num Paciente com Pancreatite: Department of Pathology. University of Virginia School of Medicine, Charlottesville VA, *American Association for Clinical Chemistry, Inc.* v.58, n.6, p. 974-997, 2012.
- SUMITA, M. N. Fatores pré-analíticos interferindo na dosagem de eletrólitos. 2013. Disponível em: http://www.controllab.com.br/pdf/cli_quest_bq_201310.pdf Acesso em: Abril, 2015.
- SYNDER, J. A.; ROGERS, M. W.; KING, M. S.; PHILLIPS, J. C.; CHAPMAN, J. F.; HAMMETT, S. C. A. The impact of hemolysis on Ortho-Clinical Diagnostic's ECI and Roche's elecsys immunoassay systems. *Clin. Chim. Acta.* v.348, n.2, p.181-187, 2004.
- XAVIER, M. R.; DORA, M. J.; SOUZA, M. F. C.; BARROS, E. *Laboratório na prática clínica - Consulta rápida*. 2ª ed. Porto Alegre: ArtMed. 2010.
- YÜCEL, M.; TOKALAK, I.; KULAKSIZOĞLU, S. ARAT, Z. Türk Biyokimya Derigs: *Turkish Journal of Biochemistry* .Turk J Bioche, v.30, n.3, p.216-219, 2005.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A INTEGRAÇÃO MULTISSENSORIAL NO DESIGN DE PRODUTOS: UMA REVISÃO

DR. BRUNO MONTANARI RAZZA¹; DR. LUIS CARLOS PASCHOARELLI²

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”

bmrazza@uem.br; paschoarelli@faac.unesp.br

Resumo - O Sentido Visual É Predominante Nos Seres Humanos E, Por Conta Disso, A Maior Parte Dos Produtos São Desenvolvidos Unicamente Para Esse Canal Sensorial. No Entanto, Pesquisas Recentes Têm Apontado Para A Importância Que Os Demais Canais Sensoriais Têm Para A Completude De Uma Percepção No Projeto De Experiências No Uso De Produtos. O Tato E O Sentido Cinestésico Se Destacam Como Importantes Canais Para A Interação Com Os Objetos, Possibilitando Uma Ligação Mais Forte Do Usuário Com Estes. Por Meio Da Revisão Da Literatura, Foi Possível Apontar Que Com Um Projeto Voltado Para A Integração Multissensorial É Possível Proporcionar Experiências Com Mais Significado E Mais Ricas Para O Usuário Na Interação Com Produtos

Palavras-chave: Design. Experiência do Usuário. Integração Multissensorial. Sensação. Percepção. Sentidos Humanos.

I. INTRODUÇÃO

O ser humano percebe o mundo a sua volta (e também seu estado interno) por meio de sensações captadas por órgãos sensoriais específicos, sensibilizados por meio de estímulos físicos, químicos e biológicos. A percepção humana, no entanto, é a interpretação realizada pelo Sistema Nervoso Central sobre as sensações captadas. A percepção do usuário se dá a partir de uma sensação interna intrinsecamente relacionada e dependente dos sentidos corporais. A visão é considerada para os seres humanos o principal sentido, enquanto que a audição, tato, paladar, olfato, senso cinestésico e equilíbrio são complementares na maior parte dos casos, com inúmeras exceções (SCHÜTTE, 2005). Por exemplo, para determinar a qualidade de uma xícara de café, o sabor e o cheiro são os sentidos prioritários, para a textura de um tecido o tato é predominante.

A cultura também pode desempenhar um papel importante na modalidade sensorial. McLuhan (1961) afirma que a natureza da mídia com a qual as pessoas se comunicam afeta a dominância sensorial; por exemplo, o uso da linguagem escrita reforça o uso da visão, o que por sua vez conduz as pessoas a um pensamento mais linear e objetivo. Em culturas não letradas existe uma maior diversidade na dominância de modalidades sensoriais. Culturas vernaculares apresentam o senso auditivo como mais importante, pois o conhecimento é transmitido predominantemente por via oral, mas existem outros exemplos. A sociedade Tzotzil, no México, tem uma cultura voltada para o calor, assim, a sensação térmica é simbolicamente muito importante; a tribo Ongee, localizada na pequena ilha de Andaman (Índia e

Mianmar) está orientada para o cheiro, pois os odores compõem boa parte das informações trocadas entre eles e representam importantes fatores culturais; e a população de Desana (Colômbia) apresenta uma forte relação simbólica com a cor, tornando-os mais orientados para a visão. Apesar de essas três culturas terem a audição como um senso importantíssimo, os demais também ganharam importância devido a sua orientação cultural (CLASSEN, 2005; FENKO, 2010).

Em geral, o primeiro contato com um objeto é feito visualmente. Dependendo do interesse individual, o usuário pode decidir se irá intensificar a experiência com o produto ampliando a sua percepção sensorial, ou seja, irá tocar, manipular, ouvir, cheirar ou até sentir o sabor do objeto, ocorrendo a integração multissensorial (PICARD, 1997; SCHÜTTE, 2005). Nagamachi (2002) afirma que na maior parte dos estudos que envolvam a percepção humana é necessário incluir todos os sentidos, e a importância de cada um irá variar de acordo com o tipo de interação com produto.

O objetivo deste trabalho é propor uma revisão dos estudos de percepção e sensação humanas e discutir como o projeto orientado para a integração multissensorial pode contribuir para experiências mais significativas com o uso de produtos.

II. A VISÃO

A visão é o principal canal sensorial nos seres humanos, sendo a maior parte da interação do homem com o meio dominada por ela. De acordo com Fenko (2010), estudos comportamentais e neurocognitivos apontam que a percepção visual e representações mentais compartilham dos mesmos mecanismos e que as áreas do cérebro responsáveis pela visão também desempenham papel na formação de imagens visuais. A partir disso, foram formuladas teorias a respeito do papel da visão na construção da memória e conhecimento no cérebro.

A representação visual desempenha um papel crucial em atividades cognitivas relacionadas com a semântica de um objeto. Nossa percepção visual do mundo é rica e detalhada, mas muito dessa representação é derivada de uma memória visual precedente, de forma que a visão de mundo requer uma identificação e classificação de objetos por um sistema de reconhecimento, que constantemente relaciona o estí-

mulo recebido com informações armazenadas de objetos (FENKO, 2010).

A Figura 1 mostra o processamento visual, nas faces laterais e superior e indica o caminho do reconhecimento visual de um objeto no cérebro (setas vermelhas). Os primeiros estágios do processamento visual (áreas V1, V2, V3 e V4) analisam as imagens em seus contornos, formas, cores e texturas. Em estágios imediatamente posteriores, essas informações locais são integradas para detectar superfícies, objetos, faces e lugares; esse processo ocorre no Córtex Látero-occipital e no Córtex Ventro-temporo-occipital — regiões destacadas em verde. Dentro do Córtex Ventro-temporo-occipital, existe a região chamada Sulco Colateral que é responsável pela resposta e identificação de imagens de lugares, prédios e paisagens.

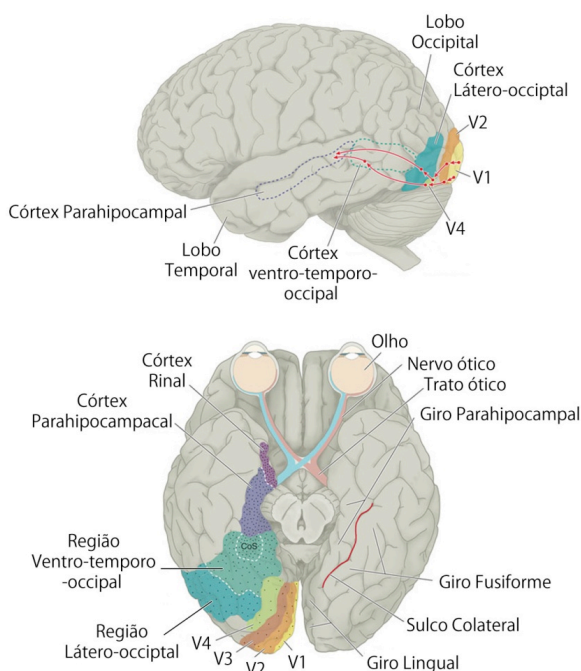


Figura 1 - Processamento visual - cérebro em vista lateral e superior
Fonte: traduzido e adaptado de Wallace (2004)

Em fases posteriores do processo de reconhecimento visual, as regiões dos Córtex Rinal e Parahipocampal são ativadas para estabelecer conexões entre os estímulos visuais recebidos e memórias precedentes, ou seja, há a interpretação dos estímulos visuais. Essas regiões também contêm receptores opióides (representados como pontos pretos nas áreas coloridas) que estão envolvidos na modulação da dor e do prazer em outras partes do cérebro. Nas fases iniciais do reconhecimento visual, esses receptores são mais esparsos e vão aumentando em quantidade nos estágios posteriores. De acordo com Biederman e Vessel (2006), os estímulos visuais que contêm uma grande quantidade de informações para serem interpretadas ativam esses receptores opióides nas fases posteriores e podem despertar prazer ou desprazer.

III. TATO

O tato é o primeiro sentido a ser desenvolvido em recém-nascidos e é um sentido que envolve sensações cujo significado é difícil de ser transmitido pela linguagem. Depois da visão, o tato é o principal canal sensorial a decidir

sobre a aceitação de um produto, e se o julgamento das mãos não for favorável, por mais bonito que seja o objeto, ele não receberá a mesma aceitação que poderia ter (SPENCE; GALLACE, 2011). Por exemplo, quando se vai comprar uma joia ou um relógio, por mais bonitos que sejam visualmente, a decisão de compra em geral somente ocorre depois de se ter sentido o produto nas mãos. De fato, é mais provável que um produto não seja comprado se a sensação de tê-lo nas mãos não for a mesma que se havia imaginado. Em geral, espera-se que uma joia seja pesada e tenha uma aparência sólida que transmite as características do metal ou da pedra que a compõe. Isso é especialmente verdadeiro para produtos que estarão em contato direto com a pele, como por exemplo roupas, roupa de cama, travesseiros ou sapatos; nesses casos, as pessoas geralmente tocam e esfregam o material sobre a pele, geralmente sobre as bochechas ou dorso das mãos, pois o tato é mais sensível nessa região (McCABE; NOWLIS, 2003).

Peck e Childers (2003) realizaram uma pesquisa para identificar a preferência do toque em relação a hábitos de consumo e demonstraram que existem muitas pessoas que são orientadas pelo tato; essa orientação é definida como a preferência de obter informações provenientes do toque, ou seja, é uma necessidade de tocar as coisas para compreendê-las melhor. Para os indivíduos orientados pelo tato, as compras são realizadas de maneira mais prazerosa e com confiança quando podem manipular os produtos e o grau de insatisfação é muito maior que outras pessoas quando não se pode tocar nos produtos.

Uma pesquisa realizada pela Millward Brown mostrou que 35% das pessoas consideraram o toque e a sensação de segurar o celular como mais importantes que a estética visual do produto, mostrando que as questões táteis dos produtos configuram um importante requisito de projeto para o design de produtos (SPENCE; GALLACE, 2011). Essa consideração levou à sugestão de que uma exploração mais inteligente do sentido do tato pelos designers pode ter um grande impacto no comportamento do consumidor. De fato, McCabe e Nowlis (2003) afirmam que os consumidores preferem selecionar produtos dos vendedores que permitem que os produtos sejam tocados.

Uma explicação para o efeito do tato na avaliação do produto está relacionada com o fato de que o tato proporciona um contato direto e mais próximo com o produto, estabelecendo uma maior conexão entre este e o usuário. Desta forma, a percepção de estar atuando no produto, com controle sobre o que fazer ou o que explorar, estabelece uma conexão maior que a interação de um simples observador (SPENCE; GALLACE, 2011). Vale salientar que não é o toque em si responsável por toda essa interação, pois durante a manipulação, todos os sentidos estão ativos e recebendo estímulos e, além disso, a interação traz diversos outros aspectos da experiência do usuário, como aprendizado, feedback, frustrações, surpresas, julgamentos, dentre outros.

O tato proporciona as estimativas mais confiáveis que todos os outros sentidos em termos de valor e preferência do usuário, despertando respostas de aceitação implícitas e explícitas. No entanto, pouco ainda se sabe do papel do tato na interação com produtos e suas consequências para a avaliação geral do usuário (SPENCE; GALLACE, 2011).

Muito embora o sentido do tato seja bastante desenvolvido no ser humano, permitindo que se consiga reconhecer

objetos apenas pelo toque, ainda a visão é o sentido predominante na maior parte das situações, particularmente para propriedades macroestruturais, como tamanho ou forma de um objeto, mas para determinar características microestruturais, como a textura ou acabamento, o tato passa a ser predominante.

IV. O SENTIDO CINESTÉSICO

O sentido (ou senso) cinestésico é parte das nossas capacidades sensoriais que lida com a percepção do próprio corpo. A definição fisiológica o termo é 'a consciência da posição e movimento do corpo no espaço'. Esse sentido é usado, por exemplo, quando realizamos movimentos sem o acompanhamento visual, como quando um motorista troca a marcha de um carro. O sentido cinestésico é parte do sistema sensorial que é consciente da percepção corporal, envolvendo a localização espacial do corpo, sua posição e orientação, a posição de cada parte do corpo em relação às demais e a percepção dos órgãos internos (força exercida pelos músculos, por exemplo), esta faculdade é também chamada de propriocepção (FOGTMANN *et al.*, 2008). Também é comum encontra-lo associado ao sentido de equilíbrio, fornecido pela estrutura dos canais semicirculares do vestibulo (BANKOFF; BEKEDORF, 2007), pois juntos complementam a sensação de movimento e posicionamento corporal com a de aceleração e desaceleração.

Os movimentos são produzidos pelo sistema musculoesquelético, mas a precisão ou boa execução de um movimento depende da habilidade individual de coordenar e controlar essas contrações musculares. As habilidades motoras são divididas em dois grupos: controle fino e controle grosseiro (IIDA, 2005). O movimento grosseiro envolve movimentos de todo o corpo ou grandes articulações, como caminhar, correr, balançar, pular, nadar, etc. Já o controle fino, está relacionado ao movimento de pequenos músculos, que ocorrem nos dedos, olhos, boca ou pulso. O sentido cinestésico é responsável pelo reconhecimento dessas respostas fisiológicas internas e consolidar a coordenação, posição e movimento.

De acordo com Fogtman *et al.* (2008), uma experiência cinética descreve como o senso cinestésico posiciona nossas ações da vida diária sendo corpos em movimento, proporcionando a noção de espacialidade e potencial de movimento em relação ao mundo físico e sociocultural. Assim, o senso cinestésico está sempre mediando outras formas de sensações, como a visão, audição e tato, pois todas as sensações (estímulos sensoriais) ocorrem no corpo, tratam da percepção do corpo em relação ao mundo e evolutivamente levam a reações orientadas para a ação.

A experiência cinestésica é mais ou menos consciente e nossas ações são constantemente mediadas pela memória do movimento, ou *praktagnosia*, que inclui a habilidade motora e a memória cinestésica desse movimento (MERLEAU-PONTY, 1996). A memória cinestésica é composta de movimentos que são naturais ou culturalmente aprendidos e a todo o momento está sendo acessada para a realização de movimentos da vida

diária em resposta aos estímulos vindos de outros sentidos.

V. OLFAÇÃO E PALADAR

Olfação e paladar são canais sensoriais interligados, associados a receptores químicos de partículas em suspensão no ar (olfato) ou que atingem as papilas gustativas, predominantemente na língua. O Olfato está intimamente ligado ao sistema límbico (hipocampo e amígdala), regiões do cérebro que processam as emoções e a aprendizagem associativa; assim, esses canais estão fortemente associados a memórias afetivas e a experiências prazerosas ou repulsivas.

VI. AUDIÇÃO

A audição é o sentido responsável por captar as pressões do ar (vibrações), transformar em impulsos elétricos interpretados pelo cérebro como som. No design de produtos, as informações auditivas são muito comumente empregadas para reforçar informações visuais ou substituí-las, quando o usuário não pode ver o produto. A audição também está intimamente associada (anatômica e funcionalmente) ao sentido de equilíbrio, governado pelo sistema vestibular.

VII. A INTEGRAÇÃO MULTISSENSORIAL

Nas últimas décadas, a pesquisa em neurociência começou a investigar questões relacionadas ao padrão de ativação do cérebro que podem corresponder a avaliações positivas ou negativas de um determinado produto. A proposta é tentar entender quais características do produto levam a um julgamento mais positivo ou conquistar a preferência em relação a outro (SPENCE; GALLACE, 2011). Um dos exemplos mais citados é da comparação entre os refrigerantes Pepsi e Coca-cola, um estudo com grande repercussão nos anos 1980 e que recentemente foi reconduzido com Ressonância Magnética (McCLURE *et al.*, 2004). Voluntários experimentaram as duas bebidas em condição cega (sem saber qual bebida estavam tomando) e não-cega, e registros da ativação do cérebro foram tomados por ressonância magnética. Quando os sujeitos não sabiam qual bebida estavam tomando, a maioria relatou preferir Pepsi e a região do cérebro mais ativa era a área responsável pela noção de recompensa a um dado estímulo (Córtex Pré-frontal Ventrolateral). Por outro lado, quando sabiam qual a bebida estava consumindo, os sujeitos preferiram a Coca-cola e as regiões do cérebro mais ativas foram o Hipocampo e o Córtex Dorsolateral Prefrontal, áreas responsáveis pela memória e processamento de informações emocionais. Com esses resultados, os autores concluíram que a preferência pela Coca-cola estava mais relacionada com a imagem da marca que com o sabor em si.

Até o momento, muitos estudos sugeriram que quanto maior o número de modalidades sensoriais forem estimuladas ao mesmo tempo, mais rica será a experiência. Como consequência, o aumento no número de modalidades sensoriais apresentada em um ambiente virtual pode ajudar as pessoas a se sentirem imersas e também ajudam a melhorar a memória dos objetos existentes no ambiente virtual. Apesar do importante papel desempenhado pelos sentidos humanos na interação de usuários com o produto, poucas

empresas tentaram fazer uso do potencial da integração multissensorial em seus produtos ou pontos de venda. É importante notar que a experiência com o produto é baseada na totalidade de estímulos sensoriais disponíveis, não importando se são percebidos pelas pessoas conscientemente ou não (SCHIFFERSTEIN; SPENSER, 2008).

Um desafio para as empresas aproveitarem dos benefícios da integração multissensorial hoje em dia é a rápida expansão das vendas *online*. Nas últimas décadas, as pessoas começaram a adquirir produtos por telefone ou internet em uma condição onde a experiência multissensorial não é acessível (SPENCE; GALLACE, 2011). Nesse tipo de compra, os consumidores não podem mais tocar, ouvir, cheirar, sentir o peso ou manipular os produtos antes de comprá-los, e como consequência, a decisão de compra é feita com base no sentido visual. Nesse contexto, os consumidores passam a confiar em outros aspectos do produto, como a marca, preço, confiabilidade do vendedor e feedback de outros consumidores. Segundo Sibillo e Jacoby (1974), para a maior parte dos produtos, suas qualidades intrínsecas, como cor, forma, cheiro ou textura podem ser mais importantes na determinação da qualidade percebida que características extrínsecas, como preço, marca, propaganda ou a imagem da loja.

A ausência do estímulo tátil nas vendas *online* também ajuda a explicar o relativamente pequeno crescimento do comércio eletrônico em determinados setores. A ausência da experiência multissensorial é um dos principais fatores que faz com que os consumidores não adquiram determinados produtos pela internet. Para alguns produtos, como discos, livros e eletrônicos a venda por internet é responsável pela movimentação de grandes volumes, mas outros produtos como roupas, cama, mesa e banho, etc., não conseguem ganhar espaço. Isso porque, para os primeiros produtos, a necessidade de tocá-los é muito baixa em relação a peças do vestuário, por exemplo (SPENCE; GALLACE, 2011). Os consumidores também têm a necessidade de tocar e segurar alguns produtos eletrônicos portáteis, como celulares, *mp3 players* e *tablets* antes de realizar a compra, preferindo optar por lojas onde o manuseio é permitido. Apesar de serem eletrônicos, esses produtos são constantemente manipulados e a interação com as mãos é um fator importante sob diversos aspectos (McCABE; NOWLIS, 2003).

Por outro lado, permitir que um produto seja tocado não é garantia que o artigo será comprado e muitos consumidores preferem comprar produtos que não foram manipulados por outras pessoas. Isso é especialmente importante para produtos de higiene pessoal, como barbeadores descartáveis, escovas de dentes, roupas de cama e toalhas. De acordo com Spence e Gallace (2011), a partir de um estudo observacional em uma loja de toalhas de banho, registrou-se que em média cada toalha era tocada por 6 pessoas antes de ser comprada, e em média as pessoas compram 25% dos produtos que elas tocaram.

Nem sempre é simples identificar qual é o sentido predominantemente utilizado durante o uso de um produto. Gentile *et al.* (2007) realizaram um estudo no qual perguntaram para centenas de pessoas qual era a modalidade sensorial mais utilizada durante o uso ou consumo de diversos produtos. Com isso, criaram uma lista associando produtos a uma modalidade sensorial, como a batata frita Pringles associada ao sabor, a motocicleta Harley-Davidson à visão e o Ipod ao som. No entanto, Spence e Gallace

(2011) afirmam que essas associações não estão totalmente corretas. Por exemplo, a batata frita está associada ao sabor por ser um produto alimentício, mas especificamente o que é associado à batata Pringles é o som que ela faz ao ser mastigada; as motocicletas Harley-Davidson são famosas pelo ronco do motor característico da montadora; e boa parte do apelo do Ipod é proveniente da sensação que ele transmite ao ser segurado nas mãos. Segundo os autores, a decisão do planejamento do projeto de modalidades sensoriais nos produtos não deve ser baseada unicamente nas respostas explícitas ou óbvias dos consumidores, pois muitas vezes a integração multissensorial não é facilmente relatada.

Até o presente, pouco ainda se sabe sobre as reações psicofisiológicas que ocorrem nas pessoas quando estão interagindo com produtos. O estudo de Grohmann *et al.* (2007) investigou a questão de que se, sob determinadas condições, a presença de estímulos táteis poderia afetar positivamente os consumidores durante a avaliação de produtos têxteis. Seus resultados demonstraram que o tato (consistindo na manipulação ativa de produtos) realmente influenciou a avaliação das pessoas. Além de resultados já esperados, como uma melhor percepção de questões como texturas ou maciez dos materiais, foi notado que os produtos com melhor acabamento foram reconhecidos como melhores ao serem manipulados e os produtos com acabamento inferior foram avaliados como ainda piores.

Schifferstein e Cleiren (2005) realizaram um estudo em que os sujeitos deveriam interagir com produtos por meio de apenas um sentido de cada vez, sendo os demais isolados. Foram utilizados vídeos, caixas-pretas, sons gravados, dentre outros. Os resultados indicaram que a visão e o toque são igualmente bem sucedidos em proporcionar aos usuários informações detalhadas sobre o produto; a audição provou ser de certa forma pouco clara e o olfato providenciou as informações com menor riqueza de detalhes.

Em outro estudo complementar, Schifferstein e Desmet (2007) isolaram sentidos corporais para identificar o detrimento que poderia ser causado na experiência do usuário com um produto. Os resultados indicaram que a restrição visual foi a mais prejudicial para a percepção de informação vinda do produto. Isso ocorre porque poucas funções nos produtos são realizadas com mais de um sentido simultaneamente e a restrição visual tornou a realização de tarefas mais demorada, mais difícil e, em alguns momentos, impossível de ser realizada sem a ajuda de uma outra pessoa. No entanto, as pessoas relataram que a experiência do usuário com produto foi muito mais intensa sem a visão do que costumava ser realizada normalmente.

Ainda neste estudo, quando a percepção tátil foi bloqueada com luvas grossas (nota-se que o sentido cinestésico continuava ativo), uma quantidade substancial de informação foi perdida. Da mesma forma que a visão, as tarefas se tornaram mais difíceis e a duração da tarefa também aumentou. Os autores relatam que as tarefas que exigiam movimentos rápidos e coordenados se tornaram quase impossíveis de serem realizadas. Neste caso cabe uma observação: a tarefa descrita era a digitação e envio de uma mensagem de SMS em um celular, no entanto, o uso de luvas grossas, além de bloquear as informações táteis, promove um aumento do volume dos dedos, o que pode prejudicar a realização desta tarefa em uma interface com espaços reduzidos, como a de um celular. Estudos que consigam isolar a informação tátil de maneira a não ser

contaminada por outras interações podem ser mais conclusivos sobre esse aspecto em particular.

Ainda sobre a percepção sensorial, este estudo (SCHIFFERSTEIN; DESMET, 2007) apresentou que com o bloqueio do tato, os usuários perceberam que os produtos eram muito diferentes do que eles estavam acostumados, perdendo totalmente o senso de familiaridade com o produto. O bloqueio do sentido auditivo leva necessariamente a perda de informações de comunicação, e as pessoas se sentiram isoladas. Esse bloqueio não apresentou prejuízo ao desempenho das tarefas, mas reduziu a intensidade da experiência do usuário. Os mesmos resultados foram obtidos para o isolamento do olfato.

De forma geral, a visão proporciona a maior quantidade de informações na interação com produtos em um menor tempo. Além disso, os estímulos visuais estão mais diretamente ligados à memória de conhecimento, como por exemplo a informações relacionadas com a forma de produção, região de origem e segurança do produto (HINTON; HENLEY, 1993). Esta grande quantidade de informação mais provavelmente direciona a maior parte do processamento de informação dos usuários, deixando pouco para os demais sentidos, o que explica a sensação de que os demais sentidos ficam aguçados quando a visão está bloqueada.

Da mesma forma que o impulso visual, por meio do tato existe um grande trânsito de informações sobre o produto. Isso torna relativamente fácil para as pessoas identificarem objetos comuns pelo toque, e é uma informação muito útil para o uso de produtos. Além disso, as sensações táteis são fortemente associadas com experiências emocionais (BOLANOWSKI *et al.*, 1999).

Com base no conhecimento de que o impulso auditivo desempenha um papel fundamental na comunicação, pode-se supor que o som desempenha um papel importante na comunicação de características do produto. No entanto, o impulso auditivo desempenha um papel limitado na interação com o produto, mas pode ter um componente emocional importante. O mesmo é esperado para os sentidos olfativo e gustativo para produtos não comestíveis. Na realidade, o senso olfativo está intimamente relacionado com experiências afetivas, e na identificação de segurança e higiene (SCHIFFERSTEIN, 2006; HERZ; SCHOOLER, 2002).

A importância dos diferentes receptores sensoriais pode variar durante o uso do produto. No momento da compra, a tendência é de que os consumidores voltem sua atenção para os aspectos visuais dos produtos, mesmo porque na maior parte dos pontos de venda não é possível explorar o produto muito além disso. Mas com o tempo, outros sentidos se tornam mais importantes. Por exemplo, um calçado pode ser desconfortável, por mais atraente visualmente que seja; um ferro de passar pode emitir um cheiro desagradável ao ser usado; utensílios de cozinha podem ser muito pesados; o travesseiro pode não ser tão macio quanto aparentava. Segundo Fenko (2010), devido à grande ênfase dada aos aspectos visuais, os designers são orientados quase exclusivamente para o projeto da aparência do produto em detrimento de outros aspectos sensoriais, o que pode levar a resultados insatisfatórios para os usuários na experiência com o produto.

Schifferstein e Spence (2008) apontam para o fato de que a experiência multissensorial não ocorre apenas na

interação física com o produto, mas parte dela é frequentemente formada pelo imaginário do usuário antes de usar o produto. As pessoas podem criar imagens muito vívidas para as sensações provenientes de todos os sentidos, utilizando seu próprio repertório de experiências anteriores. Assim, o usuário imagina qual a sensação de usar uma capa de chuva, quão macio é o cobertor, quão pesado é o martelo ou quão cheiroso é o desinfetante. Por exemplo, com o barbeador descartável o usuário pode supor se o produto é suave com a pele, ou eficiente no barbear a partir da visualização do produto.

Em geral, é preferível deixar os consumidores em potencial interagirem intensamente com o produto antes de tomarem a decisão de compra. Assim, o consumidor pode aprender mais sobre o produto e ter uma compreensão melhor, especialmente sobre propriedades do produto que precisam de um tempo de interação para serem descobertas. Além disso, algumas propriedades de qualidade apenas são percebidas depois de um tempo de interação com o produto (SCHÜTTE, 2005).

No entanto, Eklund e Kiviloog (2003) dizem que alguns fabricantes propositadamente criam produtos que aparentam ser atraentes em um primeiro olhar como uma estratégia para aumentar as vendas, mas perdem essa atratividade logo que estão em condições reais de uso. Essa postura, vista de uma perspectiva econômica, não promove um crescimento sustentável para a empresa. Se a companhia quer satisfazer os consumidores e construir uma imagem sólida, é necessário que os produtos atendam às expectativas que os usuários criaram no momento da decisão de compra (JURAN; GRZYNA, 1993).

Com base nessa condição da experiência sensorial presumida, alguns estudos se dispuseram a investigar possíveis incongruências entre as expectativas sensoriais dos usuários e a experiência real após o uso. Fenko (2010) realizou um estudo sobre a experiência do usuário relatada por 243 sujeitos com 93 produtos diferentes ao longo de um mês de uso. Os resultados apontaram que as experiências agradáveis estavam 42% relacionadas à usabilidade do produto e 32% relacionadas às sensações sensoriais, ao passo que as experiências desagradáveis estavam em sua maioria associadas à experiência sensorial. A visão foi responsável pela maior parte das experiências agradáveis e o tato à maior parte das experiências desagradáveis. Os resultados também apontaram que no momento da compra as primeiras experiências de uso estavam relacionadas predominantemente à visão, mas com o tempo de uso, o tato passou a ganhar importância ao ponto de se equiparar à visão. Os demais sentidos, audição, olfato e paladar apresentaram pouca influência na experiência do usuário.

Outro estudo interessante foi desenvolvido por Vergara *et al.* (2011), com o objetivo de investigar a influência da integração multissensorial de forma progressiva na experiência do usuário com martelos. Os doze sujeitos deveriam, por meio do Diferencial Semântico (OSGOOD *et al.*, 1957), avaliar questões estéticas e de uso de oito martelos em quatro fases: visualizando imagens do produto, observando o produto real, manipulando o produto e após o uso dos produtos. Os autores identificaram que as características associadas à aparência, ergonomia, inovação, qualidade e eficácia não se alteraram pela integração multissensorial, enquanto que os fatores dinâmicos (vibração e reverberação) e relacionados ao peso sofrem alteração significativa.

VIII. CONCLUSÃO

A sensação recebida pelos sentidos tem sido investigada separadamente, pois são recebidos pelo corpo por estruturas anatômicas distintas que envolvem órgãos sensoriais específicos para cada modalidade e processam informações de maneira diferente. No entanto, esses sentidos são altamente integrados no cérebro, proporcionando uma percepção de mundo mais completa, precisa e com mais sentido. Esse fenômeno recebe o nome de Integração Multissensorial.

No entanto, a integração multissensorial não é uma tarefa simples, necessitando da interação de diversas estruturas cerebrais para realizar a sincronização e sintonização de mecanismos neurológicos complexos. Merleau-Ponty (1996) salienta que é impossível decompor uma percepção em suas partes componentes, pois o todo é anterior às partes. Também afirma que esse todo não é um todo ideal, ou seja, a percepção é particular a cada indivíduo, sendo subjetiva e individual.

A maior parte das interações com os produtos é realizada visualmente, por isso, é predominante a preocupação do design com esse canal sensorial. A grande maioria das pesquisas (e teorias) em comunicação, estética e prazer relacionadas com o uso de produtos também se baseia predominantemente no canal visual. Portanto, é imperioso que o design explore as demais sensações nos projetos de produto, criando interações mais ricas e projetando verdadeiras experiências para o usuário, com a consequência de haver relações mais ricas em significado e mais prazerosas.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANKOFF, A. D. P.; BEKEDORF, R. Bases neurofisiológicas do equilíbrio corporal. *Lecturas: Educación física y deportes*, n. 106, p. 60, 2007.
- BOLANOWSKI, S. J.; VERRILLO, R. T.; MCGLONE, F. Passive, active and intra-active (self) touch. *Somatosensory & Motor Research*, 16, 304–311, 1999.
- CLASSEN, C. McLuhan in the Rainforest. The Sensory Worlds of Oral Cultures, p. 147-163. In: HOWES, D. (Ed.), *Empire of the Senses. The Sensual Culture Reader*, Oxford/New York: Berg, 2005.
- EKLUND, J.; KIVILOOG, L. Kansei ratings and time dependencies. In: IEA, 2003. *Proceedings of the 15th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, v. 15. Seoul: IEA, 2003.
- FENKO, A. D. Sensory dominance in product experience. Tese (Doutorado), Universidade de Delf, 2010.
- FOGTMANN, M. H.; FRITSCH, J.; KORTBEK, K. J. Kinesthetic Interaction - Revealing the Bodily Potential in Interaction Design. In: OZCHI '08. *Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human Interaction: Designing for Habitus and Habitat*, v. 8, pp. 89-96; New York: ACM, 2008.
- GENTILE, C.; SPILLER, N.; NOCI, G. How to sustain the customer experience: An overview of experience components that co-create value with the customer. *European Management Journal*, v. 25, pp. 395-410, 2007.
- HERZ, R. S.; SCHOOLER, J. W. A naturalistic study of autobiographical memories evoked by olfactory and visual cues: Testing the Proustian hypothesis. *American Journal of Psychology*, v. 115, pp. 21-32, 2002.
- HINTON, P.B.; HENLEY, T.B. Cognitive and affective components of stimuli presented in three modes. *Bulletin of the Psychonomic Society*, v. 31, n. 6, pp. 595–598, 1993.
- IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. *Controle da qualidade-qualidade em diferentes sistemas de produção*. São Paulo: Makron Books, 1993.
- MCCABE, D. B.; NOWLIS, S. M. The effect of examining actual products or product descriptions on consumer preference. *Journal of Consumer Psychology*, v. 13, pp. 431-439, 2003.
- McCLURE, S. M.; LI, J.; TOMLIN, D.; CYPERT, K. S. MONTAGUE, L. M.; MONTAGUE, P. R. Neural correlates of behavioral reference for culturally familiar drinks. *Neuron*, v. 44, pp. 379–387, 2004.
- McLUHAN, M. Inside the five sense sensorium. *The Canadian Architect*, v. 6, pp. 49–54., 1961.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da Percepção*. Original: 1945. São Paulo: Clássicos Folha, 1996.
- NAGAMACHI, M. Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. *Applied Ergonomics*, v. 33, pp. 289–294, 2002.
- OSGOOD, C.E.; SUCCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. *The Measurement of Meaning*. Urbana [IL]: University of Illinois Press, 1957.
- PECK, J.; CHILDERS, T. L. Individual differences in haptic information processing: The “Need for Touch” scale. *Journal of Consumer Research*, v. 30, pp. 430-442, 2003.
- PICARD, R. *Affective Computing*. Massachusetts Institute of Technology, 1997.
- SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; CLEIREN, M. P. H. D. Capturing product experiences: a split-modality approach. *Acta Psychologica*, v. 118, pp. 293–318, 2005.
- SCHIFFERSTEIN, H. N. J. The relative importance of sensory modalities in product usage: a study of self-reports. *Acta Psychologica*, v. 121, pp. 41–64, 2006.
- SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; DESMET, P. M. A. The effect of sensory impairments on product experience and personal well-being. *Ergonomics*, v. 50, pp. 2026–2048, 2007.
- SCHÜTTE, S.; EKLUND, J. Design of rocker switches for work-vehicles – an application of Kansei Engineering. *Applied Ergonomics*, v. 36, pp. 557-567, 2005.
- SPENCE, C.; GALLACE, A. Multisensory Design: Reaching Out to Touch the Consumer. *Psychology & Marketing*, v. 28, n.3, pp. 267–308, 2011.
- SYZBILLO, G. J.; JACOBY, J. Intrinsic versus extrinsic cues as determinants of perceived product quality. *Journal of Applied Psychology*, v. 59, pp. 74–78, 1974.

VERGARA, M.; MONDRAGÓN, S.; SANCHO-BRU, J.L.; COMPANY, P., AGOST, M.J. Perception of products by progressive multisensory integration. A study on hammers. *Applied Ergonomics*, n. 42, p. 652-664, 2011.

WALLACE, M.T. The development of multisensory processes. *Cognitive Processes*, v. 5, pp. 69–83, 2004.

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

DESCARTE DE MEDICAMENTOS NO BRASIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

ALCIMÁRIA AGUIAR BOROTO¹; CLIZANTO ANACLETO GOMES²;

VERA GIL SOUZA M. DE OLIVEIRA³

1; 2; 3 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ

alciboroto@bol.com.br

Resumo – A sociedade moderna vem se destacando pelo consumo exacerbado de vários tipos de produtos, causando em nossa civilização um acentuado movimento em torno do assunto, devido aos resíduos. Os resíduos são resultado do consumismo e do desperdício efetuado, muitas vezes, por falta de informação sobre as consequências do descarte. A tecnologia industrial e o fomento por obter mais produtos disponíveis no mercado, geram as situações abordadas no presente artigo. Devido aos fatos apresentados, o objetivo geral da pesquisa é analisar as técnicas utilizadas para o descarte de medicamentos, problematizando as questões que envolvem a saúde da população e os prejuízos causados ao meio ambiente. Há desafios inerentes ao problema instalado, e devem ser enfrentados através das normatizações vigentes das Leis implantadas no país. A normatização para o manejo de resíduos de medicamentos no Brasil é feita pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério do Meio Ambiente. No que tange as perspectivas, estas são evidenciadas através dos programas de descarte propostos e a conscientização da população, gerando mudanças de atitude. Desta forma, alinhado ao objetivo da pesquisa e da problemática instalada, utilizou-se a metodologia da pesquisa bibliográfica para elaborar o arcabouço teórico e proporcionar subsídios ao leitor e à sociedade o conhecimento das técnicas de descarte e o envolvimento de todos na responsabilidade de cuidar e valorizar o ambiente em que vivemos. As considerações demonstram a importância do tema proposto e o contínuo trabalho a ser realizado para o enfrentamento do problema, através de estudos e práticas pessoais desenvolvidas no cotidiano, renovadas pela conscientização da forma correta do descarte de medicamentos entre outros resíduos.

Palavras-chave: Medicamentos. Resíduos. Descarte. Meio Ambiente.

I. INTRODUÇÃO

Os resíduos produzidos pelas diversas atividades humanas constituem nos dias atuais um grande desafio a ser enfrentado pelos órgãos governamentais do país. Em relação ao descarte de medicamentos é importante ter uma concepção dos métodos implantados e quais são as propostas para melhorias. Para isso, torna-se necessário conhecer os métodos existentes para o descarte de medicamentos e propor o questionamento destas técnicas. O fato é relevante devido às consequências iminentes a que é submetido o meio ambiente em que vivemos.

Conforme Boletim Informativo do CIM-RS (2011), o aumento de resíduos gerados a partir da segunda metade do século XX com os avanços tecnológicos e da sociedade industrial, propiciaram demandas de descarte, superior à

capacidade de absorção da natureza. Assim, informações descritas por Santos e Rohlf (2012), apontam que os órgãos responsáveis como o Ministério da Saúde e o Ministério do Meio ambiente devem fornecer instrumentos para a destinação final adequada dos medicamentos. Enfatizam que a população também deverá estar inserida nessa responsabilidade, sendo o agente produtor e também final desses resíduos por utilização adequada ou não adequada dos medicamentos. A sociedade moderna vem destacando-se pelo consumo exacerbado de bens em geral, seja em virtude do crescimento populacional, ou dos avanços da ciência e da expansão industrial.

Compendiando Balbino e Balbino (2011), dizem que o descarte incorreto de medicamentos é um fator de preocupação, uma vez que os medicamentos possuem em suas composições substâncias resistentes ao meio ambiente e que permanecem por longos períodos nele, acarretando problemas à saúde da população, socioeconômicos e ambientais, tais como riscos potenciais ao meio ambiente, a contaminação dos recursos hídricos e a extinção de diversas espécies da fauna e da flora, bem como a resistência bacteriana de micro-organismos.

Acerca desses problemas as legislações são elaboradas e posteriormente aplicadas, para que o descarte de medicamento seja realizado em condições que garantam a segurança da população e do meio ambiente através da destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

Vale ressaltar a importância da atuação dos profissionais de saúde envolvidos neste processo, pois com a colaboração de todos através de campanhas, educação continuada e informação adequada sobre o uso racional de medicamentos e a técnica de descarte, podemos reduzir os riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Nesse contexto, este artigo tem o objetivo geral de analisar as técnicas utilizadas para o descarte de medicamentos, problematizando as questões que afetam a saúde da população e os prejuízos ao meio ambiente, demonstrando os desafios e as perspectivas para o enfrentamento do problema, especificamente.

Para tal, o artigo possui metodologia baseada na pesquisa bibliográfica. Segundo Severino (2013), a pesquisa bibliográfica são estudos realizados por meio de registros disponíveis e devidamente publicados, de pesquisas anteriores, que abordam o tema proposto. Além disso, a pesquisa bibliográfica propicia melhor compreensão dos fenômenos e contribui para novas leituras, sendo isso possível, através da fundamentação teórica escolhida.

II. DISCUSSÃO DO TEMA

Uma das questões mais discutidas hoje no mundo é a ambiental. O meio ambiente é à base da vida no planeta Terra e vem sendo afetado cada vez mais por vários tipos de poluição.

A população brasileira desconhece alguns fatores que degradam o meio ambiente, principalmente quanto ao descarte de medicamentos. A desinformação dos geradores de resíduos agrava a situação, aumentando a contaminação da água e dos solos atingindo diretamente a população.

A preservação do meio ambiente e a sua defesa é dever de todos os cidadãos por imposições legais. A Constituição Federal do Brasil promulgada em 1988 possui um artigo destinado ao meio ambiente e destaca a qualidade de vida e compromisso do poder público em preservá-la. Portanto, apesar de vários esforços, leis, campanhas e programas ainda há o não cumprimento das exigências regulamentadas, causando os problemas ambientais aqui abordados.

De acordo com os estudos descritos por Santos e Rohlfs (2012), existe a presença de fármacos residuais nas águas, sendo causadores de efeitos adversos na saúde, tanto humana ou de outros animais. Complementando, os autores relatam que o pesquisador Stumpf detectou a presença de substâncias químicas como redutores de lipídeos no sangue, anti-inflamatórios e alguns metabólitos em esgoto efluentes de estação de tratamento de águas de rios no estado do Rio de Janeiro em 1997.

Salientando sobre o assunto, Bila; Dezotti (2003), e Ponezi; Duarte e Claudino (2006), dizem que alguns grupos de fármacos são merecedores de atenção especial, como os antibióticos e estrogênios, uma vez que podem causar resistência bacteriana e feminizar organismos aquáticos como os peixes machos presentes nos rios contaminados. Outros grupos farmacológicos a serem considerados, são os antineoplásicos e imunossuppressores usados no tratamento da quimioterapia, sendo conhecidos como agentes mutagênicos.

Neste sentido, o Plano Nacional de Resíduos de saúde tem como objetivo o desenvolvimento sustentável e a cooperação com órgãos públicos e setor empresarial na construção da responsabilidade de desenvolver práticas de proteção à saúde pública e ambiental.

A Vigilância Sanitária de Saúde Ambiental promove a educação através de programas de fiscalização e palestras, criando um pensamento crítico para um futuro mais justo e saudável.

2.1 Normatização para o descarte de resíduos de medicamentos

Conforme descrito por Santos e Rohlfs (2012), a normatização do descarte de resíduos de medicamentos no Brasil é elaborado pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério do Meio Ambiente. Estes órgãos devem fornecer informações aos geradores de resíduos dessa natureza para realizarem a destinação final destes resíduos.

Os autores citam a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) pelo Ministério da Saúde, por meio da Lei 9782, de 26 de janeiro de 1999. A ANVISA tem por finalidade, promover a proteção da população através do controle sanitário da produção e comercialização de produtos e serviços e colaborar na proteção do meio ambiente. O órgão, também é responsável por normatizar, controlar e fiscalizar o gerenciamento de resíduos

produzidos nos seguintes seguimentos: fabricantes, distribuidores, farmácias, drogarias e hospitais. Para complementação das normas, foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Lei 6.938/1981, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente, estruturada no ano de 1992. Após a estruturação, as atribuições foram ligadas à política de recursos hídricos, de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas e biodiversidade.

Na descrição do Boletim Informativo do CIM-RS (2011), as normatizações em vigor elaboradas por esses órgãos sobre a destinação final dos resíduos são:

Instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Instituída pela Lei 12.305/10, de 02 de agosto de 2010, dispondo seus princípios, objetivos, instrumentos e fornecendo as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, bem como a responsabilidade dos geradores de resíduos e do poder público.

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e outras providências. Trata do gerenciamento da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, define a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais para estabelecer critérios relacionados ao licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação final dos RSS.

Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 07 de dezembro de 2004 – Regulamento técnico para gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Essa resolução concentra sua atenção no controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Estabelece os procedimentos operacionais para riscos e inspeção de serviços de saúde.

Diante da nova expectativa nacional acerca do assunto para uma melhor qualidade de vida e preservação do meio ambiente, foi necessária a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS) que descreve as ações a serem implantada no manejo. Portanto para o gerenciamento completo dos resíduos deve seguir as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, transporte externo, tratamento de disposição final dos resíduos.

A RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução do CONAMA nº 358/05 aplicam-se ao gerenciamento do RSS com as mesmas classificações para os resíduos sólidos, divididos em grupos que agregam características tais como riscos biológicos, químico ou radiológico. Os medicamentos, tema central deste artigo estão inclusos no grupo B e, segundo consta no artigo 21 da CONAMA nº 358/05, deverão ter destinação final em aterros de resíduos perigosos – Classe I.

Os geradores de resíduos de medicamentos como distribuidores, farmácias, drogarias e hospitais devem elaborar seu Plano de Gerenciamento, seguindo as etapas previstas na legislação vigente, subscrito por profissional devidamente inscrito no Conselho competente da classe.

Segundo Brasil (2006), através do Ministério da Saúde, a implantação e o desenvolvimento de processos de separação dos diferentes tipos de resíduos na fonte e no momento de sua geração reduzem a quantidade de resíduos, alunando a necessidade de um tratamento prévio à

disposição final dos medicamentos. A redução de resíduos comuns, perigosos ou especiais ainda na etapa da geração (fase inicial) promove a proteção dos trabalhadores, preserva a saúde pública, os recursos naturais e do meio ambiente.

2.2 Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde

A descrição do Boletim Informativo do CIM-RS (2011, p.5) diz que, esse plano “é o documento exigido pela resolução RDC 306/04 da ANVISA para todo estabelecimento de saúde”. O plano descreve as ações a serem tomadas com os resíduos sólidos, diferenciando suas características e riscos possíveis. Também aborda os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte de destinação final, assim como as ações de proteção à saúde pública e ambiental. O plano é elaborado pelos geradores de resíduos sólidos de saúde, ou seja, por estabelecimentos de saúde, e trata do processo desde a geração dos resíduos até a sua destinação final.

Os resíduos são classificados em função de suas características e riscos proeminentes. De acordo com a RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D, E. Os medicamentos estão incluídos no grupo B, ao qual restringiremos o nosso estudo. O grupo B, agrupa as substâncias químicas que apresentam riscos de acordo com suas características, podendo ser: inflamáveis, corrosivos, de reatividade e de toxicidade.

As etapas do Plano de Gerenciamento incluem a identificação do gerador e do responsável técnico, descrição dos ambientes geradores, identificação dos tipos de resíduos e quantidades geradas e identificação dos tipos de manejo. Segundo esse plano, as etapas do manejo subdividem-se em:

Segregação - Consiste em separar e/ou selecionar os resíduos segundo a classificação adotada. Deve ser aplicada na fonte de geração, portanto, requer capacitação profissional, devendo o produtor do resíduo, fazer a coleta do material no próprio local. O objetivo desta etapa é reduzir a quantidade de resíduos com risco biológico e criar uma organização de segurança sem desperdícios.

Acondicionamento - Nesta etapa os resíduos são isolados do meio externo, evitando contaminação e afastados de vetores. São identificados através de cores, símbolos e classe, mantendo-os agrupados, facilitando o gerenciamento, transporte e tratamento. Os resíduos são acondicionados em duplo saco plástico, de cor branca leitosa ou em recipientes compatíveis das características físico-química do produto. A identificação deve ser de forma visível com o nome do conteúdo e forma, se líquida ou sólida.

Identificação - Permite reconhecer os resíduos contidos nos sacos e recipientes para o correto manejo.

Transporte interno - Consiste na retirada e traslado do resíduo do ponto de geração até o destino de armazenamento temporário ou externo. São transportados com roteiros e horários definidos, bem como cada grupo de resíduos é transportado com carros específicos.

Armazenamento Temporário - São armazenados em recipientes rígidos ou estanque, compatível com as características físico-química do resíduo ou produto. É feita a identificação de forma visível com o nome e características do conteúdo.

Tratamento - Nesta etapa aplica-se o processo que modifique as características do resíduo para reduzir ou eliminar o risco de contaminação, acidentes ocupacionais e ao meio ambiente.

Armazenamento externo - Etapa de armazenagem dos recipientes contendo os resíduos, aguardando a fase da coleta externa pelos veículos coletores.

Coleta externa - É realizada a remoção dos resíduos até a unidade de destinação final.

Disposição final - A destinação final é o momento em que o resíduo será disposto no solo. Esse solo deve ser preparado pelos critérios técnicos de construção e operação, com licenciamento ambiental para realizar o procedimento.

As indústrias farmacêuticas devem manter seus registros de medicamentos atualizados junto à Gerência Geral de Medicamentos/GGMED/ANVISA. Na listagem de seus produtos, devem constar o princípio ativo do medicamento, a forma farmacêutica (sólido ou líquido), nome comercial, registro e condições de risco. Esse registro é importante para o manejo e destinação final correta dos resíduos. A listagem ficará disponível no sítio eletrônico da ANVISA.

A análise das características físico-químicas dos resíduos determina a ação que deverão sofrer na destinação; no caso de resíduos de medicamentos que não oferecem risco à saúde e ao meio ambiente quando descartados pelos serviços de saúde, farmácias, distribuidoras ou quando os medicamentos são apreendidos, não necessitam de tratamento, podendo ser submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem. Os líquidos poderão ser lançados na rede coletora de esgoto ou em efluentes (RDC ANVISA nº 306/04), de acordo com as diretrizes estabelecidas dos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento. Ao contrário desses resíduos, há os resíduos que apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente, estes deverão ser tratados especificamente, sendo vedado seu encaminhamento para destinação final em aterros. Os medicamentos cujos resíduos apresentem riscos à saúde e ao meio ambiente, quando não reutilizados, recuperados ou não reciclados seguirão para sistemas de destinação final licenciados em aterros de resíduos perigosos – **Classe I**.

[...] Os aterros sanitários para resíduos perigosos, consiste na compactação dos resíduos em camada sobre o solo devidamente impermeabilizado e no controle dos efluentes líquidos e emissões gasosas. Seu recobrimento é feito diariamente com camada de solo, compactada de 20cm, para evitar presença de vetores, espalhamento do lixo e poluição das águas superficiais e subterrâneas. (BOLETIM INFORMATIVO DO CIM-RS, 2011, p.8)

Assim, com base nas Resoluções da ANVISA e demais órgãos sanitários, conclui-se que a existência dos aterros sanitários se torna altamente relevante para as questões de destinação final, principalmente no que diz respeito à redução da poluição do ecossistema.

2.3 Métodos de descarte de medicamentos

No Brasil o descarte de medicamentos em desuso, vencidos ou sobras, é feito pela população em lixo comum ou em redes de esgoto. Essas atitudes geram agressão ao

meio ambiente, contaminam a água, o solo e os animais e até pessoas que possam reutilizá-los por acidente ou intencionalmente, devido aos fatores sociais e econômicos. (SANTOS; ROHLFS, 2012).

A implantação de um programa com abrangência nacional considerando a base territorial do Brasil não é tarefa fácil. Mas é possível identificar alguns pontos cruciais necessários a um melhor resultado. O passo inicial é a mudança de atitude de todos os envolvidos no processo de descarte de medicamentos. Isso trará resultados a médio e longo prazo e irá requerer divulgação das metas estipuladas dentro das fases do programa e reavaliação contínua dos resultados obtidos e metas estipuladas (JARDIM, *apud* SANTOS; ROHLFS, 2012, p. 3).

Para tanto é importante que a sociedade brasileira se empenhe para a implantação e atuação efetiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Diante desse exposto, os quadros abaixo demonstram de forma prática alguns passos que auxiliam no processo do descarte de medicamentos.

Quadro 1 – Descarte de medicamentos

Descarte Domiciliar
Medicamento => Processo de Separação
Vencidos => separar da embalagem (caixa) => Descarte => Postos de recolhimentos
Não vencidos => Sem condições de uso (Descarte) => Postos de recolhimento
=> Doação (Recebimento com assistência de um profissional farmacêutico)
=> Reutilização

Fonte: Adaptado do BOLETIM INFORMATIVO DO CIM-RS (2011)

Quadro 2 – Descarte de medicamentos

Farmácia
Medicamento
Processo de Separação
Vencidos => Descarte => Tratamento em aterros
Não vencidos => Sem condições de uso (Descarte) => Tratamento em aterros
=> Reutilização
=> Doação (Recebimento com assistência de um profissional farmacêutico)

Fonte: Adaptado do BOLETIM INFORMATIVO DO CIM-RS (2011)

Complementando os estudos Camargo (2012), relata sobre o descarte consciente de medicamentos. Esse descarte é um programa elaborado por pesquisadores da Brasil Health Saúde (BHB), com início no ano de 2010, e está baseado em pesquisas de diversos países do mundo.

Segundo Camargo (2012) em entrevista concedida pelo pesquisador e coordenador acadêmico da Brasil Health Saúde, Joe Roseman, o programa é o pioneiro no formato de autoatendimento, rastreamento e identificação eletrônica. Em países europeus, como por exemplo, Portugal, a arrecadação já atinge 98% nas farmácias, e é feita por empresas especializadas para tal. No Brasil, as questões territoriais e culturais são fatores que influenciam no

processo do descarte consciente de medicamentos, e muitas vezes dificultam o andamento e o progresso dos serviços.

Os estudos feitos pelos pesquisadores mostraram que a cada quilo de medicamento coletado evita-se contaminar 450 mil litros de água. O programa já coletou 26 toneladas de resíduos de medicamentos, separadamente das caixas e bulas. O programa permite a reciclagem das caixas e das bulas.

No território nacional os números dos pontos de coleta de resíduos chegam a 300 unidades, e, estão localizados em 10 estados do país englobando em torno de 100 cidades do Brasil.

O programa progride com a educação continuada dos pesquisadores, e da população, em clínicas, através de palestras, em universidades e em outras organizações, tudo isso sem custos financeiros, almejando conscientizar as pessoas da importância do descarte correto de RSS. Os problemas encontrados pelos pesquisadores para a manutenção, e realização do programa estão vinculados à própria cultura do país no que tange a reutilização, doação de medicamentos e automedicação; tema bastante relevante no mercado. Neste sentido, a tendência será a convergência de ações, afirma (CAMARGO, 2012).

O programa Descarte Consciente somente é instalado nos estados quando são convidados por empresas locais. Em lugares onde o programa não existe, a orientação é que a população procure as Unidades Básicas de Saúde dos municípios para o descarte.

Para melhor compreensão do programa, a ilustração abaixo esquematiza o fluxo de trabalho.



Figura 1 - Fluxo esquemático do programa do Descarte Consciente
Fonte: Camargo (2012, p. 6)

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo foi elaborado com o objetivo de analisar as técnicas utilizadas para o descarte de medicamentos buscando um conhecimento sobre o assunto, e o que está sendo feito no Brasil atualmente. Este trabalho também problematiza questões referentes à saúde da população e os prejuízos causados ao meio ambiente, de forma a tornar público o tema, de abrangência nacional, e conscientizar a sociedade brasileira da necessidade de avançar nas técnicas para o descarte de resíduos de medicamentos. A informação e a divulgação é a fonte das mudanças de posição pessoal quanto ao problema exposto,

para que haja melhorias. A capacitação dos geradores de resíduos e dos receptores esclarece as questões pertinentes ao assunto, ou seja, descreve como devem atuar diante das reações destes resíduos com a matéria orgânica, inorgânica e micro-organismos. A pesquisa realizada concede subsídios literários para que o leitor possa iniciar um pensamento crítico sobre o assunto e possa rever suas atitudes em relação ao meio onde vive.

Conhecer os métodos de descarte de medicamento é parte integrante do desenvolvimento do país. A colaboração não é apenas dos órgãos competentes, mas, de toda a população. Ressalta-se que precisamos participar conjuntamente desse processo de conscientização trazendo para dentro de nós valores tais que superem as expectativas governamentais ou não. Tudo começa no dia a dia da população e, a partir daí, tanto conhecimento quanto o avanço tecnológico seguirão juntos para um determinado fim.

Ainda com base nos renomados autores, conclui-se que os desafios estão voltados a todo o processo de atuação no adequado descarte de medicamentos, desde o seu estudo teórico, até às ações elaboradas e realizadas atualmente. O desenvolvimento sustentável implica na necessidade de capacitar pessoas em bases tecnológicas para participar da gestão do processo de produção em que estão inseridas e vivem, e, a partir disto, essas pessoas deterão conhecimento e definirão sua condição e qualidade de vida.

Então, para o desenvolvimento deste artigo, utilizou-se como base metodológica a pesquisa bibliográfica, que fornece e reúne dados necessários sobre o tema proposto, através das publicações já existentes, e que encaminham o leitor para uma nova leitura, levando-os a novos pensamentos.

Os programas são portas abertas para gerar nos indivíduos uma consciência ambiental saudável por meio da qual ele possa conduzir os desafios e caminhar mais seguro nos processos.

O conhecimento científico ajuda a crescer e entender melhor os acontecimentos ambientais. O indivíduo deve ter conhecimento de seu país, dos problemas dele e como saber cuidar do lugar onde vive, e não somente aprender as matérias básicas escolares. Mas deve, sim, possuir uma mente crítica o bastante, que o ajude a entender o que acontece.

Desta forma pode-se dizer que o maior desafio está em toda a comunidade querer mudar conceitos, valores, prioridades e atender ao pedido da saúde pública e do meio ambiente que contesta contra as agressões do dia a dia.

Partindo deste pressuposto, salienta-se que a educação é à base para que o ser humano faça reflexões em suas ações futuras, em relação à sociedade e ao meio ambiente. Através de novos conceitos é que se pode produzir qualidade de vida, com formação de pessoas conscientes de seus direitos e deveres como cidadãos.

É notório que todos podem mudar ou ao menos avaliar essas questões. Portanto, no assunto para outras abordagens futuras, não há esgotamento, pois enquanto existirem pessoas, haverá resíduos de todas as formas, inclusive medicamentos, e estes, serão cada vez mais elaborados em suas formulações. Portanto, a continuidade da pesquisa se dará pela própria necessidade do tema.

IV. REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Descarte de medicamentos:** responsabilidade compartilhada. 2012. Disponível em: <<http://189.28.128.179:8080/descartemedicamentos/apresentacao-1>>. Acesso em: 16 mar. 2015.
- BALBINO, Estefane Cardoso; BALBINO, Michelle Lucas Cardoso. O descarte de medicamentos no Brasil: um olhar socioeconômico. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 86, mar 2011. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?artigo_id=9187&n_link=revista_artigos_leitura>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- BILA, Daniela Maia; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. **Revista Quím. Nova**. Rio de Janeiro, v. 26, n.4, p. 523-530, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n4/16435.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2015.
- BOLETIM INFORMATIVO DO CIM-RS Nº 2 maio 2011. **Prática profissional:** descarte de medicamentos. Disponível em: <www.ufrgs.br/boletimcimrs>. Acesso em: 21 maio 2015.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <<http://senado.gov.br/sf/legislacao/const>>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- _____. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC nº306, de 07 de setembro de 2004.** Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ebe26a00474597429fb5df3fbc4c6735/RDC_306.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- _____. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 13 abr. 2015.
- _____. **Lei Nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm>. Acesso em: 13 abr. 2015.
- _____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p.
- _____. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá

outras providências. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

CAMARGO, Etec Trajano. **O descarte consciente dos medicamentos e os problemas causados pela destinação incorreta no meio ambiente**. 2012. Disponível em:
<www.trajanocamargo.com.br/o-descarte-consciente-dos-medicamentos-e-os-proble...>. Acesso em: 17 abr. 2015.

PONEZI, Alexandre Nunes; DUARTE, Maria Cristina Teixeira; CLAUDINO, Maria Cristina. *Fármacos em matrizes ambientais – revisão* [periódico online]. 2006.

Disponível em:

<<http://www.cori.unicamp.br/CT2006/trabalhos/FARMACOS%20EM%20MATRIZES%20AMBIENTAIS.doc>>.
Acesso em: 24 abr. 2015.

SANTOS, Amanda Leão dos; ROHLFS, Daniela Buosi. **A responsabilidade pelo descarte de medicamentos a luz da política nacional de resíduos sólidos**. 2012. Disponível em:
<<http://www.cpgls.ucg.br/8mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/A%20responsabilidade%20pelo%20descarte%20de%20medicamentos%20a%20luz%20da%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Amanda%20Le%C3%A3o%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. ver. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

ANÁLISE DOS CUSTOS DAS ROTAS TECNOLÓGICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CIDADE OCIDENTAL, GOIÁS

DIOGO APPEL COLVERO¹, ANA PAULA GOMES¹, SIMONE COSTA PFEIFFER²

1 - UNIVERSIDADE DE AVEIRO; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

diogocolvero@ua.pt

Resumo - As tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem papel estratégico na gestão adequada desses resíduos, principalmente, após a criação e regulamentação da Lei Federal nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Contudo, no estado de Goiás apenas 4,88% dos municípios possuem aterro sanitário licenciado pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH/GO). Diante deste cenário, buscou-se uma cidade do estado que possuísse um sistema adequado de tratamento de RSU, para avaliar os custos das tecnologias que compõem a rota tecnológica, e verificar se esta rota pode ser aplicada em outras cidades goianas. Desta forma, escolheu-se Cidade Ocidental/GO, um município que em 2013 (ano do estudo) possuía duas rotas tecnológicas distintas para destinação de seus resíduos sólidos: na primeira rota, parte desses resíduos eram coletados de forma diferenciada e enviados a uma central de triagem operada por ex-catadores de materiais recicláveis (rota da CD-CT). O custo para a manutenção deste sistema foi de R\$ 374,61 a tonelada coletada. Na segunda rota, os restantes dos resíduos eram coletados de forma indiferenciada e enviados para o aterro sanitário (rota da CI-AS), que era operado por uma empresa privada. Este aterro recebia os RSU de Cidade Ocidental e de Valparaíso de Goiás/GO - município vizinho à cidade em estudo - formando assim um sistema inédito em Goiás de aterro sanitário compartilhado. Esta rota, que atendia duas cidades, tem um preço de R\$ 125,24 por tonelada processada. Avaliando-se os custos das rotas tecnológicas, pode-se dizer que as duas rotas tecnológicas dos RSU de Cidade Ocidental possuíam valores próximos à mediana aplicada do Brasil, ou seja, estavam adequados.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Aterro Sanitário Compartilhado. Central de Triagem. Rotas Tecnológicas. Custos.

I. INTRODUÇÃO

A população urbana brasileira cresce de forma acentuada desde a década de 60, sendo que em 2010; 84,36% das pessoas residiam em áreas urbanas (IBGE, 2010). População que está com maior poder de compra, o que é positivo para a economia do país, mas que traz consigo alguns entraves, como a geração cada vez maior de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios do país. Adiciona-se a este cenário, a falta de áreas adequadas para a destinação desses resíduos, principalmente próximas aos centros geradores.

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, só no ano de 2013 o país gerou cerca de 76.387.200 toneladas, o que corresponde a um crescimento de 4,1% em comparação ao ano anterior. E do total gerado, 90,4% foram

coletados, o que evidencia que o Brasil caminha para a universalização da coleta (ABRELPE, 2013). O problema deste sistema está na disposição final, pois do montante coletado nesse ano, apenas 59% teve uma destinação adequada, que foram os aterros sanitários (SNIS, 2015).

Da mesma forma que acontece no Brasil, Goiás também possui dificuldades para destinar corretamente seus RSU. No estado, apenas 18,8% do que é gerado vai para aterros sanitários, sendo que os demais 81,2% são enviados para aterros controlados ou lixões (NRSL/UFG, 2014). Além disso, de acordo com levantamento feito pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH/GO, 2013), dos 246 municípios do estado, apenas doze aterros sanitários estavam devidamente licenciados, o que dificulta a disposição final adequada dos resíduos gerados, tendo em vista que as outras cidades goianas enviam seus RSU para locais inadequados.

Para amenizar essa situação de possuir poucos locais adequados para a destinação dos RSU, o estado deve buscar alternativas que avaliem aspectos econômicos e ambientais. Além disso, a seleção de uma tecnologia de disposição final dos RSU deve levar em consideração a área selecionada, o que requer uma avaliação técnica. Como 226 dos municípios goianos possuem menos que 50.000 habitantes IBGE (2010), um estudo técnico fica comprometido, pois muitas dessas cidades não possuem profissionais habilitados e capacitados para fazer essa análise. Dessa forma, o aterro sanitário é a tecnologia escolhida perante as outras opções, pois os custos de operação e manutenção são menores que em outras tecnologias.

Diante dessas questões técnicas e econômicas, uma alternativa para os municípios goianos são os aterros sanitários compartilhados por duas ou mais cidades. E o estado possui Cidade Ocidental, município situado no entorno do Distrito Federal, e que se diferencia no cenário estadual por possuir um sistema composto por um aterro sanitário que apresenta uma condição única no estado, visto que recebe também, os RSU da cidade vizinha Valparaíso de Goiás, o que configura o compartilhamento desse equipamento.

A relevância deste estudo dá-se pelo fato de que a partir de agosto de 2014 todos os entes federados do país, independentemente do porte, estado ou região a que pertence, deveriam obrigatoriamente dar uma disposição ambientalmente adequada para os seus RSU (BRASIL, 2010). Esse prazo, definido pela Lei nº 12.305, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), não foi cumprido por 94,31% dos municípios goianos. Perante este cenário, o compartilhamento de um

aterro sanitário é o primeiro passo para o estado dar um tratamento apropriado aos seus RSU.

Para isso, é necessário que se pondere, entre outros aspectos, a viabilidade econômica deste empreendimento. Dessa forma, o objetivo deste artigo foi analisar os custos envolvidos nas rotas tecnológicas dos sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos de Cidade Ocidental, Goiás. E avaliar a economicidade de um aterro sanitário compartilhado, e se esse sistema pode ser implantado em outros municípios goianos.

II. METODOLOGIA

A caracterização da situação de referência deste estudo apresenta-se em quatro tópicos:

Tópico 1 – Identificação da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Cidade Ocidental, município do estado de Goiás que faz parte da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE/DF). Segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em 2010 a cidade possuía 55.915 habitantes, e está localizada na mesorregião do Leste Goiano e na microrregião do Entorno do Distrito Federal, estando a 48 km de Brasília e a cerca de 190 km de Goiânia, capital do estado. O município em estudo faz divisa com Novo Gama/GO, Luziânia/GO e Valparaíso de Goiás/GO (DB-City.com, 2013). Esta última cidade, por não possuir área adequada para ter um aterro sanitário próprio, compartilha o aterro de Cidade Ocidental para dispor seus RSU.

Tópico 2 – Custos de sistemas de coleta, tratamento e disposição final de RSU no Brasil

Existem diversas tecnologias de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, mas a prática mais utilizada no país são os aterros sanitários, embora ainda prevaleçam métodos inadequados como os lixões e aterros controlados. Contudo, a utilização de aterros sanitários não é a única alternativa a ser utilizada por um município. Existe também a triagem, compostagem, biodigestores, incineração (BNDES, 2012b).

Essas tecnologias podem ser utilizadas de forma unificada nos municípios, em que uma complementa a outra, sendo a união de duas ou mais tecnologias para a destinação dos RSU chamada de rota tecnológica. De acordo com BNDES (2012b), a rota é composta por tecnologias e fluxos dos RSU, formando um conjunto de processos que vão desde a geração até a disposição final dos resíduos. As coletas de resíduos, mesmo não sendo uma tecnologia, também compõem uma rota tecnológica.

Em geral, as rotas de tratamento de resíduos são compostos por três etapas: coleta e transporte, transferência e tratamento final (DENG et al., 2015). No Brasil, as rotas tecnológicas mais utilizadas são a coleta diferenciada – central de triagem (CD–CT) e a coleta indiferenciada – aterro sanitário (CI –AS).

Dentre as coletas de resíduos sólidos, a diferenciada é uma das melhores maneiras de se reduzir o volume de resíduos que são encaminhados para os aterros sanitários (Brasil e Santos, 2007). É um processo de mudança de hábitos, no qual as pessoas passam a ter uma atitude mais consciente, enxergam

a necessidade de substituir costumes tradicionais por uma postura de preservação ao meio ambiente.

O próprio governo federal reconhece a importância de uma coleta diferenciada de materiais recicláveis, visto que um dos instrumentos da PNRS é a coleta diferenciada que, junto com a logística reversa, são mecanismos importantes na responsabilidade compartilhada entre fabricantes, comerciantes, Estado e sociedade pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). BNDES (2012a) complementa mencionando que, uma coleta diferenciada de grande alcance, com a participação da população, aliada a boas políticas públicas é fundamental para a eficiência das tecnologias envolvidas na rota tecnológica dos resíduos sólidos.

Para Eigenheer e Ferreira (2013), a coleta diferenciada de RSU nas fontes geradoras promove o seu reaproveitamento. E a participação dos moradores é fundamental para o êxito desse sistema em uma cidade, pois a adesão a este tipo de recolha influi nos custos por tonelada processada em uma central de triagem. Por ter uma menor quantidade de resíduos recolhidos que na coleta indiferenciada, os custos da rota CD–CT são maiores.

De acordo com os dados divulgados por CEMPRE (2012) e BNDES (2012d), a mediana encontrada para a coleta diferenciada e central de triagem em 20 municípios brasileiros pesquisados foi de R\$ 364,89/t (Tabela 1). Este valor variou de acordo com a quantidade coletada, população atendida, taxa de adesão dos moradores atendidos, distâncias percorridas pelos veículos da coleta, qualidade do material que chega à central de triagem para ser segregado (se chega misturado, se a segregação feita pelos moradores é adequada).

Tabela 1 – Custos da coleta diferenciada e central de triagem em vinte municípios brasileiros.

Município	População Atendida (hab.)	Total Processado em 2012 (t/mês)	Custo da Coleta Diferenciada em 2012 (R\$/t)
São Paulo/SP	4.683.984	4.668	567,60
Rio de Janeiro/RJ	1.896.134	669	354,20
Curitiba/PR	1.751.907	2.742	510,40
Porto Alegre/RS	1.409.351	2.600	323,40
Goiânia/GO	1.297.076	2.300	547,80
Recife/PE	922.622	350	239,80
Campinas/SP	796.155	600	629,00
Santo André/SP	676.407	513	85,80
São José dos Campos/SP	617.106	3.800	222,20
Salvador/BA	534.985	460	140,80
Londrina/PR	493.520	1.000	77,00
Santos/SP	414.895	361	503,80
Florianópolis/SC	397.180	764	508,20
Belo Horizonte/MG	356.273	871	429,00
Brasília/DF	198.577	1.320	176,00
Rio Branco/AC	185.127	18	149,60
Itabira/MG	99.247	170	536,80
Manaus/AM	53.786	400	550,00
Cidade Ocidental/GO	33.550	30	375,58
Dourados/MS	1.960	41	251,26
MEDIANA	514.253	635	364,89

Fonte: CEMPRE, 2012 e BNDES, 2012d

Assim como a coleta diferenciada, a tecnologia de central de triagem também está amparada pela PNRS, que

define, como um dos seus instrumentos, o incentivo aos municípios que criarem cooperativas ou outras formas de associação de ex-catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis (formadas por pessoas físicas de baixa renda), como é o caso das centrais de triagem. Estes empreendimentos têm prioridade no acesso aos recursos da União (BRASIL, 2010). Wilson et al. (2010) mencionam que o Brasil é um país que reconhece os catadores informais como profissão, ao criar as cooperativas e associações. E isto é positivo, pois essas pessoas passam a integrar o sistema de gestão de resíduos e a economia nacional.

Já a coleta indiferenciada possui particularidades em cada município que a realiza, como o tipo de veículo coletor utilizado, a forma de execução do serviço (por órgão público ou privado), a população atendida, a frequência de atendimento, o tipo e a quantidade de resíduo recolhido. Essas peculiaridades fazem com que os custos/preços deste serviço sejam diferentes para cada cidade.

De acordo com dados levantados em 32 municípios brasileiros de diferentes portes que encaminham seus resíduos para aterros sanitários (BNDES, 2012d; SNIS, 2013), o valor da coleta indiferenciada variou de R\$ 20,36 a R\$ 251,39 por tonelada (Tabela 2). A mediana dos valores encontrados para este tipo de recolha nos municípios avaliados foi de R\$ 66,21, e a população atendida variou de 4.893 habitantes a 2.447.438 habitantes.

Tabela 2 – Valores da coleta indiferenciada de RSU em 32 cidades do país.

Município	População Atendida	Custo/Preço Coleta Indiferenciada (R\$/t)
Salvador/BA	2.477.438	98,52
Recife/PE	1.537.704	75,27
Goiânia/GO	1.302.001	94,03
Jaboatão dos Guararapes/PE	649.788	89,96
Olinda/PE	377.779	41,08
Mossoró/RN	259.815	38,61
Parnamirim/RN	202.456	58,73
Rio Grande/RS	198.049	109,15
Alvorada/RS	196.572	80,44
Cidade Ocidental + Valparaíso de Goiás/GO	188.897	83,73
Sobral/CE	185.258	27,28
Itajaí/SC	183.373	95,49
Rio Claro/SP	183.071	50,92
Araçatuba/SP	182.526	95,32
Dourados/MS	181.005	89,81
Santa Bárbara do Oeste/SP	180.772	40,85
Guarapuava/PR	159.931	104,20
Rio Verde/GO	151.020	38,81
Patos/PB	100.674	41,90
Bayeux/PB	99.716	20,36
São Gonçalo do Amarante/RN	87.668	42,00
Gravatá/PE	76.458	27,86
Belo Jardim/PE	72.432	30,03
Macaíba/RN	69.467	30,44
Formiga/MG	65.299	56,46
Penápolis/SP	56.167	122,23
Muritiba/BA	28.922	38,32
Taquatiringa do Norte/PE	24.903	23,14
Carnaíba/PE	18.574	250,66
Ibirajuba/PE	7.534	251,39
Quixaba/PE	6.739	162,07
Catas Altas/MG	4.893	73,68
MEDIANA	170.352	66,21

Fonte: BNDES, 2012d e SNIS, 2013

No Brasil, a maior parte dos resíduos coletados de forma indiferenciada são enviados para aterros. Considerada uma tecnologia indispensável na rota tecnológica dos resíduos sólidos, o aterro sanitário, de acordo com a Lei nº 12.305, deve receber somente os materiais classificados como rejeitos (BRASIL, 2010). Desta forma, é importante que existam outras tecnologias em fases anteriores que tratem ou enviem os resíduos sólidos passíveis de reutilização ou reciclagem para estes processos. Com isso, quanto menor for a quantidade de resíduos a ser aterrada, maior será a vida útil do aterro sanitário. O grande problema é que a maioria dos municípios brasileiros envia todos seus RSU para os aterros, e não só os rejeitos.

E isso acaba onerando os custos de um aterro. De acordo com Rodrigues e Brasileiro (2007), os valores cobrados para a disposição em um aterro sanitário diferem de acordo com o volume de resíduos gerados pela população urbana, tamanho da área do aterro, distância percorrida pelos veículos e custos com funcionários. Segundo dados do BNDES (2012d), os preços deste serviço variaram para oito cidades cujos aterros eram operados por empresa privada (Tabela 3). Dessas, seis municípios que sediavam o aterro sanitário tinham como característica o recebimento dos RSU de cidades vizinhas, o que ocorre em regime de compartilhamento desse equipamento.

Neste levantamento, verificou-se que o preço da disposição final variou de R\$ 32,50 em Jaboatão dos Guararapes/PE, município que recebe os resíduos de seus habitantes e de outras quatro cidades vizinhas, até R\$ 72,82 em Cidade Ocidental/GO, ente da federação que recebe os RSU de sua população e da cidade vizinha Valparaíso de Goiás/GO. A mediana da disposição final obtido nos municípios levantados na Tabela 3 é de R\$ 54,04 (BNDES, 2012d). Vale destacar que os valores que constam nessa tabela foram preços cobrados por empresas terceirizadas que operam os aterros sanitários.

Tabela 3 – Preço da disposição final de RSU em oito municípios brasileiros.

Município sede do aterro	População Atendida (hab.)	Nº de Municípios Atendidos	Preço Disposição Final (R\$/t)
Salvador/BA	2.747.134	3	53,07
Jaboatão dos Guararapes/PE	2.574.511	5	32,50
Igarassú/PE	596.113	5	55,00
Mossoró/RN	259.815	1	33,22
Cidade Ocidental + Valparaíso de Goiás/GO	188.897	2	72,82
Dourados/MS	181.005	1	63,69
Alagoinhas/BA	141.949	5	65,00
Muritiba/BA	133.143	6	45,58
MEDIANA	224.356	4	54,04

Fonte: BNDES, 2012d

Cabe ressaltar que se um aterro receber apenas rejeitos de outras tecnologias, além de diminuir os custos com operação, outras vantagens poderão ser observadas, como a diminuição de lixiviados poluentes e o aumento da vida útil desse sistema (RUSSO, 2003).

Tópico 3 – Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no município de Cidade Ocidental/GO e identificação das rotas tecnológicas existentes para estes resíduos no município de Cidade Ocidental/GO

As informações necessárias para o cumprimento desta etapa foram obtidas por meio de visitas *in loco*, previamente agendadas, ao órgão ambiental estadual, secretarias do meio ambiente e de obras município, câmara de vereadores e profissionais que atuam no município em atividades relacionadas ao tema resíduo sólido; além de dados secundários obtidos através de levantamento bibliográfico.

A identificação das rotas tecnológicas no município foi feita com base em entrevistas realizadas com os gestores dos sistemas; profissionais que vivenciam o dia a dia do trabalho e conhecem a realidade das atividades relacionadas aos RSU como: o responsável da prefeitura pelo programa coleta diferenciada, os ex-catadores da central de triagem; o supervisor, o balanceiro e o engenheiro responsável técnico (RT) pelo aterro sanitário. Também foram feitas observações para levantar dados e informações sobre tipos e localização das tecnologias utilizadas, a fim de confirmar a rota dos RSU de Cidade Ocidental, desde a coleta até a disposição final.

Tópico 4 – Avaliação da estrutura física e operacional das tecnologias identificadas e levantamento dos custos envolvidos nas rotas tecnológicas de Cidade Ocidental

Identificadas às rotas tecnológicas, realizaram-se seis visitas à central de triagem e ao aterro sanitário de Cidade Ocidental e foram aplicados dois questionários adaptados de BNDES (2012c), abordando aspectos como: tipos de coleta utilizadas; data de início de operação da tecnologia investigada; tipos e quantidades de resíduos processados no local; tipos de equipamentos e números de profissionais envolvidos; logística envolvida; custos de operação e manutenção desses sistemas. Estes dados foram obtidos com os gestores mencionados no item b. Essas visitas foram realizadas no período de chuva (duas em fevereiro e uma em março de 2012) e no período de estiagem (uma em junho e duas em julho de 2013), típicos de parte do estado de Goiás e que engloba Cidade Ocidental, para que se identificassem as influências destes períodos para a operação das tecnologias de tratamento e disposição final dos RSU de Cidade Ocidental.

Os questionários foram aplicados ao presidente da Associação dos ex-catadores que atua na central de triagem e; ao engenheiro responsável técnico e ao encarregado do aterro sanitário de Cidade Ocidental.

Para auxiliar na análise da viabilidade econômica da coleta diferenciada e da central de triagem de Cidade Ocidental, usaram-se as equações do índice de recuperação de materiais recicláveis (IRMR) e do índice de rejeito (IR). Esses indicadores são utilizados pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2010) para avaliar a sustentabilidade de programas de coleta diferenciada e centrais de triagem. As duas equações são apresentadas abaixo:

$$\text{IRMR (\%)} = \frac{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} - \text{quantidade de rejeito da triagem}) \times 100}{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} + \text{quantidade da coleta regular})} \quad (1)$$

$$\text{IR (\%)} = \frac{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} - \text{quantidade de materiais comercializados}) \times 100}{(\text{Quantidade da coleta diferenciada})} \quad (2)$$

Os custos dos sistemas que compõem as rotas tecnológicas de Cidade Ocidental foram comparados com a mediana dos valores identificados para diferentes cidades brasileiras, de modo que se pudesse fazer uma análise econômica dos valores aplicados no município pesquisado, e verificar se estão de acordo com o praticado pelo mercado.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 2013, Cidade Ocidental possuía duas rotas tecnológicas distintas para a destinação de seus resíduos sólidos urbanos (RSU): na primeira rota, parte desses resíduos era coletada de forma diferenciada e enviada para uma central de triagem denominada Cooperativa Esperança, que era constituída por uma associação de ex-catadores de rua de materiais recicláveis. O restante dos resíduos era recolhido por meio da coleta indiferenciada e enviado para o aterro sanitário, cuja operação era de responsabilidade de uma empresa privada. Observa-se que o aterro sanitário era compartilhado, pois recebia também, os RSU de Valparaíso de Goiás, município vizinho à cidade em estudo.

Segundo informações prestadas pelos trabalhadores da central de triagem, no ano do estudo, a coleta diferenciada recolheu e encaminhou para o galpão cerca de 1,15 t/dia (30 t/mês) de materiais recicláveis. Já a coleta indiferenciada, que era realizada por uma empresa privada, recolheu 100% dos RSU gerados nos municípios de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás, e os encaminhou para o aterro sanitário, totalizando 150 t/dia (3.900 t/mês), sendo 50 t/dia (1.300 t/mês) do município sede do aterro, e as demais 100 t/dia (2.600 t/mês) provem do município vizinho.

Como nas duas cidades a coleta dos RSU era realizada de segunda a sábado, esses quantitativos referem-se ao que chega ao aterro durante 26 dias do mês. E a geração *per capita* média desses municípios era de 0,79 kg/hab./dia.

Na Tabela 4 estão apresentados os resíduos sólidos urbanos que são enviados para as tecnologias inseridas nas rotas tecnológicas de Cidade Ocidental e de Valparaíso de Goiás, cidade esta que envia seus RSU ao aterro sanitário do município em estudo.

Tabela 4 – Resíduos sólidos das rotas tecnológicas para os RSU de Cidade Ocidental.

	Central de Triagem de Cidade Ocidental (t/dia)	Aterro Sanitário de Cidade Ocidental (t/dia)
Coleta Diferenciada de Cidade Ocidental	1,15	----
Coleta Indiferenciada de Cidade Ocidental	----	50
Coleta Indiferenciada de Valparaíso	----	100
TOTAL	1,15	150

Descrição das rotas tecnológicas identificadas no município em estudo:

Rota tecnológica da coleta diferenciada–central de triagem

Em 2013, a coleta diferenciada de Cidade Ocidental atendeu a cerca de 60% da população urbana do município, o que equivale a aproximadamente 33.550 habitantes. O material reciclável era recolhido porta a porta, sendo encaminhado para a Associação dos Trabalhadores em Reciclagem e Reaproveitamento de Lixo Urbano e Serviços

em Geral – ASLURB, que fez uma parceria com a Prefeitura Municipal de Cidade Ocidental para coletar, triar e comercializar esses materiais. A coleta ocorria com o auxílio de um caminhão baú de 6 m³ fornecido pela prefeitura. A ASLURB, onde se situava a única central de triagem da cidade, é chamada de Cooperativa Esperança, sendo constituída por 21 ex-catadores.

Das 1.300 t/mês de RSU geradas no município de Cidade Ocidental em 2013, chegaram mensalmente à central de triagem 30 toneladas, o que significa menos de 2,26% da massa total de resíduos. Se forem consideradas as perdas, ou seja, o material que chega à central e acaba voltando para o aterro como rejeito por não possuir valor agregado, esse percentual cai para 1,65%, conforme base de cálculo utilizada na pesquisa da FUNASA (2010) para calcular o índice de recuperação de materiais recicláveis (IRMR), e que está apresentado na Equação 1.

$$\text{IRMR (\%)} = \frac{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} - \text{quantidade de rejeito da triagem}) \times 100}{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} + \text{quantidade da coleta regular})} \quad (1)$$

$$\text{IRMR (\%)} = \frac{(30 \text{ t/mês} - 8 \text{ t/mês}) \times 100}{(30 \text{ t/mês} + 1300 \text{ t/mês})}$$

$$\text{IRMR (\%)} = 1,65\%$$

O objetivo da central de triagem era de aumentar a coleta diária de materiais dos atuais 1,15 t/dia para 4 t/dia, passando assim para mais de 100 t/mês. E o espaço atual da central permite esse aumento no recebimento de recicláveis, pois a capacidade do galpão é de 150 t/mês. Do total enviado à central de triagem em média 22 toneladas são comercializadas, e as demais oito toneladas são rejeitos. Com esses valores é possível calcular o índice de rejeito (IR) a partir da base de cálculo da pesquisa da FUNASA (2010), conforme apresentado na Equação 2.

$$\text{IR (\%)} = \frac{(\text{Quantidade da coleta diferenciada} - \text{quantidade de materiais comercializados}) \times 100}{(\text{Quantidade da coleta diferenciada})} \quad (2)$$

$$\text{IR (\%)} = \frac{(30 \text{ t/mês} - 22 \text{ t/mês}) \times 100}{(30 \text{ t/mês})}$$

$$\text{IR (\%)} = 26,7\%$$

Os rejeitos eram recolhidos semanalmente e enviados ao aterro sanitário de Cidade Ocidental. Ressalta-se que, dos 60% de domicílios atendidos pela coleta diferenciada, apenas metade (50%) da população atendida aderiu ao programa. Os índices percentuais de cada material que chega à central de triagem são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Caracterização do material que chega à central de triagem.

Material	Quantidade de cada resíduo
Papelão	41 %
Metais	15 %
Plásticos	12 %
Outros	5 %
Rejeito	27 %
TOTAL	100 %

Fazendo-se uma análise dos índices de recuperação de materiais recicláveis e de rejeito, e utilizando-se como

referência os indicadores de Besen e Ribeiro (2008), pode-se afirmar que o IRMR e o IR são dois pontos negativos da rota CD–CT. O primeiro porque o IRMR que chega à central de triagem é de apenas 1,65%, o que equivale a um baixo índice de recuperação de recicláveis, tendo em vista que um valor intermediário de IRMR deve ser a partir de 5,1%. E o segundo porque o IR da central é de 26,7%, um valor considerado alto tendo em vista que um percentual intermediário seria de, no máximo, 20% de rejeitos.

Esses índices negativos afetam os custos da rota CD–CT, pois quanto menor a quantidade de recicláveis e maiores o índice de rejeitos que chegam à central de triagem, maiores são os custos da rota.

E para que haja uma maior quantidade de resíduos coletados, primeiramente é necessário que a população atendida pela coleta diferenciada colabore com uma maior quantidade de resíduos, assim como uma melhor segregação dos resíduos enviados à central, para que diminua a quantidade de rejeitos. É importante também que essa coleta atenda 100% das residências de Cidade Ocidental. São ações necessárias para aumentar a eficiência dessa rota.

Custos envolvidos na rota coleta diferenciada–central de triagem

A prefeitura de Cidade Ocidental fornecia e subsidiava o caminhão baú (manutenção do veículo e motorista) que realizava a coleta diferenciada. Mensalmente, os custos com motorista e manutenção foram, em 2013, de R\$ 4.000,00. Além disso, a prefeitura arcou com os gastos com combustível, que foram cerca de 450 litros/mês. Considerando-se que os preços do óleo diesel ao consumidor praticados em Goiás em 2013 foram, em média, de R\$ 2,315/litro (ANP, 2014) se gastou mensalmente aproximadamente R\$ 1.041,75. Assim, somando-se os gastos com caminhão e com combustível, chegou-se a um valor de 5.041,75/mês.

No galpão de triagem foram gastos em 2013 R\$ 500,00/mês (R\$ 6.000,00/ano) com água e R\$ 600,00/mês (R\$ 7.200,00/ano) com energia elétrica, importâncias pagas pela prefeitura. Além disso, havia os custos com a coleta e aterramento do rejeito da central, no valor de R\$ 1.252,40/mês. Valor que, assim como os demais custos dessa rota, eram bancados pela cidade. Na Tabela 6 estão apresentados os gastos mensais da rota tecnológica CD–CT.

Tabela 6 – Gastos anuais da rota coleta diferenciada–central de triagem.

Serviço	Custo Anual (R\$)	Quantidade (t/ano)	Custo da tonelada (R\$)
Coleta Diferenciada	60.501,00	360	168,06
Central de Triagem	13.200,00	264	50,00
Coleta e Disposição no Aterro Sanitário	15.028,80	96	156,55

Somando os valores a Tabela 6 (ver acima), tem-se que a rota tecnológica CD–CT possuía um custo de R\$ 374,61 por tonelada processada. Este valor estava 2,66% (o equivalente a R\$ 9,72/t) acima da mediana do custo da tonelada processada em vinte municípios pesquisados no Brasil, que é de R\$ 364,89/t (Tabela 1).

Considerando-se que nesta mediana de custos da coleta diferenciada estavam inseridas doze capitais brasileiras; que a população atendida era maior que 500.000 habitantes em dez dos vinte municípios avaliados; e que o total médio

processado por mês nas centrais variou entre 350 t/mês a 4.668 t/mês em 16 municípios, pode-se dizer que os custos deste tipo de coleta em Cidade Ocidental apresentaram valores adequados.

Mesmo que os custos da coleta diferenciada de Cidade Ocidental não estivessem elevados, é preciso que o município amplie esta coleta, de forma a aumentar a quantidade recolhida e, consequentemente, reduzir os custos da tonelada processada. Para que isso ocorra, o município deve instalar ecopontos de recolha dos recicláveis e investir em divulgação e conscientização sobre a importância de separar os recicláveis. Isso ajudará na maior adesão da população atendida pela coleta e, consequentemente, aumentará a quantidade de materiais encaminhados à triagem e diminuirá o índice de rejeitos.

Cabe enfatizar também os benefícios sociais da rota CD-CT, pois os ex-catadores saíram dos lixões, onde estavam expostos a riscos, e passaram a atuar em um local salubre. Rota que gerou uma renda, em 2013, de R\$ 730,00 por trabalhador, o que representa mais de um salário mínimo nacional, que neste ano era de R\$ 678,00 (MTE, 2015). Ressalta-se que salário dos ex-catadores provinha do dinheiro obtido com a venda dos materiais recicláveis.

Rota tecnológica coleta indiferenciada–aterro sanitário

Das 150 t/dia de RSU enviadas ao aterro de Cidade Ocidental em 2013, cerca de 84% foram resíduos domiciliares, 15% gerados por estabelecimentos comerciais e apenas 1% de resíduos provindos da varrição da limpeza urbana (Tabela 7). O aterro, que opera desde abril de 2008 e tem previsão de encerramento para o final de 2021, não recebia os resíduos de podas e jardins, que eram encaminhados para outra área na cidade, sendo que a maior parte dos resíduos processados no aterro (65%) era constituída por matéria orgânica (QUEBEC, 2012).

Tabela 7 – RSU enviados ao Aterro Sanitário de Cidade Ocidental/GO.

Quantidade processada em 2013 (t/ano)	Frações	Percentual (%)
46.800	Resíduos domiciliares	84,0
	Resíduos de grandes geradores, equiparados a RSU	15,0
	Resíduos de varrição de limpeza urbana	1,0

Todo o gerenciamento dos RSU de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás, desde a coleta indiferenciada até a disposição final no aterro sanitário (incluindo a operação deste equipamento) era terceirizada, sendo administrada por uma empresa privada. Embora o método de aterramento utilizado inicialmente tenha sido o da trincheira, com o passar dos anos, o aterro adotou o método superficial, permitindo, assim, o recebimento de mais resíduos.

Para as atividades diárias o aterro possuía um engenheiro, um gerente operacional, um encarregado, dois balanceiros, um operador de retroescavadeira, um operador de máquina, dois ajudantes e quatro vigilantes (estes terceirizados). Dos 13 funcionários, um possuía ensino superior, e os demais ensino médio (QUEBEC, 2012).

Custos envolvidos na rota coleta indiferenciada–aterro sanitário

Um dos custos necessário para manter a operação do aterro sanitário, era o quadro fixo de funcionários. Na Tabela 8 são apresentadas as funções destes profissionais, a quantidade de colaboradores necessária por função e os gastos mensais com os salários dos mesmos no ano de 2013.

Tabela 8 – Estrutura operacional do aterro sanitário e gastos envolvidos.

Cargos dos Funcionários do Aterro Sanitário	Quantidade	Salário Total (R\$/mês)
Balanceiro	2	3.143,24
Encarregado	1	3.737,65
Ajudante de Aterro	2	3.143,24
Gerente Operacional	1	6.316,80
Operador Retroescavadeira	1	3.607,43
Operador Trator de Esteira	1	3.607,43
Engenheiro	1	6.350,00
TOTAL (R\$)	9	29.905,79

Acrescentam-se aos custos exibidos na Tabela 8, os gastos com quatro vigilantes terceirizados, e que recebiam, juntos, R\$ 7.300,00. Assim, os gastos mensais com pessoal chegavam a R\$ 37.205,79.

O aterro de Cidade Ocidental também teve gastos com máquinas e equipamentos, valores estes que eram geridos pelo setor administrativo da empresa que operava o aterro sanitário, situada em Valparaíso de Goiás. Mensalmente, foram gastos em 2013 R\$ 66.750,00 com equipamentos e serviços. Esses custos estão discriminados na Tabela 9.

Tabela 9 – Gastos mensais com máquinas e equipamentos do aterro sanitário de Cidade Ocidental.

Equipamentos/Serviços	Quantidade	Custo Mensal Total (em R\$)
Manutenção do trator de esteira	1	15.000,00
Manutenção da escavadeira hidráulica (retroescavadeira)	1	2.000,00
Manutenção do caminhão caçamba	1	6.000,00
Manutenção dos caminhões compactadores	12	30.000,00
Gastos com rastreamento dos caminhões e equipamentos	-----	750,00
Gastos com consultoria	-----	2.500,00
Gastos com laboratório	-----	2.500,00
Serviços de topografia	-----	1.000,00
Tratamento de gases	-----	3.000,00
Recirculação do percolado	-----	4.000,00
TOTAL (R\$)		66.750,00

Todos os serviços de coleta indiferenciada e disposição dos RSU no aterro sanitário, que eram realizados pela empresa privada que operava o aterro, eram cobrados das prefeituras de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás, conforme o Decreto nº 258/2009, que “regula a compensação financeira pela disposição de lixo advindos de outras localidades e dá outras providências”. Este Decreto determina que Cidade Ocidental deva receber 5% do rendimento mensal da empresa que administra o aterro, e mais um abatimento de 50% do valor da fatura mensal cobrada de Cidade Ocidental pelos serviços que a concessionária presta (CIDADE OCIDENTAL, 2009). Segundo a Secretaria do Meio Ambiente de Cidade Ocidental, a concessionária sempre cumpriu com as duas compensações financeiras supracitadas. Os valores cobrados

pela concessionária pelos serviços de coleta e disposição final estão discriminados na Tabela 10.

Tabela 10 – Preço bruto da coleta indiferenciada e disposição final.

Serviço	Preço da tonelada (R\$/t)
Coleta Indiferenciada	83,73
Disposição Final no Aterro Sanitário	72,82
Total	156,55

Sabendo-se que a população atendida pelo aterro sanitário é de 188.897 habitantes (55.915 de Cidade Ocidental e 132.982 de Valparaíso de Goiás), verifica-se que a rota tecnológica CI-AS teve um custo bruto para as prefeituras de Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás de R\$ 156,55 por tonelada processada. Como a mediana dos valores encontrados para a coleta indiferenciada de resíduos sólidos em 32 municípios brasileiros foi de R\$ 66,21 (ver Tabela 2) e a disposição final feita em aterro sanitário operado por empresas privadas em oito cidades do país tiveram uma mediana de R\$ 54,04, a soma dos valores medianos da coleta, tratamento e disposição final é de R\$ 120,25/t. Isso significa que o valor cobrado pela empresa privada que faz a coleta indiferenciada e opera o aterro de Cidade Ocidental está 30,19% acima da mediana por tonelada processada.

Considerando que eram coletados e dispostos no aterro 46.800 t/ano de RSU, a empresa que gerencia os serviços deveria ter cobrado, em 2013, R\$ 7.326.540,00, dos quais R\$ 2.442.180,00 eram referentes aos serviços prestados à Cidade Ocidental e R\$ 4.884.360,00 de Valparaíso.

Contudo, como o Decreto nº 258/2009 era cumprido, a prefeitura de Cidade Ocidental não pagou o valor total que dela deveria ser cobrado, pois a cidade teve um abatimento mensal de R\$ 101.757,50 (ou R\$ 1.221,90 anuais), referente ao desconto de 50% na fatura mensal à municipalidade. Além disso, há também uma compensação mensal de R\$ 20.351,50 (ou R\$ 244.218,00 anuais), referente aos 5% da fatura mensal dos resíduos provindos de Valparaíso de Goiás e que eram dispostos no aterro sanitário da cidade. Somadas as duas compensações financeiras que Cidade Ocidental deve ter, a prefeitura pagou mensalmente R\$ 81.406,00 (R\$ 976.872,00/ano) para ter seus RSU coletados, tratados e dispostos no aterro, o que dá um desconto mensal real de R\$ 122.109,00 (o equivalente a 60% de abatimento). Isso significa que o custo líquido da rota CI-AS para a prefeitura de Cidade Ocidental é de R\$ 62,62/t, um valor 47,93% abaixo da mediana aplicada para esta rota no Brasil.

Sendo assim, fazendo-se a média do montante líquido repassado em 2013 pelas duas prefeituras à concessionária que faz a gestão da rota CI-AS, tem-se o valor de R\$ 5.861.232,00 para tratar 46.800 t/ano. Isso significa que a rota custou R\$ 125,24/t (Tabela 11). Desta forma, esta rota estava 4,15% (R\$ 4,99/t) acima do valor mediano cobrado por tonelada processada nas cidades brasileiras pesquisadas para a rota CI-AS. Sendo que 83,33% do valor total foram pagos por Valparaíso, que envia 66,67% dos RSU encaminhados ao aterro, e os demais 16,67% pagos por Cidade Ocidental, que encaminha 33,33% dos resíduos tratados no aterro.

Tabela 11 – Preço real da coleta indiferenciada e disposição final.

Serviço	Preço da tonelada (R\$/t)	
	Valparaíso de Goiás	Cidade Ocidental
Coleta Indiferenciada	83,73	33,49
Disposição Final no Aterro Sanitário	72,82	29,13
Total por Município	156,55	62,62
Total Médio dos Dois Municípios	125,24	

Esses cálculos são estimativas feitas a partir da quantidade de RSU recebidos por ano e do preço cobrado pela tonelada da coleta indiferenciada e disposição final.

IV. CONCLUSÃO

Cidade Ocidental possuía em 2013 duas rotas tecnológicas para tratamento e disposição final dos seus resíduos sólidos urbanos. A primeira rota tecnológica do município era a da coleta diferenciada-central de triagem, que em 2013 recolheu 30 t/mês. Entretanto, o sistema era deficiente, pois o alcance era de 60% da cidade, e apenas a metade da população atendida aderiu à coleta.

Os custos da coleta diferenciada de R\$ 374,61/t, que estavam 2,66% acima da mediana do custo da tonelada processada em 20 municípios pesquisados no Brasil estava adequado, pois Cidade Ocidental é um município de pequeno porte e que coletava poucos resíduos de forma diferenciada. O que se espera, é que esta coleta seja ampliada, de forma a aumentar a quantidade coletada e, consequentemente, reduzir os custos da tonelada processada. Ou seja, é preciso que se aumente a eficiência da central de triagem. Para isso, deve-se investir em campanhas de conscientização, de forma que população segregue seus materiais recicláveis, pois somente a separação na origem diminuirá o índice de rejeito que chega à central.

Já a segunda rota tecnológica, que era a da coleta indiferenciada-aterro sanitário, atende Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás. Neste compartilhamento do aterro, a cidade sede encaminhava 50 t/dia de RSU, enquanto que Valparaíso enviava 100 t/dia.

Com o Decreto nº 258/2009, Cidade Ocidental tem um desconto de 60% na fatura mensal para coleta. Contudo, da mesma forma que o contrato firmado entre a prefeitura de Cidade Ocidental e a concessionária permitiu benefícios financeiros ao município, Valparaíso de Goiás pagou o preço de R\$ 156,55/t processada, de forma que esta cidade teve um custo R\$ 36,30 por tonelada processada acima do que a mediana obtida nos municípios pesquisados.

Enfim, avaliando-se os custos das rotas tecnológicas dos RSU de Cidade Ocidental, pode-se dizer que a rota da CD-CT tinha valores aceitáveis, até pelo porte do município. Mas precisa triar e comercializar mais do que as 30 t/mês para que os custos da mesma diminuam. E a segunda rota, a da CI-AS, com o sistema inédito (para o estado de Goiás) de compartilhamento do aterro sanitário tem ônus e bônus para os dois municípios. Valparaíso de Goiás pagava valores elevados para concessionária, mas com a vantagem de ter uma destinação adequada de seus RSU. Já Cidade Ocidental tinha o benefício financeiro de pagar menos para tratar seus resíduos, entretanto, fica com o passivo ambiental de ter os RSU de dois municípios em seu território.

Vale ressaltar que os dois municípios estavam de acordo com a PNRS, pois tratavam corretamente seus RSU. Sendo assim, o aterro sanitário compartilhado é uma prática viável e que deve ser avaliada pelos municípios goianos que não dão um destino correto aos seus resíduos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Síntese dos preços praticados – Valparaíso de Goiás: resumo I – Diesel R\$/l. Período: de 13/10/2013 a 19/10/2013.** Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=71976>>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo, 2013.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Produto 5 – Núcleo Centro Oeste:** relatório preliminar do estado da arte sobre as rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no Brasil e no exterior. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Abril, 2012a.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Produto 5:** relatório preliminar com o levantamento do estado da arte sobre as rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no Brasil e no exterior. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Maio, 2012b.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Produto 4:** relatório final do perfil institucional, quadro legal e políticas públicas relacionados a resíduos sólidos urbanos no Exterior e no Brasil. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Junho, 2012c.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Produto 7:** relatório final sobre as principais rotas tecnológicas de destinação de resíduos sólidos urbanos no Exterior e no Brasil. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Recife/PE. Outubro, 2012d.
- BESEN, G. R.; RIBEIRO, H. **Indicadores de sustentabilidade para programas municipais de coleta seletiva – métodos e técnicas de avaliação.** São Paulo/SP, 2008. Disponível em: <http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/Artigo_13f.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010:** estabelece a política nacional de resíduos sólidos, Brasília, 2010.
- BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Equilíbrio ambiental e resíduos na sociedade moderna.** 3ª Edição. São Paulo/SP: Faarte Editora, 2007.
- CIDADE OCIDENTAL. **Decreto nº 258, de 20 de agosto de 2009:** regula a compensação financeira pela disposição de lixo advindos de outras localidades, e dá outras providências. Cidade Ocidental/GO, 2009.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – CEMPRE. **Pesquisa Ciclossoft 2012 – radiografando a coleta seletiva.** São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/Ciclossoft2012.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- DB-CITY.COM. **Cidade Ocidental.** 2015. Disponível em: <<http://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--Cidade-Occidental>>. Acesso em: 02 abr. 2015.
- DENG, N., ZHANG, Q., CHEN, G., QI, C., CUI, W., ZHANG, Y., & MA, H. (2015). **Optimal scenario balance of reduction in costs and greenhouse gas emissions for municipal solid waste management.** Journal of Central South University, 22(3), 887–894. <http://doi.org/10.1007/s11771-015-2598-3>
- EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A. **Lições de São Francisco (Niterói-RJ) vinte e sete anos de coleta seletiva.** In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro/RJ, 2013.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. **Programas municipais de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo.** Fundação Nacional de Saúde. – Brasília/DF: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 168 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Distribuição percentual da população por situação de domicílio - Brasil - 1980 a 2010.** Brasília, 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/23250>>. Acesso em: 14 mar. 2015.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **Evolução do salário mínimo 1940 a 2014.** Brasília, 2015. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/sal_min/salario-minimo.htm>. Acesso em: 26 mar. 2015.
- NÚCLEO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – NRSL/UFG. **Plano de resíduos sólidos do estado de Goiás.** Elaboração do panorama geral dos resíduos sólidos – 1ª parte (produto 3). Goiânia/GO. 2014.
- QUEBEC CONSTRUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA – QUEBEC. **Aterro sanitário de Cidade Ocidental.** Valparaíso de Goiás/GO, 2012.
- RODRIGUES, P. S. H.; BRASILEIRO, L. A. **Custo de operação de um aterro sanitário.** In: XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro/RJ, 2007.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos**. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil. Coimbra/Portugal, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE GOIÁS – SEMARH/GO. **Nota técnica**: aterros sanitários. Goiânia/GO, 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011**. 2634 p. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2013. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=102>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013**. 154 p. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=106>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

WILSON, D.C.; RODIC, L.; SCHEINBERG, A.; ALABASTER, G. **Comparative analysis of solid waste management in cities around the world**. Journal Waste Management and Research, 2010.

VI. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

UM OLHAR CRÍTICO REFLEXIVO SOBRE A MATEMÁTICA DO CURSO DE PEDAGOGIA

CARLOS LUIS PEREIRA¹; JANIO ALVES HILÁRIO²

1 - PROFESSOR DOUTOR NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS; 2 - MESTRANDO NO PROGRAMA DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E GESTÃO SOCIAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS.

carlosluispereira_331@hotmail.com; janio1210@hotmail.com

Resumo – O objetivo primário que é discutido neste artigo é em relação à disciplina de matemática dos anos iniciais ofertada na organização curricular dos cursos de pedagogia que tem tido como enfoque a metodologia do ensino de matemática. Neste manuscrito trazemos essa preocupação e reflexão devido ao baixo rendimento dos alunos aquém a metas do MEC na Prova Brasil e na avaliação do Saeb nesta disciplina em questão. Questionamos que apesar de inúmeros periódicos debaterem este tema poucas mudanças têm sido efetivadas pelo órgão que regula a educação nacional. Em relação aos procedimentos metodológicos a pesquisa enquadra-se dentro da abordagem qualitativa, conforme orienta Flick (1995) e Mayring (2002); E como técnica de coleta de dados recorreu-se ao uso da aplicação de 175 questionários semiestruturados. Como resultado verifica-se a importante dificuldade dos professores de domínio conceitual do conteúdo de matemática dos anos iniciais. Conclui-se que é necessária urgente mudança na organização curricular da disciplina de matemática ofertada nos cursos de pedagogia onde 90% deles ofertam a disciplina metodologia do ensino de matemática que corresponde aproximadamente 4% da carga horária do curso.

Palavras-chave: Educação. Matemática. Currículo da Pedagogia.

I. INTRODUÇÃO

O objetivo central deste estudo é discutir as competências e habilidades básicas dos conteúdos e referência nacional comum da disciplina da matemática do 1º ao 5º ano estabelecido pelo Ministério da Educação para a formação de pedagogia.

Nosso questionamento inicial entra em acordo com as principais críticas contundentes da qual partilhamos acerca da matemática que é ensinada nos anos iniciais pelo professor polivalente que tem mostrado possuírem insuficiente domínio teórico sobre os conteúdos da matemática de referência nacional comum dos anos iniciais (PIRES, 2001).

Para reforçar nosso posicionamento, no 5º artigo da recente Diretriz Curricular Nacional para essa formação (BRASIL, 2013), salienta essa preocupação, porém, falta uma mudança na política curricular para essa formação, sendo acrescentado nesse ordenamento legal que o professor deve ter profundidade dos conteúdos propostos na proposta curricular estabelecida pelo MEC, no entanto, nos cursos de pedagogia analisados cerca dos 66% deles é ofertada a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática e com carga horária de 36 ou 72 horas o que corresponde

aproximadamente 4% da carga horária do curso. Diante dessa constatação convidamos os pares para reflexão-crítica.

Nosso foco deste trabalho é questionar, provocar e sugerir debates acerca se essa mínima carga horária, assegurada na organização curricular amparada legalmente pelo MEC, é o suficiente para a apropriação deste futuro-professor do ensino dos conteúdos de matemática dos anos iniciais?

Nosso problema que norteou esse trabalho é sobre quais os fatores têm determinados em relação ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de núcleo nacional comum de matemática dos anos iniciais e em todo o processo educativo da educação básica os baixos rendimentos quantitativos e qualitativos nessa disciplina apontados pelo MEC?

Outra problemática a ser considerada é como nos cursos de pedagogia respaldados legalmente pelo MEC tem sido efetivada a formação em matemática do pedagogo?

A relevância deste trabalho para a área consiste em evidenciar que as dificuldades dos alunos nas avaliações da Prova Brasil em matemática, implicitamente, têm correlação com a formação inicial do professor. Porque no questionário semiestruturado aplicado aos graduandos em Pedagogia, constatamos e como embasamento teórico sobre essa questão Carraher (1999), Kamii (1991) e Lara (2003) explicitam o insuficiente domínio da capacidade lógico-matemático e do conhecimento físico, além do desconhecimento do processo de construção do pensamento e do número dos alunos dos anos iniciais em relação aos conteúdos de referência nacional comum de matemática, demonstrando dificuldade da aplicabilidade da matemática no cotidiano.

Os resultados estatísticos divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira de 2014 (INEP) explica as metas do MEC para a disciplina de matemática em todas as etapas da educação básica, sinalizando a necessidade de maiores investigações sobre estes dados estatísticos mostrados pelo INEP.

Diante da exposição destes importantes dados argumentados anteriormente, este trabalho se justifica ao trazer a discussão sobre a questão da matemática proposta na organização curricular dos cursos de pedagogia destinada aos anos iniciais, ainda pontuamos que mesmo com as melhorias e esforços do MEC para aumentar a qualidade da educação básica nacional, é mostrado pelos indicadores que o ensino da matemática é um dos desafios a serem

superados pela educação nacional devido os baixos rendimentos dos alunos nos instrumentos avaliativos que implicitamente reflete o processo de ensino e aprendizagem. Nos propusemos a investigar apenas uma variável deste problema que nos incomoda como pesquisadores da área de ensino de matemática, pois julgamos a emergência de aumentar a carga horária da disciplina prática de ensino de matemática e ainda a inclusão na organização curricular da disciplina de matemática básica, para que este profissional tenha subsídios teóricos para o ensino dos conteúdos de núcleo nacional comum dos anos iniciais.

O trabalho também corrobora no sentido de propor ao MEC repensar essa formação matemática dos cursos de pedagogia, tendo como parâmetro os baixos resultados dos alunos nos instrumentos avaliativos propostos pelo MEC. Ressalta-se e questiona-se que a formação insuficiente deste professor nos cursos de pedagogia tem contribuído para resultados atuais apresentados pelo MEC, o que mostra que a causa do insucesso do aluno está relacionada aos saberes específicos do ator educacional.

O objetivo do artigo é analisar: que tipo de formação matemática tem sido ofertado pelos cursos de Pedagogia respaldados pelo MEC?

II. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PEDAGOGIA

A educação matemática brasileira a qual tem D'Ambrósio (1999) como um dos seus expoentes, gerou grandes discussões no Brasil na década de 1950, mas sua efetiva consolidação só se deu em 1988, ano este da fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática que é uma sociedade civil, com carácter científico e cultural sem fins lucrativos e sem qualquer vínculo político, partidário ou religioso.

Na educação é imprescindível que o professor exerça um papel significativo na construção e formação do aluno. O aluno deverá desenvolver conceitos, teoremas e definições em seu contexto tanto nas ciências exatas, como nas humanas, até porque, esse indivíduo participará de decisões importantes da comunidade onde reside e convive. A matemática de certo contribuirá para as questões que perpassam a sociedade em geral, por isso que a matemática tem importante tarefa na educação. Como boa prática a matemática também deve ser adequada às novas práticas pedagógicas, pois com ela os professores formarão profissionais habilitados a resolverem problemas (BRASIL, 1997).

Freire (2005) ensina amorosamente que existem duas formas de educação opostas, a educação básica e a educação libertadora. Na primeira os educandos são tratados como reservatórios vazios onde são feitos os depósitos dos educadores, já na segunda o educador e o educando interagem entre si, estabelecendo uma relação onde ambos aprendem juntos. Nossa educação pública brasileira não tem contribuído para a formação dos educandos, não pela falta de iniciativa educadora, mas pelos problemas sociais que estão inseridos dentro da escola, ver-se um desinteresse dos educandos na aprendizagem, comprovando a má formação do alunato quanto na orientação intelectual dos futuros profissionais.

III. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DA LDB Nº 9.394/96

A atual Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº 9.394/96 de 20 de Dezembro de 1996, e as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) determinam que a educação além de prover o conhecimento necessário para o desenvolvimento de nosso país, desenvolve também na vida familiar, na convivência humana, baseando-se propriamente na liberdade e nos idealismos da solidariedade humana que tem por objetivo o preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação no trabalho

No PARECER CNE/CP Nº5/2005(BRASIL, 2005) traz como eixo central a determinação dos licenciados em pedagogia de possuírem formação inicial sólida dos conhecimentos específicos previstos nos conteúdos de referência nacional comum das disciplinas de referência nacional comum, em questão neste trabalho, os previstos no currículo de núcleo comum de matemática dos anos iniciais.

IV. DESEMPENHO DOS ALUNOS NO BRASIL NOS INSTRUMENTOS AVALIATIVOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Atualmente o Brasil ocupa a 58ª posição da avaliação internacional do Programa Internacional de Avaliação dos alunos (PISA) em 2012, o PISA, avalia os alunos em três áreas do conhecimento: leitura, matemática e ciências, sendo que tal avaliação ocorre a cada três anos e tem por finalidade melhorar as políticas públicas educativas num plano internacional. O PISA, considera fundamental que os alunos sejam ativos na resolução de problemas e para isso os alunos avaliados deverão corresponder aos processos de formular, empregar e interpretar a matemática.

Considerando que o Brasil em 2012 atendeu apenas ao primeiro 1º nível do PISA, computando-se um total de 391 pontos na media do ranking geral, o que demonstra claramente que nossos alunos precisam melhorar nos quesitos em nível de Brasil. A realidade prova que o Brasil necessita de mudanças na educação básica e nos cursos de formação inicial de professores, para acompanhar não só seu desenvolvimento, mas, internacionalmente. Alias é obrigatório tal crescimento por se tratar de uma necessidade pública coletiva emergencial.

De certo, o 1º lugar foi alcançado pela China, tendo um percentual de 613 pontos, quase que o dobro do Brasil em desenvolvimento na matemática, conclui-se que nossos alunos estão bem abaixo de se aproximar as potências mundiais no quesito do PISA de 2012. Até porque no último exame ocupamos a 58ª posição no ranking. Desta forma verificamos que são necessárias políticas curriculares e melhoria na aprendizagem desses alunos por seus professores.

Os resultados obtidos revelam que um número expressivo de alunos brasileiros da educação básica não apropriou dos conceitos fundamentais da matemática o que propõe uma reflexão urgente e, ainda levanta a questão da qualidade do ensino e aprendizagem da matemática durante toda etapa da educação básica, disciplina com importante carga horária. E posicionamos de forma crítica-reflexiva que do 6º ano e nas demais as etapas do ensino fundamental I e II e no médio, o professor de matemática tem a formação

específica e as metas previstas pelo MEC para a disciplina de matemática está aquém do esperado.

V. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Os ordenamentos legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação dos professores da Educação Básica (BRASIL, 2002) foi um importante momento em que projetou mudanças significativas para os cursos de formação de professores no Brasil. Um dos pilares desta importante diretriz curricular é o pressuposto pedagógico de que o ensino e aprendizagem ter como foco o sujeito aluno, o acolhimento, o trato da questão das relações étnico racial, do letramento e da valorização da identidade cultural, do ensino por competências e das tecnologias educacionais como ferramentas no processo educativo.

Porém, nos dias atuais uma das críticas tecidas aqui neste trabalho é a questão da inadequação desta atual diretriz curricular nas dimensões organizacional e pedagógica destinada para esta formação devido à desarticulação em todas as etapas da educação básica, ocorrida entre a formação teórica e prática do sujeito professor, trazendo como consequência resultados aquém do esperado pelos alunos do país nos instrumentos avaliativos do MEC que verifica e acompanha a aprendizagem dos alunos na educação básica no país.

A formação de professores em nível superior tem sido a busca deste sujeito, primeiramente pelo status pela passagem do ensino médio para professor atendendo a demanda do mercado de trabalho do que do aumento do conhecimento obtido pela formação (LABARE, 1998).

Outro problema, apresentado por Diaz Barriga (1994), fortemente presente nos cursos de formação inicial dos professores tem sido a presença em toda historiografia da educação brasileira da tendência curricular pedagógica tradicional que visa à preparação do professor para o mercado de trabalho que tem como alicerce a capacitação do professor com habilidades técnico-profissionais.

Para (HERNANDEZ, 1998, p.135) “o foco desta tendência pedagógica é centralizado na figura do professor que tem como foco o como ensinar” em contrapartida a tendência atual é a concepção teórica da psicogenética que o foco do processo de ensino e aprendizagem está na mobilização cognitiva da criança para a aprendizagem, sendo ela o centro do processo educativo.

Outro ponto a ser destacado é que nas propostas das políticas curriculares de mudanças apontadas pelo MEC, como órgão que regula todos os níveis da educação nacional, é de sua competência a mudança organizacional e curricular para o curso de formação de professores da Educação Básica, inclusive da matriz da matemática para o curso de pedagogia (BRASIL, 2005).

Em contrapartida, na educação básica nacional e nos instrumentos avaliativos do MEC tais como a prova Brasil e Enem tem como eixo curricular o ensino por competências e habilidades, porém no currículo real a escola brasileira mostra dificuldade no cumprimento desta proposta principalmente devido os cursos de formação inicial de professores priorizarem o domínio da dimensão teórica numa perspectiva fragmentada e descontextualizada que atende a formação técnico-profissional. Ainda discutimos aqui nesse estudo que merece profunda investigação os

resultados dos instrumentos avaliativos do MEC que mesmo com importantes avanços ainda sinaliza lacunas na educação básica brasileira e, uma das lacunas conforme dados recentes apontam que os alunos apresentam importantes dificuldades no domínio das competências e habilidades básicas nos conteúdos de referência nacional da disciplina de matemática que na organização curricular é assegurado um número importante de aula.

Diante desta argumentação tecemos a crítica contundente e indagamos se o problema da ausência do domínio dos alunos nas competências básicas da disciplina de matemática está em qual percentual de dificuldade na aprendizagem do aluno ou na ausência do domínio de área do professor dos conhecimentos específicos.

Recorremos aos aportes teóricos de Paulo Freire (2011) que amorosamente nos ensina que a formação teórica e prática precisam caminhar juntas, quer dizer em articulação na formação inicial docente. Nesta direção questionamos se a disciplina Prática de Ensino de Matemática ofertada nos cursos de pedagogia assegura ao professor domínio teórico da área para o processo de ensino e aprendizagem para os alunos dos anos iniciais conforme é estabelecido como exigência do licenciado em pedagogia?

Para (NÓVOA, 1997, p.28) “a formação inicial está diretamente relacionada à prática pedagógica no processo de ensino e aprendizagem”, porém, nos cursos de licenciatura em pedagogia a ênfase tem sido dada somente na dimensão conceitual do conteúdo. Onde 66% dos cursos centram-se na dimensão procedimental do ensino dos conteúdos de referência nacional comum, tendo como consequência a fragmentação do processo de ensino e aprendizagem. Essa fragilidade da formação profissional foi uma das discussões de destaque do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) encontro bianual realizado em 2013 em Curitiba.

VI. CURRICULARES NACIONAIS PARA MATEMÁTICA DO 1º AO 5º ANO

Na perspectiva curricular do curso de pedagogia e na grade curricular do curso de matemática, inicia-se na educação básica nos primeiros anos da educação fundamental, onde de certo são construídas as bases para formação matemática. Como sempre os professores são graduados com licenciatura em Pedagogia. São estes profissionais que iniciam todo o processo de alfabetização como também são responsáveis por desenvolver conhecimento sólido e eficaz, capaz de garantir a aprendizagem minimamente satisfatória.

O currículo nacional determina ao professor aplicar em seu ambiente de ensino vários recursos e apresentar variadas situações-problemas para assegurar o raciocínio lógico-matemático o uso de jogos pedagógicos e materiais concretos e o lúdico como enfatiza Mezzomo (2003).

Cabe ainda ao docente utilizar variadas estratégias de ensino para a promoção da aprendizagem significativa do aluno, valorizando seus conhecimentos de matemática trazidos da sua realidade sociocultural como ponto de partida para o ensino dos conteúdos científicos escolares.

VII. A MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação inicial dos pedagogos e professores dos anos iniciais vem sendo tema de discussões principalmente a

sua forma e para iniciarmos a discussão desta importante seção recorremos ao questionamento apresentado por Dione Lucchesi de Carvalho (1994) levanta a seguinte problemática: por quais razões uma porcentagem tão pequena de alunos apropria-se das competências básicas dos conteúdos de matemática de referência nacional comum dos anos iniciais? O problema central é na dificuldade de aprendizagem dos alunos nos conteúdos propostos no currículo legal ou na formação inicial insuficiente do docente? Cremos que outra questão norteadora corrobora para problematizar é o que tem sido ensinado na disciplina prática de ensino nos cursos de graduação em Pedagogia? A política curricular estabelecida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do MEC para a disciplina de Prática de Ensino de Matemática assegura o domínio de quais saberes?

Dados estatísticos da Prova Brasil de 2014 apresentam os resultados obtidos pelos alunos brasileiros nos conteúdos de referência nacional comum de matemática e, analisando estes dados observamos que o resultado obtido foi abaixo da meta estabelecida pelo MEC. Pontuamos que a educação básica brasileira tem apresentado o aumento no processo de ensino e aprendizagem, porém os instrumentos avaliativos do MEC evidenciam maiores investigações sobre o ensino e aprendizagem e, sugere a necessidade de mudanças no processo educativo dos anos iniciais na disciplina de matemática devido o desempenho estatístico dos alunos abaixo das metas do MEC.

Sobre essa questão Carvalho (1994) e Gomes (2008) respectivamente, questiona a necessidade de clareza acerca da visão de matemática dos professores e da política curricular nacional para essa disciplina nos cursos de Pedagogia respaldados legalmente pelo MEC; para a outra autora é essencial à clareza de qual concepção de educação norteia a práxis pedagógica do sujeito professor.

Estudos recentes trazidos pela tendência pedagógica da escola nova e na educação libertadora de Paulo Freire (2011) tem como centralidade o aluno como o ator principal do processo educativo, quer dizer a matemática do seu cotidiano deve ser usada no currículo real.

Seguindo este mesmo raciocínio os ensaios de Jean Piaget, Barbel Inhelder (1998) e Vigotsky (2003) contribuem ao investigar os processos de como a criança aprende e a zona cognitivas de desenvolvimento real e proximal, porque anteriormente o foco do professor, ou melhor, o modelo de professor na escola profissional era daquele que dominava os conhecimentos específicos e transmitia aos alunos, quer dizer que ele era o sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem e o aluno o elemento passivo. Estes autores sinalizaram que o professor contemporâneo precisa dominar os aportes teóricos que explicitam como o aluno mobiliza para a aprendizagem.

Os estudos pioneiros de Howard Gardner (1983) e James Traub (1998) trazem à luz um novo enfoque na teoria das inteligências múltiplas, trazendo como contribuição para o campo educacional a possibilidade de exploração de uma ampla gama de atividades mentais que podem ser desenvolvidas no processo educativo. Outro teórico que contribuiu para melhor conhecimento de como a criança aprende foi Jean Piaget (1995) que na sua teoria é centrada no processo de compreensão da gênese, dos processos cognitivos dos quatro estágios de desenvolvimento: sensorio-motor, pré-operatório, operatório concreto e

operatório formal, que possuem características específicas da forma da criança pensar ao longo da vida.

Parafraseando o pensamento de Carvalho (1994, p.15) ao considerar que na visão contemporânea do ensino de matemática é considerado que “o aluno constrói e reconstrói seu conhecimento em interação com o mundo” quer dizer a matemática da vida, da realidade sociocultural precisa de ser usado como ponto de partida para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de referência nacional comum.

Para Maurice Tardif (2012) o processo educativo em muito depende do sujeito professor, porque é este o ator educacional que está em sala de aula sendo ele o mediador entre a bagagem sociocultural trazida pelo aluno com os conhecimentos científicos escolares.

Diante à exposição desse autor, posicionamos e entendemos que a insuficiente formação inicial dos professores nos cursos de Pedagogia especificamente na disciplina de Matemática que tem como ênfase o ensino de metodologias de ensino para o ensino dos conteúdos de núcleo nacional comum não contempla o ensino dos conteúdos específicos da matemática do 1º ao 5º ano.

Nosso posicionamento é alicerçado pelos resultados estatísticos abaixo da meta determinada pelo MEC e pelos instrumentos avaliativos internacionais e, ainda criticamos de forma contundente a questão da organização curricular estabelecida no ordenamento legal das Diretrizes Curriculares Nacionais para essa formação (BRASIL, 2002). Para ampliar essa discussão Ivani Fazenda (2002) levanta a discussão acerca de como exigir do professor na ação pedagógica a formação inicial não recebida nos cursos de pedagogia? Porque para a autora a formação inicial tem um papel fundamental na ação pedagógica docente.

Para reflexão do parágrafo anterior recorremos aos aportes teóricos de Brito (2006), que propõe a discussão acerca da formação do professor que trabalha com matemática nos anos iniciais ou será que o docente do 1º ao 5º ano é necessário ter domínio teórico dos conteúdos específicos de matemática? Para Carvalho (1994) na formação inicial o sujeito professor precisa dominar os conteúdos da área de matemática e concomitantemente na formação prática, propor várias estratégias de ensino para os conteúdos propostos no currículo legal.

Seguindo essa mesma direção, Freire (2011) pontua que a formação teórica e prática devem caminhar juntas e ainda acrescenta à formação a relevância da formação política do professor sendo nitidamente observado e criticado por recentes pesquisas o distanciamento entre a formação teórica com a prática.

Para (ZABALA, 1998, p.31) “o professor precisa ter domínio do conteúdo nas suas dimensões: conceituais, procedimentais e atitudinais”. Porém, no ensino e aprendizagem dos conteúdos de referência nacional comum da matemática dos anos iniciais as pesquisas recentes sinalizam o domínio insuficiente do conteúdo da dimensão conceitual dos docentes.

A LBDEN nº 9.394/96 determina que a formação de docentes para atuar na educação básica será no nível superior em curso de licenciatura, diante deste ordenamento legal temos como docentes dos anos iniciais o pedagogo, porque segundo as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de pedagogia o parecer do CNE nº 5/2005 compete ao curso de Licenciatura em Pedagogia capacitar os futuros profissionais da educação para lecionar na educação

infantil e nos anos iniciais da educação básica. Questionamos se a formação em matemática no curso de Licenciatura em Pedagogia é suficiente para o ensino dos conteúdos de referência nacional comum?

Segundo Curi (2004) a carga horária mínima do curso de pedagogia é de 3.200 horas, destas cerca de 4% é destinada ao estudo da matemática o que evidencia a formação inicial insatisfatória e também da sua precária formação escolar ao decorrer do processo educativo.

Para Imbernóm (2002) o principal problema da matemática dos anos iniciais está associado à falta de interesse, dificuldade demonstrada pelos alunos e também às dificuldades dos próprios professores em detrimento da insuficiente formação inicial e de suas crenças e concepções sobre a matemática e o seu ensino.

A matemática enquanto disciplina escolar ocupa posição de destaque no currículo legal da Educação Básica brasileira com importante carga horária na matriz curricular e provoca nos alunos o interesse para aprendê-la ou o afastamento de tudo aquilo que solicite matemática, essa visão é fruto da influência do movimento da matemática moderna que tinha como concepção o ensino baseado na lógica e como metodologia utilizava o número elevado de exercícios repetitivos de dados numéricos e da valorização excessiva de memorizações de termos e definições, porém nesta proposta pedagógica ainda fortemente presente na ação pedagógica o aluno é o sujeito passivo do conhecimento e nesse modelo de ensino a matemática do cotidiano não é contextualizada com a vivência do aluno e suas aplicações práticas (DANYLUK, 1999).

Essa constatação nos leva a refletir sobre o conhecimento matemático dos professores dos anos iniciais e a formação inicial recebida, porque a permanência deste modelo tradicional de ensinar matemática com ênfase na formalização precoce de conceitos e da pouca articulação para a resolução de problemas do cotidiano relacionado à matemática contribuirá para a redução da aprendizagem dos conteúdos de referência nacional e consequentemente resultados insatisfatórios na Prova Brasil.

Para as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) é atribuída ao professor a responsabilidade do ensino da matemática, neste documento evidencia que o professor tenha domínio teórico desta disciplina, suas metodologias e aplicações para ter clareza do que ensinar aos alunos no processo educativo. Nossa reflexão é que se a fragilidade do domínio teórico do professor é o fator determinante para os baixos resultados dos alunos nos instrumentos avaliativos da Prova Brasil?

Na argumentação exposta acima Abrantes (1999) levanta a discussão sobre o que é exigido na política curricular do MEC para essa formação inicial do pedagogo? De acordo com o número de disciplinas e a quantidade de horas da disciplina de matemática e, sobretudo a sua ênfase à formação matemática do pedagogo pouco poderá contribuir para aumentar seu domínio teórico para atender às exigências curriculares oficiais para a disciplina de matemática estabelecida pelo mesmo órgão que regula a educação nacional. Nossa indagação é como os futuros pedagogos posicionam com essas questões que abordam a sua própria formação?

Para Ponte (1998) o professor precisa assumir a sua responsabilidade como protagonista do processo de ensino e aprendizagem do ensino da matemática nos anos iniciais.

Nesta mesma linha de pensamento para D'Ambrósio (1996) um dos desafios da educação brasileira está relacionado com a educação matemática escolar o que sugere ao curso de pedagogia profundas reflexões sendo uma delas o conhecimento didático que o professor faz da matemática enquanto disciplina de núcleo nacional comum.

VIII. METODOLOGIA

Para este estudo, no qual nosso objeto de investigação foi a formação matemática assegurada legalmente pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia (BRASIL, 2002), a pesquisa em relação aos procedimentos metodológicos enquadra-se dentro da abordagem qualitativa porque a ênfase foi no caráter processual, na reflexão e na construção da realidade, sendo esta uma característica da pesquisa qualitativa e como enfoca os autores Flick (1995) e Mayring (2002) é uma ciência baseada em textos e na coleta de dados, também produziu-se textos que é uma das características da pesquisa qualitativa que possibilitou melhor compreensão e análise e interpretação do problema investigado. Utilizou-se a quantificação numérica com propósito para melhor compreensão do problema para possibilitar generalizações consubstanciadas. Como técnica de coleta de dados recorreu-se à aplicação de 175 questionários semiestruturados com dez questões a graduandos do curso noturno de Pedagogia do 1º, 3º, 4º e 6º período de uma faculdade privada do Estado do Espírito Santo no primeiro semestre letivo de 2015.

IX. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor análise e interpretação dos resultados, propositalmente, organizamos dentro da discussão os resultados qualitativos e quantitativos para possibilitar maiores generalizações, primeiramente abordamos as discussões no enfoque qualitativo. Conforme Bandeira (1998) é de competência do MEC a regulação de todos os níveis e modalidades da educação nacional sinalizando que as mudanças na política curriculares para essa formação nas dimensões organizacional e pedagógica.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) relevam que nos cursos de Normal Superior, Magistério e Licenciatura em Pedagogia o tempo dedicado às disciplinas que trabalham conteúdos específicos da Matemática é insuficiente e irrelevante. Sendo aproximadamente 4% da carga horária do curso que possui 3.200 horas e verifica-se que na organização curricular é ofertada a disciplina de 36 a 72 horas e, que nos 66% dos cursos analisados têm sido assegurados a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática que tem como foco no ementário o uso das metodologias e estratégias de ensino dos conteúdos de referência nacional comum da matemática dos anos iniciais.

Segundo Perrenoud (2001b) quatro domínios são específicos no processo de ensino e aprendizagem e acrescenta que é fundamental o docente ter domínio teórico dos conteúdos a serem ensinados, realizando transposições didáticas dos conteúdos específicos da disciplina. No entanto, os resultados obtidos sinalizam o domínio insuficiente dos futuros professores sobre estes conteúdos de referência nacional comum de matemática, principalmente os propostos no 4º e 5º ano.

De acordo com nossos resultados obtidos que entram em acordo com os aportes teóricos de Edda Curi (2006) ao fazer o apontamento de que os futuros professores polivalentes dos anos iniciais concluem os cursos de formação em pedagogia sem conhecimentos teóricos de conteúdos matemáticos de referência nacional comum. A argumentação da autora é endossada por Coll (2000) e Zabala (2002) ao acrescentar que o conteúdo possui três dimensões indissociáveis sendo eles: conceitual, procedimental e atitudinal, porém no currículo praticado nota-se que a dimensão conceitual do conteúdo de matemática dos anos iniciais não faz parte da ementa da disciplina tendo a dimensão procedimental como elemento central da organização curricular.

Verifica-se que os graduandos, sujeitos da pesquisa, apresentaram déficit de domínio teórico dos conteúdos de referência nacional comum da disciplina de matemática dos 4º e 5º ano, sinalizando insuficiente formação advinda da educação básica, o que reflete a baixa aprendizagem dos conhecimentos de matemática de núcleo nacional comum da educação básica nacional.

Constata-se que, ao examinar a organização curricular para formação inicial para o curso de pedagogia proposta legalmente no PARECER CNE/CP 5/2005 (BRASIL, 2005, p.8), o curso de pedagogia deverá contemplar consistente formação teórica, diversidade de conhecimentos e de práticas e o PARECER CNE/CP 5/2006 (BRASIL, 2006) determina que a carga horária mínima de efetivo trabalho acadêmico é de 3.200h. Porém, carga horária destinada à matemática para essa formação profissional corresponde à aproximadamente 45h do curso, o que sugere a importante dificuldade do futuro-professor do conteúdo na sua dimensão conceitual.

Verifica-se que nos resultados da Prova Brasil dos anos de 2012, 2013 e 2014 os alunos do 1º ao 5º ano têm apresentado resultados abaixo da meta prevista pelo Ministério da Educação e dados apresentados pelo órgão aponta que os alunos não conseguem resolver problemas de matemática que estejam relacionados no cotidiano em adição de pequenas quantias de dinheiro e ainda é apontada a importante dificuldade dos alunos na leitura e interpretação dos enunciados das questões propostas demonstrando pouca proficiência em língua portuguesa que é fundamental na matemática.

Nas diretrizes Curriculares Nacionais no seu 5º artigo para graduação em Pedagogia (BRASIL, 2002) afirma como prioridade que o ensino seja contemplado dentro da interdisciplinaridade, contextualização e por competências e que os professores polivalentes devem ter profundidade, quer dizer saber de área específica dos conteúdos propostos de referência nacional comum, porém a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática não assegura estes saberes de área específica o que sugere que os resultados obtidos pelos alunos na prova Brasil está correlacionado com a matemática ofertada nos cursos de Pedagogia. Carraher (1999) enfatiza que o professor de matemática precisa ter domínio teórico do processo de construção do pensamento e do número do aluno.

Neste segundo momento apresentamos os resultados numéricos obtidos na coleta e interpretação dos dados para melhor elucidação do problema de pesquisa discutido neste trabalho para possibilitar consistentes generalizações.

Da amostragem de 175 graduandos em pedagogia pesquisados:

66,4% - não foi capaz de reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figura;
45,9% - não foi capaz de resolver problemas que envolvam multiplicação e subtração;
38,5% - não foi capaz de resolver problemas envolvendo adição e subtração e;
38,5% - não foi capaz de converter uma medida de comprimento, expressando decímetros e centímetros para milímetros.

Graduandos do 1º período:

62,9% - não foi capaz de reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figura;
53,2% - não foi capaz de associar figuras geométricas elementares a seus respectivos nomes;
48,4% - não foi capaz de resolver problemas que envolvam multiplicação e subtração;
43,5% - não foi capaz de converter uma medida de comprimento, expressando decímetros e centímetros para milímetros.

Graduandos do 3º Período

75,0% - não foi capaz de reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figura;
50,0% - não foi capaz de resolver problemas que envolvam multiplicação e subtração;
36,1% - não foi capaz de reconhecer a ordem crescente ou decrescente dos números naturais.

Graduandos do 4º Período

66,7% - não foi capaz de reconhecer a ordem crescente ou decrescente dos números naturais;
55,5% - não foi capaz de resolver problemas que envolvam multiplicação e subtração.

Graduandos do 6º Período

80,0% - não foi capaz de reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figura;
46,7% - não foi capaz de reconhecer a ordem crescente ou decrescente dos números naturais.

Como aponta Ponte (1998), as dificuldades apresentadas pelos alunos na Prova Brasil dos anos investigados nos conteúdos de matemática dos anos iniciais de Núcleo Nacional Comum entram em consonância com as dificuldades de domínio teórico apresentadas pelos entrevistados no questionário aplicado, sugerindo então que um dos problemas do ensino e aprendizagem dos conteúdos específicos de matemática dos anos iniciais não reflete necessariamente a dificuldade do aluno da mobilização para aprender e fica evidenciada a importante dificuldade do professor que não tem domínio conceitual dos conteúdos propostos no currículo legal da disciplina de matemática dos anos iniciais.

X. CONCLUSÃO

O problema aqui investigado foi resolvido ao apresentarmos dados que apontam a necessidade da inclusão da disciplina de Matemática Básica nos cursos de formação inicial de pedagogia, porque como docentes ou supervisores

educacionais os mesmos guiarão o trabalho de professores em sala de aula e se faz necessário o mesmo domínio teórico dos conteúdos de matemática nas suas três dimensões.

Argumentamos aqui ser de competência do MEC a mudança organizacional e pedagógica dessa matriz curricular devido ser o órgão que coordena a educação nacional e, os resultados na Prova Brasil e ENEM tem evidenciado o baixo rendimento dos alunos na disciplina de matemática com redução da aprendizagem dos conteúdos básicos, o que ventila a necessidade de maiores investigações acerca do problema levantado aqui neste artigo.

Acreditamos que o contexto encontrado destes graduandos em Pedagogia entrevistados venha estar ocorrendo em outros contextos devido à similaridade da organização curricular estabelecida pelas diretrizes do MEC para essa formação.

Ainda mostramos que a questão da aprendizagem dos conteúdos de referência nacional comum de matemática dos anos iniciais não é somente do aluno para aprender e sim do domínio teórico do professor dos conteúdos de referência nacional comum da matemática dos anos iniciais.

Finalizamos acreditando que o artigo traz contribuições por trazer à luz indagações e reflexões acerca da educação matemática que tem sido assegurada nos cursos de pedagogia e apontamos como sugestão devido ao atual contexto apontado pelos indicadores do MEC para essa disciplina, a inclusão pelos cursos de pedagogia da disciplina de Matemática Básica direcionada aos anos iniciais como disciplina optativa para aumentar o conhecimento do docente destes conteúdos que são o alicerce para a aprendizagem de todos os conteúdos desta disciplina na educação básica.

O artigo contribui ao trazer à luz a questão da matemática assegurada na organização curricular dos cursos de pedagogia, onde constatamos que a ênfase tem sido dada na prática de ensino de matemática. A análise e interpretação dos resultados dos questionários aplicados nos alerta para um olhar crítico-reflexivo da formação inicial deste sujeito professor, que de acordo com os preceitos legais para essa formação deve dominar os conteúdos de referência nacional comum da matemática dos anos iniciais e, mostra-se uma importante dificuldade dos futuros-professores analisados nos conhecimentos teóricos destes saberes. E, este trabalho contribui para a área no sentido de questionar debates acerca da necessidade de nova organização curricular para a disciplina de matemática ofertada nos cursos de pedagogia, porque a carga horária ofertada é insuficiente e ainda fica evidenciada a má qualidade da matemática ensinada durante todo o processo educativo da Educação Básica com significativa carga horária.

O trabalho sinaliza a necessidade de maiores investigações de pesquisadores da área de matemática sobre os problemas do ensino de matemática na Educação Básica Nacional, porque os instrumentos avaliativos do MEC resultam somente em dados estatísticos que apontam que as metas estabelecidas do ensino de matemática estão aquém do esperado, porém carecemos de investigações em dissertações de mestrado, teses de doutorado e eventos da área que discuta essa questão sobre vários olhares do trato pedagógico.

XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, P. A matemática na educação básica. Lisboa: ME, 1999.
- BRASIL. Lei nº 9394. Estabelece as Diretrizes e as Bases da Educação Nacional, 1996.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. CNE/CP nº 05/2005. Brasília: MEC/CNE, 2005.
- _____. Conselho Nacional de Educação. CNE/CP nº 05/2006. Brasília: MEC/CNE, 2006.
- _____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores. Brasília, 2002.
- _____. Lei nº 9394. Estabelece as Diretrizes e as Bases da Educação Nacional, 1996.
- _____. Lei nº 12.796/13, 2013.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática /MEC/SEF, 1998.
- CARVALHO, Dione L. Metodologia do ensino de matemática. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- CARRAHER, Terezinha. Aprender pensando. Petrópolis: Vozes, 1999.
- COLL, C. Conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- CURI, Edda. Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- _____. A formação matemática dos professores das séries iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. Recife, 2006.
- _____. A formação matemática de professores dos anos iniciais face às novas demandas brasileiras. Revista Iberoamericana de Educação: ISSN: 1681-5653, nº 37/05, 25/01/05, disponível em: <http://www.rieoi.org/1117.htm> (acesso em 03/07/2015).
- D'AMBRÓSIO, B.S. Educação Matemática: da teoria à prática. 18ª ed. Campinas: Papirus Editora, 2009.
- DANYLUK. A matemática e o trabalho pedagógico. Porto Alegre: Sulina, 1999.
- _____. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Pro-Posições, Campinas, nº 4, 1993, p. 35-41.
- FAZENDA, I. Formação docente: rupturas e possibilidades. Campinas: Papirus, 2002.
- FLICK, VON. KARDORFF. Qualitative Forsschung: theorie, methoden, anwendung i psychologie und sozialwiwissenschaften. Reinbek: Rowohlt, 1995.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*, 45 ed. São Paulo: Paz e terra. 2005.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GARDNER, H. *The frames of the mind: Theory of multiples intelligences*, 1983.

GOMES, N.L. *Indagações sobre o currículo: diversidade e currículo*. Brasília/SEF, 2008.

HERNANDEZ, Fernando. *Construindo o construtivismo: para sua fundamentação e sua aplicação instrucional*. São Paulo, 1998.

KAMII, Constance. *A criança e o número*. São Paulo; Papirus, 1991.

IMBERNON, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LARA, Isabel C. M. de. *Jogando com a Matemática*. 1 ed. Porto Alegre: Respel, 2003.

MAYRING, Ph. *Einführung in die qualitative sozialforschung*. 5. ed. Weinheim: Beltz, 2002.

MEZZOMO, LIGIA Maria Santos. *Aprender brincando: o jogo do conhecimento*. Dissertação. PUCRS. Porto Alegre, 2003.223p.

NACARATO, A.M.; MENGALI, B.L.S. e PASSOS, C.L.B. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Tecendo fios de ensinar e do aprender*. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

OECD (2013), PISA 2012. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos> (acesso em 03/07/2015).

PERRENOUD, F. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J *Os seis estudos de psicologia*. Ed.21. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

PONTE, J. P. *Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional*. Aveiro, 1998.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 13 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TRAUB, J. Multiple intelligence disorders. *The New Republic*, Washington.v.219, n°17, p.20-23, 1998.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. *Enfoque globalizador e pensamento complexo – uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

XII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

TERMOGRAFIA COMO MANUTENÇÃO PREDITIVA: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BETA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

*JOEL CAVALCANTE ROM¹, JANDECY CABRAL LEITE², JOÃO NAZARENO NONATO QUARESMA³,

1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA); 2 – INSTITUTOS DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM).

* joel_rolim@hotmail.com; jandecy.cabral@itegam.org.br; quaresma@ufpa.br

Resumo - O presente trabalho tem como objetivo demonstrar que, a manutenção é um departamento da empresa que deve ser tratado estrategicamente, como um setor que seja capaz de agregar resultados positivos, atender as expectativas de confiabilidade dos equipamentos e instalações, contribuindo sempre na redução de custos, maximizando os lucros e potencializando o setor produtivo com uma produção de qualidade, com eficiência, com segurança e respeito ao meio ambiente. Deve ser efetivamente, um elo entre a estratégia da empresa e a operação, consolidando assim, sua competitividade no mercado globalizado cada vez mais exigente, para tal, faz-se necessário à utilização da empregabilidade da gestão de manutenção preditiva como instrumento de auxílio para resolução dos problemas existentes, utilizamos a termografia como ferramenta de inspeção preditiva de um circuito elétrico onde apresentava indícios de problemas em seus componentes de proteção por elevação de temperatura, notoriamente elevada, os resultados obtidos na aplicabilidade da inspeção preventiva, possibilitaram a empresa incluir em seu plano máster de manutenção, a manutenção preditiva por termografia.

Palavras-chave: Manutenção Preditiva. Inspeção Termográfica. Termografia.

I. INTRODUÇÃO

As empresas estão buscando cada vez mais soluções que possam suportar de forma viável seus processos operacionais, a obrigatoriedade da competitividade em ritmo acelerado, tem feito muitos gestores buscarem a inovação ou até mesmo, aplicar conceitos já existentes, mais que por algum motivo, não eram utilizados. Segundo ALMEIDA, (2004), a manutenção é evidenciada como, um dos setores mais importante de uma empresa e define como sendo o elo entre a estratégia e a operação dos processos, viabilizando o alcance das metas e objetivos com valor agregado.

Os processos de produção industriais estão mais enxutos, objetivando maior lucratividade, sobrevivência e consolidação da empresa no mercado em que atua, onde a competitividade tem sido o fator motivador para as mudanças necessárias e que, em muitos casos, tem se incorporado a política da empresa.

A política é a direção que permite a empresa consolidar as definições estratégicas, que são fundamentos da organização, é a definição dos níveis de delegação, faixa de valores, quantidade limite e de abrangência das

estratégias e ações para a consecução dos objetivos propostos.

A aplicabilidade da gestão de conhecimentos específicos nos diversos setores de uma indústria tem como objetivo, obter resultados desafiadores e isso implica em aplicar conceitos já existentes, que por sua vez não se tem dado a devida importância. Santiago afirma que, quanto mais difundido o conhecimento mais ele se valoriza SANTIAGO JR, (2004).

A verdadeira vantagem nesse ambiente de competitividade passa a pertencer àqueles a quem são chamados de analistas simbólicos, onde alcançaram os conhecimentos para identificar, avaliar, quantificar e solucionar novos problemas REICH (1991) *apud* NONAKA; TAKEUCHI (1997).

Os impactos de parada não programada de máquinas e equipamentos ou a interrupção de um ciclo produtivo ocasionado por falha de equipamentos, tem papel muito relevante na entrega final dos resultados de uma empresa e podem gerar prejuízos de diversas ordens. Segundo KARDEC & RIBEIRO (2002), em muitas destas indústrias, ainda não se percebeu o quanto é possível ganhar em qualidade e produtividade, apenas melhorando a manutenção dos equipamentos.

Essa lacuna nos proporciona uma visão crítica da aplicabilidade dos conceitos de manutenção, passando assim, a inspirar um ambiente mais propício para o estudo dos conceitos e gestão aplicada ao setor de manutenção.

Entender o conceito de inspeção é fundamento básico para o sucesso da implantação do plano de manutenção preditiva, já citamos anteriormente que, quando não se compreende a importância dos conceitos, abrem-se precedentes para perdas dentro de um determinado processo e essas perdas, podem variar em diversas modalidades as quais, em sua maioria, não são perceptíveis ao gestor, dessa forma, ocasionam perdas ainda maiores.

De acordo com KARDEC (2002), o mau entendimento de princípios básicos de inspeções, pode ser interpretado como custo desnecessário para as empresas que não atentam de forma eficiente a esses processos.

A manutenção tem passado por mudanças e evoluções constantes na linha do tempo em que foram definidas por suas gerações, buscaram então, como objetivo principal de estudo, a aplicabilidade de termografia como ferramenta de auxílio na manutenção preventiva. MARCIO BRAGA, (2004) define: Termografia é uma técnica de inspeção não

destrutiva fundamentada na detecção da radiação infravermelho emitida por objetos acima do zero absoluto.

Abordaremos para objeto de estudo neste artigo, o entendimento dos conceitos de manutenção preditiva e os princípios básicos de funcionamento da Termografia, que será apontado como, instrumento de análise das inspeções preditivas, seus benefícios e sua importância, dentro do processo preventivo de uma empresa, para uma melhor compreensão, abordarão no presente, a metodologia aplicável, resultados obtidos e discussões.

II. ESTRATÉGIAS DE MANUTENÇÃO

A sobrevivência das empresas está diretamente relacionada à forma de como ela se planeja estrategicamente dentro do mercado a qual está inserida ou produto em que produz. Segundo TUBINO, (2000) esses fatores são relacionados ao planejamento estratégico.

A gestão estratégica de manutenção define papel importante na contribuição do alcance dos resultados e metas desafiadoras impostas por esse ambiente de competitividade.

Segundo KARDEC & RIBEIRO, (2002) em muitas destas indústrias, ainda não se percebeu o quanto é possível ganhar em qualidade e produtividade somente melhorando a manutenção dos equipamentos.

A manutenção tem papel relevante dentro de uma empresa e vem cada vez mais trazendo conceitos inovadores que agregam valor como um setor de apoio capaz de enxergar oportunidades, melhorar resultados em diversos aspectos e aprimorar sua capacidade de suportar os processos produtivos, KARDEC & RIBEIRO, (2002), cita que, há até bem pouco tempo, o conceito predominante da manutenção, era de restabelecer as condições originais dos equipamentos e sistemas, as mudanças de raciocínio levaram o setor de manutenção a ver de outra forma esse conceito, onde fica expresso, a garantia de disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, com eficiência, com segurança, preservando o meio-ambiente e custos minimizados.

O desenvolvimento da função de manutenção deve aliar o aprimoramento de técnicas e métodos de gerenciamento que promovam a diminuição da probabilidade de falhas, antecipando-se a sua ocorrência, com a importância relativa ao tratamento das falhas ocasionais remanescentes.

Para o autor fica claro que o principal objetivo da manutenção é evitar a ocorrência de falhas com custos minimizados e isto deve estar expresso em sua missão.

A aplicabilidade de conceitos e gestão ao setor de manutenção visa encontrar soluções que se obtenham resultados satisfatórios dos processos, para LAFRAIA, (2001), é impossível se evitar todas as falhas e ainda que se pudesse antecipar todas as falhas, os recursos financeiros não seriam suficientes. No entanto, os conceitos e modelos de gestão tem aumentado a eficiência nas indústrias japonesas na ordem de 60% a 90% trata-se, contudo, do emprego do TPM como fator de gerenciamento e integração ao processo produtivo NAKAJIMA, (1989).

2.1 Impactos Por Paradas De Manutenção

É de fundamental importância para um gestor, compreender os conceitos e ferramentas que podem ser aplicados e que devem auxiliar de forma objetiva a resolução dos problemas decorrentes dos processos de manutenção, os problemas podem ser tratados como um processo ou um item de controle que não atinge o nível desejado WERKEMA, (1995) e sob uma perspectiva pragmática, TAKEUCHI, (1997), afirma que, um problema é um resultado indesejável de um processo.

Para o autor fica claro que, trata-se de um item em que se pode controlar, logo, o resultado final pode e deve ser satisfatório, apenas aplicando ferramentas de controle como gestão. MARTINS E LAUGENI, (2000) afirmam que, uma instalação bem mantida, com baixíssimas interrupções, acaba por trazer à empresa uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes. A indisponibilidade de máquinas ou de processos, segundo pesquisa realizada em 2003 pela Associação Brasileira de Manutenção, nas indústrias brasileiras é de 5,82% ROCHA, (2000).

Os resultados de uma boa manutenção estão associados à responsabilidade pelo lucro positivo da empresa, também diretamente ligado ao setor de manutenção.

2.2 Classificação Dos Tipos Manutenção

A classificação do tipo de manutenção é de fundamental importância para um bom entendimento da aplicabilidade dos conceitos de gestão em que deverá ser aplicada cada ferramenta na resolução dos problemas, meio pelo qual, objetiva atender as expectativas de confiabilidade e manutenibilidade da planta de uma empresa.

A manutenção é classificada em dois pilares, conforme mostra a Figura 1. Segundo MARTINS E LAUGENI, (2000) historicamente a manutenção é classificada em preventiva e corretiva. Embora a evolução da manutenção e a aplicação de conceitos inovadores consolidaram outras diferentes formas evolutivas de manutenção, porém, não será nosso objeto de estudo nesse artigo.



Figura 1 – Classificação da manutenção
Fonte: Adaptado de Mirshawka e Olmedo, 1993

Este tipo de manutenção, nada mais é do que, uma manutenção preventiva baseada na condição interessante, pois, permite o acompanhamento do equipamento através de medições realizadas quando ele estiver em pleno funcionamento, o que possibilita uma maior disponibilidade para aplicação dos métodos de inspeção.

MIRSHAWKA, (1991) aponta entre seus maiores benefícios: previsão de falhas com antecedência suficiente para que os equipamentos sejam desativados em segurança,

reduzindo os riscos de acidentes e interrupções do sistema produtivo.

Conforme ALMEIDA, (2004) a manutenção preditiva não substitui totalmente os métodos mais tradicionais de gerenciamento de manutenção.

2.3 Termografia

A termografia pode ser utilizada como uma ferramenta no diagnóstico precoce das falhas, bastante utilizado nas indústrias e na maioria das vezes é aplicada em componentes de circuitos elétricos, no entanto, podem ser aplicados de diversas formas e em diversas áreas como, componentes de máquinas e equipamentos que são por características consideradas fontes geradoras de calor.

Segundo TAVARES, (1996) incrementar o acompanhamento de parâmetros preditivos, visando trabalhar mais próximo dos limites estabelecidos e, com isto, aumentar o tempo de campanha com confiabilidade, pode sem dúvida, contribuir para um bom processo de manutenção preditiva.

À variação elevada de temperatura de funcionamento de alguns componentes elétricos se deve, principalmente, a um aumento de resistência ôhmica provocada por oxidação, corrosão, falta de contato em conexões e acoplamentos, ou pelo sub dimensionamento de condutores e ou componentes em um determinado circuito elétrico, isto faz com que, os componentes sobreaquecidos destaquem-se na imagem térmica como pontos quentes, pois se encontram numa temperatura que, além de superior à temperatura ambiente, situa-se também, acima daquela esperada para componentes idênticos em boas condições de funcionamento.

ALMEIDA, (2004) afirma que: A capacidade em monitorar todas as máquinas críticas, equipamentos, e sistemas em uma planta industrial típica não pode se limitar a uma única técnica.

O processo termográfico tem como objetivo principal:

- **Detectar:** Falhas de componentes de um circuito através de variações térmicas, antes que ocasione interrupções do equipamento.
- **Quantificar:** Falhas oriundas de riscos e impactos ao processo produtivo, bem como, o bem-estar de colaboradores eliminando ou minimizando riscos adicionais.
- **Evitar:** Reincidência de falhas através da execução periódica da termografia.

2.4 Princípios Básicos Funcionais

Nas instalações industriais os componentes elétricos, podem ser verificados através da termografia que, diagnostica os problemas usando imagens de infravermelho, baseando-se na detecção de pontos que apresentam elevação de temperatura, suas leituras fogem os padrões descritos pelos fabricantes, a comparação e classificação dos estudos estatísticos entre anomalias de temperatura pode ser considerada como variações das temperaturas do ambiente e dos equipamentos em utilização.

A leitura errada dessas medições pode induzir a um diagnóstico equivocado, sugerindo ações corretivas erradas em equipamentos, deixando os equipamentos defeituosos sem intervenção.

Sabe-se que o desligamento de aparelhos industriais devido a falhas de funcionamento está associado a

problemas de gestão da manutenção preditiva, tais ocorrências aumentam os custos financeiros, vê-se a necessidade da aplicação de métodos de análise e diagnóstico de termografia em instalações elétricas que atendam as normativas e podem gerar redução nas manutenções, na troca de peças e na redução ou eliminação das paradas por desligamento da rede elétrica.

Aquecimento medido: Uma vez encontrado o aquecimento medido deve ser então multiplicado pelo fator de carga FCC e o fator vento FCV os quais são calculados com base no mecanismo de troca térmica segundo tecnologia desenvolvida pela ICON tecnologia, expressa pela seguinte fórmula:

$$AC = FCC * FCC * FCV \quad (2)$$

Onde:

AC = Aquecimento corrigido

FCC = Fator de correção de carga

FCV = Fator de correção de vento

A temperatura padronizada ou corrigida é, então, calculada da seguinte forma:

$$TC = AC - TA \quad (3)$$

Onde:

TC = Temperatura padronizada ou corrigida

AC = Aquecimento corrigido

TA = Temperatura ambiente

E essa temperatura que deverá ser utilizada na classificação das anomalias detectadas.

2.5 Classificação e Critérios

A implantação da técnica de inspeção termográfica em redes e sistemas elétricos exige a adoção de critérios para classificação das anomalias térmicas detectadas e os critérios selecionados sempre envolvem limites de temperatura que estarão associados a uma classificação, determinando o conjunto de ações corretivas que de acordo com as leituras das medições realizadas, seguirá a nomenclatura de classificação que envolve os seguintes níveis conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Critérios para anomalias detectadas em termografia.

CLASSIFICAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Crítico	Falha iminente
Intervenção imediata	Falha potencial
Intervenção programada	Falha provável
Observação	Suspeita de falha
Normal	Sem intervenção

Fonte: Relatório termográfico adaptado

Nas ações especificadas como crítico ou intervenção, entende-se não apenas o reparo do componente, o que nem sempre é possível, mas a atenção sobre o mesmo que envolvem alternativas como:

- Redução de carga aplicada para alívio do circuito;
- Aplicação de refrigeração adicional (ventilação);
- Isolamento da área por questão de segurança;

- Acompanhamento das anomalias e intensificações de medições adicionais;
- Programação para execução das atividades corretivas assim que possível.

Com objetivo de introduzir uma variável que indique a importância da falha no contexto do sistema produtivo, torna-se necessário incluir na classificação do equipamento, o parâmetro de abrangência do componente, a abrangência do componente depende primordialmente das consequências que sua falha pode causar, seja do ponto de vista de interrupção do processo produtivo, seja do ponto de vista dos custos, da segurança, do ambiente ou até mesmo a imagem da empresa, desta forma, o conceito de abrangência pode ser classificado neste caso como:

- **Local:** Quando sua falha pode ser facilmente contornada através de manobras ou redundâncias sem interrupção do processo produtivo não oferecendo riscos à segurança.
- **Setorial:** Quando sua falha causar paradas ao processo produtivo, porém restrito a um determinado setor da empresa oferecendo riscos eminentes à segurança e ao bem-estar dos colaboradores.
- **Global:** Quando sua falha afeta o fornecimento de energia de toda empresa, causando interrupção do processo produtivo, elevando o custo para empresa e aumentando o risco potencial de acidentes.

Os relatórios gerenciais devem ser realizados sempre com base nos valores simples e nos valores ponderados, onde os valores simples provem da contagem direta das ocorrências detectadas em uma determinada amostragem, para os valores ponderados, as ocorrências são multiplicadas por um valor arbitrário definido por uma matriz que correlaciona a classificação do equipamento por grau de abrangência. Na metodologia desenvolvida pela ICON Tecnologia essa escala segue as potências de 2 de maneira que o nível seguinte de ponderação é sempre o dobro do anterior como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Matriz de valores ponderados extraídos do relatório.

Classificação do Componente	Abrangência		
	Local	Setorial	Global
Crítico	2 ³	2(4)	2(5)
Intervenção imediata	2 ²	2(3)	2(4)
Intervenção programada	2 ¹	2 ²	2 ³
Observação	2 ⁰	2 ¹	2 ²

Fonte: Relatório termográfico adaptado

O grau de abrangência, quando correlacionado com a classificação do aquecimento do componente, gera uma indicação de risco ao sistema produtivo em três níveis básicos como apresentado na Tabela 3.

A tabela 3 apresenta uma matriz para estimativas de impacto ao processo produtivo baseado no impacto estimado, sendo assim, podemos avaliar os riscos como:

- **Alto:** Custo medido em horas de produção da empresa.
- **Médio:** Custo medido em horas de produção da área.
- **Baixo:** Custo restrito ao componente.

Tabela 3 - Matriz para classificação de riscos aos sistemas produtivos.

Classificação do componente	Abrangência		
	Local	Setorial	Global
Crítico	Médio	Alto	Alto
Intervenção imediata	Médio	Médio	Alto
Intervenção programada	Baixo	Médio	Médio
Observação	Baixo	Baixo	Médio
Normal			

Fonte: Relatório termográfico adaptado

2.6 Princípios Técnicos

Para MARCIO BRAGA, (2004) a termografia utiliza à banda espectral de infravermelho, na extremidade da onda curta a fronteira situando-se no limite da percepção visual, na área em vermelho, na extremidade de onda longa, fundem-se com os comprimentos de onda das micro-ondas e ondas radioelétricas, descrito em termos de milímetros.

2.6.1 Radiação

A Lei de Kirchhoff (Gustav Robert Kirchhoff, 1824-1887), explica que, um corpo negro consiste num objeto que absorve toda a radiação de que é alvo e em qualquer comprimento de onda, igualmente capaz na emissão de radiação. A construção de uma fonte de corpo negro é, em princípio, muito simples. As características de radiação de uma abertura numa cavidade isotérmica são feitas de um material absorvente opaco, representam quase exatamente as propriedades de um corpo negro MADDING (1989).

2.6.2 Emissão Da Radiação

Para Max Planck (1858-1947) a distribuição espectral da radiação emitida por um corpo negro pode ser descrita na seguinte fórmula: Suas variáveis são apresentadas na Tabela 4.

$$W_{\lambda b} = 2\pi hc^3 / \lambda^5 (ehc / \lambda ht - 1) \times 10^{-6} [Watt/m^2 \mu m] \quad (4)$$

Tabela 4 - Variáveis da lei de Plank.

W_{λb}	Emitância radiante espectral do corpo negro a comprimento de onda A.
C	Velocidade da luz = 3 x 10 ⁸ m/s
H	Constante de Planck = 6,6 x 10 ⁻³⁴ Joule seg.
K	Constante de Boltzmann = 1,4 x 10 ⁻²³ Joule/°K.
T	Temperatura absoluta (°K) de um corpo negro.
Λ	Comprimento de onda (Nm).

Fonte: Manual do operador Therma CAMTM P60, (2003)

2.6.3 Energia Irradiada de um Corpo

Ao integrar a fórmula de Planck de $\lambda = 0$ a $\lambda = \phi$, obtemos a emitância radiante total (Wb) de um corpo negro:

$$Wb = \sigma T^4 [Watt/m^2] \quad (5)$$

Esta é a fórmula Stefan - Boltzmann (segundo Josef Stefan, 1835-1893, e Ludwig Boltzmann, 1844-1906), determina que, a energia emissiva total de um corpo negro é proporcional à quarta energia da sua temperatura absoluta. Graficamente, Wb representa a área abaixo da curva de Planck para uma temperatura específica. Pode ser demonstrado que a emitância radiante no intervalo $\lambda = 0$ a $\lambda_{máx}$ é apenas 25% do total, o que representa, aproximadamente, a quantidade de radiação do Sol que é registrada dentro do espectro de luz visível.

Utilizando a fórmula Stefan - Boltzmann para calcular a energia irradiada pelo corpo humano, a uma temperatura de 300°K e numa área de superfície externa de aproximadamente 2m², teremos 1kw. Esta perda de energia não poderia ser suportada se não fosse a absorção de radiação de compensação das superfícies adjacentes, a temperatura ambiente que não varia drasticamente da temperatura do corpo ou naturalmente, tendo em conta o vestuário.

É de fundamental importância o claro entendimento de que a emissividade quando não compreendida pode sem dúvida interferir nas leituras, observa-se que, os metais não oxidados apresentam particularidades de perfeição na opacidade e elevada reflexividade espectral, o que não varia muito com o comprimento da onda e consequentemente a emissividade dos metais é baixa.

Para SMITH, (1977) normalmente, os materiais dos objetos e os tratamentos de superfície possuem uma gama de emissividade compreendida entre 0,1 e 0,95. A emissividade de uma superfície extremamente polida (espelho) é inferior a 0,1, enquanto que, uma superfície oxidada ou pintada possui uma emissividade bastante elevada. Tinta à base de óleo, independentemente da cor no espectro visível, possui uma emissividade superior a 0,9 em infravermelhos, já a pele humana, possui uma emissividade próxima de 1.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa tem abordagem qualitativa e quantitativa, utilizada para melhorar a efetividade do plano de manutenção da empresa BETA, os objetos de estudos foram baseados em relatórios técnicos termográficos emitidos proporcionando a implantação da metodologia para incorporar as inspeções termográficas como manutenção preditiva ao plano de manutenção mestre da empresa.

A pesquisa foi dividida em Introdução, Conceitos de manutenção, Metodologia dos relatórios, Princípios técnicos da termografia, Coleta e análise de dados, Resultados obtidos e Ações corretivas.

A seleção bibliográfica foi realizada onde o pesquisador pudesse ter embasamento técnico e teórico sobre os assuntos abordados para realização deste artigo, foram extraídos de pesquisas, livros, artigos e palestras que abordam o assunto relacionado à aplicabilidade da termografia como instrumento de manutenção preditiva.

A pesquisa mostra que, a manutenção é responsável por contribuir estrategicamente para o alcance dos objetivos e metas de uma empresa e deve ser tratada como um setor de vital importância para a mesma, aplicando ferramentas de gestão e técnicas para consolidar o pensamento formalizado.

3.1 Etapas Estratégicas

O estudo apresenta etapas onde podem ser utilizadas, como fator primordial para estratégias de implantação e inclusão ao plano, onde podemos destacar como desenvolver a gestão estratégica da manutenção, a aplicabilidade de métodos de inspeção, a importância da aplicabilidade das inspeções; inserindo no plano de manutenção a manutenção preditiva por termografia, avaliando os impactos negativos que possam vir acontecer,

caso não realizado as inspeções, estimulando mudanças de culturas gerenciais e comprovando os resultados obtidos.

3.2 Inspeções Termográficas

Estudos mostram que, a termografia é uma ferramenta importante na aplicabilidade de manutenção preditiva, na utilização de circuitos elétricos ou equipamentos que por características técnicas, são considerados como geradores de calor devem-se, no entanto, alocar como parte do plano de manutenção preventiva.

3.3 Descrição da Amostra

O presente estudo foi realizado na Empresa BETA (nome fictício) localizada no Polo Industrial de Manaus, com beneficiamento dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus. Devido ao agravamento dos problemas ocasionados por falha de componentes elétricos que sofreram saturação por elevação de temperatura, obriga-se pelo presente, a empresa encontrar soluções e meios para viabilizar as mudanças de forma factícia e satisfatória.

3.4 Técnicas de Coletas de Dados

A coleta de dados foi realizada através de monitoramento e anotações do comportamento das grandezas elétricas, tensão, corrente e temperatura. Os constantes relatos de interrupção do fornecimento de energia elétrica por desarme de um dispositivo de proteção do circuito disjuntor por elevação de corrente elétrica acima da capacidade especificada pelo componente, originou a sugestão de analisar de forma mais técnica as anotações das grandezas elétricas e seus respectivos valores, fator contribuinte para apontamento do uso de inspeção por termografia.

3.5 Análises de Dados

Os dados de inspeção das grandezas elétricas do circuito foram analisados de forma qualitativa, onde podemos estudar o comportamento de suas grandezas e seus fenômenos, causas e efeitos, os relatórios técnicos das inspeções termográficas apresentam formas de análise e classificação dos riscos dos componentes que proporcionaram o embasamento das teorias sobre técnicas de manutenção podendo assim, sugerir sua inserção no plano de manutenção da empresa.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o levantamento documental e a visita pelo parque fabril, estruturou-se a análise dos resultados apresentando primeiramente as características da amostra pesquisada, e logo em seguida os demais resultados da pesquisa, objetivando apresentar as ferramentas de gestão da manutenção que pudessem contribuir para eficácia nos processos produtivos de forma estratégica e melhorar a disponibilidade, confiabilidade e produtividade dos equipamentos tornando-os mais eficientes.

A primeira inspeção termográfica foi realizada em um circuito que apresentava suspeitas de mau dimensionamento de carga consumidora e foram mapeados 24 pontos de aquecimento, dentre os 24 pontos mapeados, 18 foram classificados como críticos e 6 como intervenção imediata. As inspeções nos levaram a correção imediata dos pontos

abordados, implantação do plano de manutenção preditiva por inspeção termografia, ações de bloqueio à reincidência de falhas e o controle de carga como forma preventiva.

4.1 Características da Empresa Beta

A Empresa BETA faz parte da união de duas grandes empresas mundiais que atuam no mercado de eletrodoméstico e é líder em climatização, fundada na década de 70 (setenta) e no ano de 2011 começaram a produzir e distribuir produtos no Brasil, Argentina e Chile, se tornando a maior fabricante de equipamentos de climatização da América.

No Brasil, a empresa é detentora de várias marcas que oferecem um amplo portfólio de produtos atendendo as necessidades comerciais e residenciais dos consumidores brasileiros. Seus principais produtos são micro-ondas, condicionadores de ar, aquecedores, climatizadores, bebedouros, frigobares, fornos elétricos e adegas. A equipe de manutenção é composta de 01 coordenador 05 líderes e 48 técnicos.

4.2 Gestão de Aplicabilidade da Preditiva Utilizada na Empresa Beta

A gestão de manutenção da empresa em questão segue o mesmo padrão como mostrado na Figura1. A manutenção preditiva está condicionada à manutenção preventiva como manutenção baseada nas condições, embora a manutenção preventiva seja todo o conjunto de procedimentos e ações necessárias para garantir a integridade funcional dos equipamentos à manutenção. Para o autor, a manutenção preditiva não se isola desses fatos na sua individualidade mais complementa e se integra ao conjunto de ações como uma ferramenta adicional constituída pelo processo de inspeção termográfica, seguindo diretrizes e processos pelo qual seguem as seguintes etapas como mostra a Figura 2:

- 1. PCM-Planejamento e Controle de Manutenção: Consulta a agenda de cronograma de execução das atividades de inspeção por termografia;
- 2. PCM-Planejamento e Controle de Manutenção: Programa a execução das atividades de inspeção viabilizando as ações de execução dos serviços junto ao fornecedor;
- 3. PCM-Planejamento e Controle de Manutenção: Solicita avaliação de riscos das atividades e pede permissão de trabalho junto ao setor de segurança do trabalho;
- 4. Empresa responsável pela execução das atividades de inspeção termográficas emite relatório técnico das execuções;
- 5. Engenharia de manutenção avalia os relatórios técnicos quanto à criticidade e seus impactos utilizando a matriz descrita na Tabela 3;
- 6. Se o resultado das inspeções for classificado como crítico com alto ou médio impacto ao processo produtivo, então é emitida uma S.S (solicitação de serviço) classificada como corretiva para liderança de execução, os outros resultados que não estiverem nessa classificação deverão ser encaminhados ao PCM para programação das atividades;
- 7. Após execução das atividades a equipe técnica preenche as S.S (solicitações de serviço) e encaminha ao PCM para validação dos indicadores de manutenção e arquivamento técnico.

O Fluxograma mostrado na Figura 2 retrata bem o funcionamento das ações e as responsabilidades previstas como parte das ações que complementam o funcionamento de execução das manutenções preditivas e que complementam como parte do plano de manutenção fazendo parte da gestão estratégica da manutenção na empresa BETA.

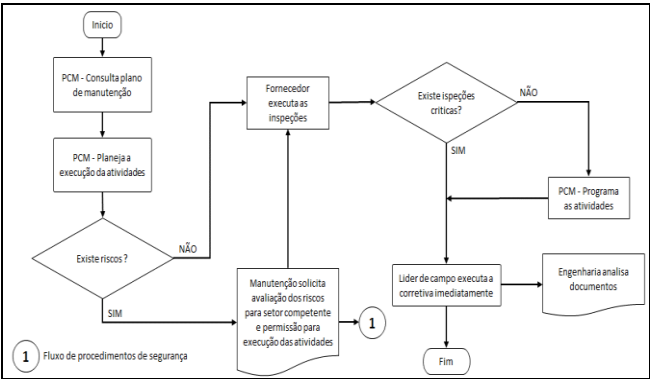


Figura 2 – Fluxograma de execução plano manutenção empresa BETA

A Figura 3 mostra o cronograma de execução das inspeções termográficas e faz parte do plano de manutenção, para gestão da manutenção sendo de fundamental importância, pois é onde o PCM consulta e visualiza as necessidades de execução e consolida os indicadores de manutenção do cumprimento do plano de manutenção.

CRONOGRAMA DE INSPEÇÃO TERMOGRAFICA -2015									
#	OBJETIVO	RESP.	ASS. RESP.	META 2015	REALIZADO MENSAL				STATUS
					JAN.	ABR.	AGO.	DEZ.	
1.0	Inspeção termografica subestações 1,2,3	Joel Rolim		100%	100%	100%	100%	100%	
									
2.0	Aplicação de termografia nos OGBT geral da fabrica	Joel Rolim		100%	100%	100%	100%	100%	
									
Meets or Exceeds Target 					Improvements Needed 		Target Missed 		

Figura 3 – Cronograma de execução do plano preditivo da empresa BETA

4.3 Especificação do Problema

A manutenção tem fator relevante dentro de uma empresa e desempenha função estratégica importantíssima para o alcance das metas e entrega final dos resultados assegurando a confiabilidade e manutenibilidade dos equipamentos e instalações, atuar de forma preventiva é o grande desafio para os líderes que buscam resultados satisfatórios, o que estudaremos aqui é um circuito que apresenta problemas de aquecimento elevados por aumento da corrente elétrica.

A Figura 4 ilustra um processo termográfico que foi classificado como falha em potencial e de alto risco ao sistema produtivo de acordo com Tabela 3 matriz de classificação de riscos.



Figura 4 - Resultado de inspeção termografica

A Tabela 5 apresenta elementos contundentes que apontam para uma futura parada do processo de produção por interrupção de energia elétrica e consequentemente perdas de componentes do circuito elétrico por avarias e um possível risco iminente de acidentes.

Tabela 5 - Leituras retirada das inspeções termograficas.

Leituras	Fase do circuito		
	R	S	T
Temp. Amb./Ref. (°C)	30	30	30
Velocidade vento	0	0	0
Emissividade	0.75	0.75	0.75
C. Nominal (Amp/%)	100	100	100
C. Nominal (Amp/%)	90	90	90
Temp. Amb./Ref. (°C)	115	126	116
Temp. Corrigida (°C)	130	142	131
Classificação	Crítico	Crítico	Crítico
Riscos	Alto	Alto	Alto
Diagnostico	Falha iminente		
Recomendações	** Intervenção Imediata verificar conexões e cargas urgentes**		

Fonte: Relatório termografico adaptado

Após a emissão dos relatórios termográficos foi possível realizar uma análise técnico baseado em evidências termográficas que comprovaram as suposições onde o circuito elétrico estava mal dimensionado sobrecarregando vários de seus componentes.

4.4 Detecção da Falha

As inspeções termográficas foram realizadas como meio de embasamentos técnicos através de aplicação de parâmetros analisados, justificando-se as suposições, e permitindo assim, continuar os estudos técnicos para encontrar e eliminar a causa raiz do problema, por meios de conclusão dos estudos de causas e efeitos, foram constatadas as seguintes anomalias no circuito:

- Dimensionamento técnico do circuito incorreto;
- Afrouxamento de conexão dos condutores;
- Problemas de variação técnica de componentes;
- Condutores com terminais mal conectados;
- Parafusos dos barramentos apresentando afrouxamento;
- Derretimento das proteções isolantes dos condutores;
- Saturação dos barramentos de condução (bus way).

4.5 Correção das Falhas

Para solucionar o problema foram realizadas algumas ações divididas em etapas como:

- Intervenção corretiva no circuito realizando correções que eram fatores contribuintes para elevação da temperatura;
- Medidas de bloqueio imediato para aliviar circuito;
- Implantação de medidas adicionais como fator contribuinte na resolução.

A Figura 5 mostra a subestação onde o fator agravante ocorreu.



Figura 5 – Subestação da planta fabril da empresa BETA

A Figura 6 mostra alguns pontos do circuito onde os resultados das inspeções termográficas apontaram como crítico e que resultaram na intervenção imediata dos pontos aquecidos como medidas corretivas.



Figura 6 – Pontos de execução das atividades do circuito elétrico BETA

A Figura 7 mostra falha em alguns pontos do circuito que evidenciam má execução das atividades e que levaram a aquecer o circuito por afrouxamento e utilização de materiais indevidos na execução das atividades.



Figura 7 – Pontos onde apresentam falhas nos componentes BETAS

A Figura 8 mostra a instalação de exaustores para circulação de ar que foi evidenciado como fator contribuinte para troca de calor e minimização da temperatura ambiente dentro da subestação.



Figura 8 – Exaustor instalado na subestação empresa BETA

Apesar de todas as ações corretivas realizadas, a que consideramos como a mais importante, foi o bloqueio definitivo das ações causadoras das falhas, que se resumidas em, intercalar os equipamentos de forma a operar apenas com 70% do efetivo, conseguimos então, reduzir a carga em 30% fator esse primordial para solução de curto prazo, as ações em médio prazo, estão sendo viabilizadas por meio da empresa, para que possa sentir-se confortável do ponto de vista financeiro e trabalhar melhor a execução de forma mais planejada sobre o pano mestre de manutenção.

4.6 Resultados Obtidos

A Figura 9 mostra o medidor de grandezas elétricas no painel do circuito elétrico onde ocorreu a falha, o medidor tem características de monitorar tensão elétrica, corrente elétrica, fator de potência e temperatura de componentes onde for instalado neste caso o transformador do circuito e pode atuar como bloqueador de desarme do circuito elétrico por medidas de segurança. O controlador, assim que atinge uma temperatura programada, emite um sinal elétrico para o disjuntor que por sua característica técnica recebe o sinal e imediatamente entra em modo de proteção desligando todo o sistema. É muito importante para evitar que ocorram acidentes e que o circuito trabalhe sobrecarregado e em alta temperatura.



Figura 9 – Equipamento medidor de grandezas elétrica BETA

Conforme mostra a Figura 9 o conjunto de ações corretivas visa evidenciar uma diminuição da temperatura de aproximadamente 22°C deixando o circuito em boas condições de operação e sem riscos.

A Tabela 6 apresenta uma comparação das médias das leituras retiradas e em comparativo, podemos evidenciar a diminuição das grandezas medidas.

Tabela 6 – Comparação de leitura das grandezas antes e depois.

Grandezas medidas	Fases medidas		
	R	S	T
Corrente antes (A)	1450	1645	1580
Corrente depois (A)	840	790	810
Temperatura antes (°C)	96	98	97
Temperatura depois (°C)	75	73	71

A Tabela 7 apresenta uma comparação de pontos levantados entre a aplicação da primeira inspeção termográfica e segunda inspeção, podemos observar que,

houve um aumento dos pontos de inspeção, porém uma diminuição dos problemas.

Tabela 7 – Comparação entre inspeções termográficas.

Primeira Termografia		Segunda Termografia	
Pontos realizados	24	Pontos realizados	42
Pontos críticos	18	Pontos críticos	0
Intervenção imediata	6	Intervenção programada	7

V. CONCLUSÃO

De acordo com Miroslva Hamzagic em seu artigo publicado a SODEBRAS, o mesmo afirma que, avaliar a possibilidade de implantar mudanças mesmo que em fase experimental foi possível:

- Formular planos de manutenção;
- Revisão dos planos de manutenção;
- Conferir os intervalos entre manutenções;
- Aplicabilidade da manutenção centrada em confiabilidade.

O presente estudo teve como objetivo, apresentar as ferramentas de gestão da manutenção que podem contribuir para eficácia nos processos produtivos de forma estratégica, melhorando a disponibilidade, a confiabilidade e a produtividade dos equipamentos de maneira eficiente, concluímos que, a gestão estratégica que a manutenção desempenha, é de vital importância dentro de uma empresa, garantindo o alcance dos seus objetivos. Analisou-se que, a manutenção preditiva é uma estratégia eficiente como forma de prevenir e evitar as falhas dos equipamentos nos processos produtivos e nas instalações. Confirma-se a aplicabilidade e metodologia da manutenção preditiva, seus parâmetros técnicos para correções e prevenções, servindo como ponto de apoio para o gestor da manutenção tomar as decisões precisas em relação às ações corretivas. Verificou-se que a falta de manutenção preditiva por termografia deixou um acúmulo de atividades corretivas e elevou os custos com substituição de peças avariadas ou comprometidas em suas características técnicas, com a implantação do plano de inspeção preditiva possibilitou se a eficácia do correto funcionamento das instalações.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), ao PPGEPI do Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA).

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABRAMAN 2005, **Associação Brasileira de Manutenção**, Revista oficial da Abramam, Vinte anos da ABRAMAN, n. 54.
- [2] ALMEIDA, Marcio Tadeu. **Manutenção preditiva: benefícios e lucratividade**. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br/>>download/em 23/06/15.
- [3] Artigo: **Estratégia de manutenção: estrutura, ferramentas, benefícios/custos e melhorias contínuas**. Disponível em <<http://www.bhnet.com.br/>>. download em 23/06/15.

- [4] ABRAMAN, 2002 ITAM – **Relatórios técnicos termográficos, termo grafista engenheiro**. Atílio Bruno Verati ABERDI Brasil.
- [5] Artigo **Termografia: Um novo conceito em manutenção**. LINCOLIN, E. S. M. Disponível em: <<http://www.predict.com.br/em>> 23/06/15
- [6] DANILO, Cabral. **Um estudo sobre a utilização de sistema gerencial**. Monografia (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2013.
- [7] LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobras, 2001.
- [8] MOUBRAY, J. 2000, **Reliability-centred Maintenance (RCM): Manutenção Centrada em Confiabilidade**. Tradução de Kleber Siqueira, Aladon, Grã Bretanha.
- [9] MIROSLVA, Hamzagic. **Manutenção Centrada em confiabilidade como ferramenta de planejamento de equipamentos**. SODEBRAS, Volume 10. Nº 1113 – Maio/2015
- [10] MIRSHAWKA, V. e Olmedo, N. L. 1993, **Manutenção - Combate aos Custos da Não-Eficácia: A Vez do Brasil**, Makron Books do Brasil Editora Ltda., São Paulo.
- [11] MARCIO BRAGA, **Manutenção preventiva elétrica industrial utilizando termografia**, submetida a título graduações em engenharia de produção elétrica FUCAP – CESF 2004.
- [12] MARTINS, P.G. LAUGENIF. B. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva 2000.
- [13] MIRSHAWKA, V.; **Manutenção Preditiva: Caminho para Zero Defeitos**, 1 ed. São Paulo: Makron Books, McGrawHill, 1991.
- [14] NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- [15] NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC, Internacional Sistemas Educativos Ltda. 1989.
- [16] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico**. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [17] ROESCHER, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [18] ROGERIO. **Manutenção produtiva total um estudo de caso na indústria gráfica**. Trabalho de conclusão de curso de mestrado profissional da Universidade Federal do Rio Grand do Sul – 2004.
- [19] ROCHA, Miguel Antônio Figueiredo da et al. **Otimização das tarefas de manutenção**. 15º Congresso Brasileiro de Manutenção. 2000. Disponível em <<http://www.bhnet.com.br>>
- [20] SANTIAGOJR. JR.S. **Gestão do Conhecimento: A Chave para o Sucesso Empresarial**. São Paulo: Novatec Editora, 2004.
- [21] SMITH, P. Jones, **External thermography of buildings..**, Proc. da Sociedade de Consult ores de Instrumentos Photo-Optical, vol.110 Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, Junho 1977 Londres.
- [22] TAHASHI, Y. e Osada, T. **TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total**. Instituto IMAM, São Paulo. 1993.
- [23] TAVARES L. **Administração Moderna da Manutenção**. Novo Pólo Publicações, Rio de Janeiro. 1999.
- [24] TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- [25] TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção - Estratégias, Otimização e Gerenciamento**. Salvador: Casa da Qualidade Editora Ltda., 1996.
- [26] XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. São Paulo: Edg, 2004.
- [27] WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- [28] KARDEC, A., XAVIER, J. A. N. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2006.
- [29] KARDEC, A., FLORES, J. F., SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002. (Coleção Manutenção).
- [30] KARDEC, Alan; RIBEIRO, Haroldo. **Gestão estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: 2002.
- [31] VAZ, José Carlos. **Gestão da Manutenção Preditiva: Gestão de Operações**. Fundação Vanzolini. Ed. Edgard Blücher, 1997.
- [32] VERGARA Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa científica em administração**. 6ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2005.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DO FEIJÃO MACASSAR NO SERIDÓ ORIENTAL PARAIBANO

IGOR RAFAEL DE AZEVEDO SANTOS¹; JOSÉ LUCÍNIO DE OLIVEIRA FREIRE²; LUCIANO PACELLI MEDEIROS DE MACEDO²; JANDEILSON ALVES DE ARRUDA²; JOSÉ RANIERI SANTOS FERREIRA³; LUANA APOENA DANTAS²; MARIA DEUSA DOS SANTOS MEDEIROS²; MURIELLE MAGDA MEDEIROS DANTAS²

1 – PREFEITURA MUNICIPAL DE FREI MARTINHO, PB; INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CÂMPUS PICUÍ; 3 – CEOP – PICUÍ, PB

lucinio@folha.com.br

Resumo – O cultivo do feijão macassar é uma das principais atividades econômicas do Seridó Oriental paraibano. Mesmo sendo cultivado há séculos, inexistem informações condensadas sobre o comportamento morfológico e as técnicas tradicionais de cultivo desta leguminosa pelos agricultores e agricultoras residentes. Em face disso, este estudo objetivou descrever os caracteres morfológicos e as tecnologias de produção do feijão macassar na microrregião do Seridó Oriental do estado da Paraíba. O tipo de feijão macassar cultivado é o enramador, com alturas médias entre 28,8 e 67,6 cm. O feijão da subclasse Corujinha, pertencente aos plantios da propriedade Lamarão (Picuí), apresentou a maior massa média analisada. A produção local é armazenada, tradicionalmente, em silos de zinco e em garrafas pet. Os arranjos produtivos do feijão macassar são seculares e tradicionais e enraizados na agricultura familiar local, com uso de sementes crioulas, cultivados com arados rudimentares, capinados com enxadões ou cultivadores à tração animal e colheita manual.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Agroecologia. Conhecimento Empírico. Feijão Caupi.

I. INTRODUÇÃO

O feijão macassar, de corda ou caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) é uma leguminosa considerada como excelente fonte proteica, com sistema de produção de baixo custo financeiro, sendo básico para a população, além de ser considerada uma espécie de grande valor alimentar, social e estratégico para a soberania alimentar (MARTINS *et al.*, 2000).

Situa-se entre as culturas de sequeiro que impulsiona a economia do Seridó Oriental paraibano. Não obstante isso, as áreas de cultivo com feijão macassar se encontram em estagnação nos últimos anos, com tendência de redução em razão das estiagens prolongadas que se acentuam. Registra-se que a atividade, a nível de microrregião seridoense, é desenvolvida por pequenos produtores, com pouca tecnologia, mesmo convencional.

Com cultivos concentrados em áreas semiáridas, sujeitas às escassas e irregulares precipitações pluviométricas, preços baixos, dependência dos agricultores e agricultoras na aquisição de sementes, monopolização de atravessadores na comercialização local e o desconhecimento de aspectos técnicos inerentes à cultura,

são alguns dos fatores que contribuem para a perda de espaço do feijão macassar nos arranjos produtivos locais.

A fim de que o feijão macassar seja mais conhecido e reconhecido na agricultura seridoense, este trabalho objetivou analisar e descrever caracteres morfológicos e as tecnologias autóctones de produção da cultura no Seridó Oriental paraibano.

II. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em unidades familiares produtoras de feijão macassar nos municípios paraibanos de Frei Martinho, Picuí, Baraúna, Nova Palmeira, Pedra Lavrada e Cubati, nas safras de 2013 e 2014.

Os municípios do estudo se situam na mesorregião da Borborema e microrregião do Seridó Oriental paraibano.

Foram coletados materiais e informações de cultivo do feijão macassar nas propriedades de base familiar de Timbaúba de Baixo (Frei Martinho, PB), Lamarão (Picuí, PB), Tanque Redondo (Baraúna, PB), Lajedo do Tomaz (Nova Palmeira, PB), Cafundó (Pedra Lavrada, PB) e assentamento Dona Celina Falador (Cubati, PB).

Para caracterização bio-morfológica das plantas foram analisados, em 100 (cem) plantas coletadas em zigue-zague e de forma aleatória por propriedade, o hábito de crescimento, altura, diâmetro caulinar, área foliar e coloração das flores.

As mensurações das alturas das plantas, da base do coleto ao meristema apical central, foram efetuadas na fase de desenvolvimento das plantas, com exceção das plantas do assentamento Dona Celina Falador, que estavam em fase de crescimento (38 dias após o plantio), utilizando-se uma régua graduada. Com o auxílio de um

paquímetro digital, modelo Ecoffer[®], foram medidos os diâmetros caulinares das plantas a 5 cm da base dos coletos, nos mesmos períodos das mensurações das alturas.

A área foliar individual foi estimada pelo método dos quadrículos (TÁVORA; MELO, 1991).

O tipo comercial de feijão macassar cultivado em cada propriedade foi classificado conforme Rocha *et al.* (2005). Em cada propriedade, foram determinados o comprimento de cem vagens e massas seca de cem sementes.

A descrição dos sistemas produtivos familiares do feijão macassar no Seridó Oriental paraibano se baseou nos tipos usuais de preparo do solo, formas de cultivo (implementos e espaçamentos), tecnologia de debulha ou colheita, ciclo da cultura, armazenamento e comercialização.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização morfológica do feijoeiro macassar

Em todas as propriedades pesquisadas, o tipo de feijão macassar cultivado é o enramador, conforme a Figura 1. Este, de acordo com Ribeiro (2002) e Freire Filho *et al.* (2011), representa o tipo indeterminado, apresentando plantas com ramo principal e ramos secundários longos, com os ramos secundários inferiores tocando o solo e apresentando tendência para se apoiarem em suportes verticais. Para os cultivos tradicionais, geralmente em pequenas áreas e em consórcio, a arquitetura não é tão importante, mas deve ser dada preferência às cultivares enramadoras.



Figura 1 - Hábito de crescimento enramador predominante do feijão macassar no Seridó Oriental paraibano

As alturas do feijoeiro macassar oscilaram de 28,8 a 67,6 cm. Possivelmente, as plantas de maiores alturas foram beneficiadas pela maior distribuição de chuvas, na fase de crescimento vegetal, no município de Frei Martinho. Para Nascimento (2009), o feijão macassar é classificado como planta sensível ao estresse hídrico, que prejudica as fases de emergência, crescimento e desenvolvimento da planta.

Os diâmetros caulinares das plantas variaram de 1,00 (Timbaúba de Baixo) a 3,96 cm (Cafundó). Nos feijoeiros de outras propriedades, verificou-se similaridade nessa variável, com valores médios de 2,96 cm.

A área foliar estimada oscilou de 13,8 a 26,3 cm². A redução da área foliar em plantas sob déficit hídrico pode se traduzir numa estratégia de sobrevivência, com o intuito de diminuir a área disponível à transpiração (CORREIA; NOGUEIRA, 2004).

A coloração das flores é atributo para identificação das classes dos feijoeiros. Os feijoeiros das propriedades Timbaúba de Baixo, Tanque Redondo, Lajedo do Tomaz e Assentamento Dona Celina Falador apresentaram cores brancas e cores roxas ou lilás as flores dos feijoeiros macassar cultivados nas propriedades Lamarão e Cafundó.

O tipo comercial do feijão macassar variou em cada propriedade analisada. Na propriedade Timbaúba de Baixo e

assentamento Dona Celina Falador predominaram as classes branca, com 97% do tegumento branco e subclasse fradinho, com o anel do hilo preto (Figura 2); na propriedade Tanque Redondo, os grãos se enquadraram na classe branca e subclasse olho marron, com o anel do hilo marrom na propriedade Lajedo de Tomaz, os grãos de feijão macassar pertencem à classe branca e subclasse olho preto. A classe que predominou na propriedade Lamarão, no município de Picuí, foi a de cor mosqueada (Figura 3), com tegumento de cores diferentes e subclasse corujinha com tegumento de cor mosqueada ou azulada; na propriedade Cafundó, em Pedra Lavrada, o feijoeiro macassar cultivado é o “corujinha”, de cores diferentes e com tegumento de cor mosqueada ou azulada.



Figura 2 - Tipo comercial de feijão macassar produzido nas propriedades Timbaúba de Baixo



Figura 3 - Tipo comercial de feijão macassar produzido na propriedade Cafundó no Seridó Oriental paraibano

O comprimento das vagens do feijão macassar nas propriedades analisadas variou de 15,5 cm (Timbaúba de Baixo) a 22,6 cm (assentamento Dona Celina Falador). Na avaliação do comportamento de variedades de feijão macassar no Cariri Oriental Paraibano, Santos *et al.* (2009) verificaram comprimento de vagens oscilando de 15,4 a 17,8 cm, enquadrando-se no intervalo para esta variável neste trabalho. O comprimento das vagens procedentes das propriedades Lajedo do Tomaz (20,7 cm), Lamarão (20,8 cm) e assentamento Dona Celina Falador (22,6 cm) estão em conformidade com os padrões comerciais (comprimento de vagens acima de 20 cm) estabelecidos por Miranda *et al.* (1996).

As massas médias dos grãos oscilaram de 19,7 a 27,7 g/100 sementes, procedentes dos assentamentos Dona Celina Falador e Lamarão, respectivamente. Esses valores

são compatíveis com as massas de feijão caupi observadas por Santos *et al.* (2009), Neves *et al.* (2009), Mendes *et al.* (2007) e Teixeira *et al.* (2006).

3.2 Sistemas produtivos do feijão macassar

Nas propriedades analisadas nos municípios paraibanos de Frei Martinho, Pedra Lavrada e Cubati, no preparo do solo se utiliza a tração animal. O caráter eminentemente agroecológico de preparo do solo com uso de tração animal é desconhecido dos produtores, que alegam a sua utilização se dá em decorrência de dificuldades financeiras e tamanho da área, tornando inviável a utilização de tratores.

Nas demais propriedades pesquisadas, o referido preparo do solo é feito de forma mecanizada, com uso de tratores, pois, segundo os agricultores, seria impossível preparar a terra em tempo hábil para aproveitar o período em que “a terra estivesse molhada”.

Mesmo sendo de mesmo hábito de crescimento, há distinção nos sistemas de plantio a depender da tradição e da forma de plantar de cada agricultor.

Na propriedade Timbaúba de Baixo, o produtor gasta 1,0 kg de sementes para implantar um hectare de feijoeiro macassar no espaçamento de 1,0 m x 0,8 m, com 6 sementes por cova, num sistema de plantio chamado de *carreirão*. Para o agricultor Antonino, é uma forma de aproveitar mais espaço.

No ano agrícola de 2014, na propriedade Tanque Redondo, foram plantados 30 kg de grãos. A agricultora Francinete utilizou cinco sementes de feijão por cova no espaçamento de 0,8 m x 0,6 m. O agricultor familiar, normalmente, utiliza um equipamento bastante simples, chamado *riscador* — objeto de madeira, com 2,0 m de largura, com um ferro em cada ponta e um e outro no meio separando os espaçamentos.

O *riscador* é puxado por boi, burro ou cavalo (Figura 4).



Figura 4 - Riscador puxado à tração animal para demarcar plantio de feijão macassar no Seridó Oriental Paraibano
Fonte: João Paulo Oliveira Silva

À medida que o equipamento é puxado, ele deixa três riscos no chão e, com isso, o agricultor tem a medida certa da largura entre as fileiras onde o feijão deverá ser plantado. As covas são feitas em cima de cada risco, e no sentido em que o equipamento foi puxado (método simples). O agricultor poderá, também, cruzar com o

riscador, obtendo, assim a largura entre as covas e entre as fileiras do feijoeiro (método xadrez) (Figura 5).



Figura 5 - Esquematisação do plantio do feijão macassar em xadrez

Esse método facilita o trabalho do agricultor na hora de fazer o manejo da lavoura, já que ele poderá utilizar o cultivador em todos os lados dos pés de feijão, diminuindo a mão-de-obra, pois não utilizará a enxada para retirar as plantas espontâneas, pois o cultivador fará o serviço com maior rapidez.

No plantio, os produtores usam cultivador ou a *matraca*, ferramenta que “acelera o plantio e diminui a mão-de-obra” (Figura 6).



Figura 6 - A matraca como ferramenta usada pela agricultura familiar no plantio de feijão macassar no Seridó Oriental paraibano

Na propriedade Lamarão, os produtores usam riscador e matraca no processo produtivo do feijão macassar. Neste ano agrícola, foram usados 8,0 kg de grãos na área plantada (0,348 ha) na propriedade Lamarão, no espaçamento de 1,0 m x 0,9 m e foram utilizadas ferramentas como o riscador e a matraca e 5 sementes por cova.

Em Nova Palmeira, na propriedade Lajedo do Tomaz foram utilizados 15 kg de feijão no plantio da cultura (1,043 ha), com cinco sementes por cova, no espaçamento de 0,8 m x 0,8 m, em *xadrez*, com uso de riscador e matraca. Na propriedade Cafundó (Pedra Lavrada), o agricultor utilizou 18 kg de feijão para plantar na área, 5 sementes por cova, no espaçamento de 0,9 m x 0,8 m, com as mesmas ferramentas da propriedade anterior. No assentamento Dona Celina Falador, em Cubati, foram utilizados 2,0 kg sementes para cultivo da

área (0,377 ha), 5 sementes por cova, no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m.

Os ciclos do feijoeiro macassar variaram a depender das áreas analisadas. A definição dos ciclos seguiu o método proposto por Freire Filho *et al.* (2011), e seguindo esse método foi possível identificar que em Frei Martinho predominou o ciclo médio (70 a 80 dias após o plantio). O feijão cultivado em Baraúna foi classificado como de ciclo médio-tardio atingindo a maturidade entre 80 a 90 dias após a semeadura. Na propriedade Lamarão, no município de Picuí, a cultura teve o ciclo médio, alcançando a maturidade entre 75 a 85 dias. Em Nova Palmeira, na propriedade Lajedo do Tomaz, as plantas tiveram o ciclo tardio atingindo a maturidade entre 91 a 100 dias. As plantas das propriedades Cafundó e assentamento Dona Celina Falador, o feijoeiro macassar apresentou ciclo médio-tardio, com maturidade entre 80 a 90 dias.

A colheita deverá ser feita no período certo aguardando a maturação uniforme da cultura, de acordo com o ciclo da planta e desejos de destinação do produto pelo agricultor. Não colher em dias chuvosos, evitando o apodrecimento das sementes e a presença de patógenos causadores de doenças que comprometam a qualidade dos grãos.

De acordo com informações pessoais do Tecnólogo em Agroecologia e filho de produtores de feijão macassar no Sítio Mendes (Picuí, PB), João Paulo Oliveira Silva, “na agricultura familiar do semiárido, para colher a sua produção de feijão macassar, os produtores utilizam um saco — chamam de *ceio* ou bisaco, vai retirando e armazenando todas as vagens de cada pé. No final, quando o ceio já está cheio, as vagens são colocadas em um saco maior e levado para secagem em pisos. Depois, toda a colheita é levada e guardada, na maioria das vezes, em armazéns, onde ficará disposta até o final, quando o produto passará pela debulhadeira. Ao término da colheita, quando os grãos já estão *secos*, o feijão passará pelo processo de debulha.

Dependendo da quantidade da produção, a debulha poderá ser feita de forma manual, onde os próprios produtores se juntam em família, no terreiro, para proceder à debulha do feijão. Vale salientar que esse é um processo mais ecológico, não se fazendo uso de máquinas movidas a óleo diesel ou outra fonte de energia não renovável (combustível fóssil). Além disso, o método é uma tradição dentro das unidades familiares, que vêm se perdendo ao longo dos anos, sendo recomendável a sua utilização para preservação da mesma.

Quando a produção é maior, costumeiramente, nas comunidades rurais, os produtores se organizam e realizam a debulha com uma máquina apropriada chamada de *debulhadeira*, que é anexada a um trator, que exerce a mesma função em menor espaço temporal, e separando os grãos das palhas, *facilitando* a vida do agricultor. “Quase sempre essa atividade é paga através de um percentual da produção”.

Para armazenamento dos grãos os produtores de feijão macassar usam duas formas: silos de zinco, com capacidade de 250 kg, ou 25 *cuias*, como observado na propriedade Tanque Redondo, ou garrafas pet (Figura 7). Os produtores de feijão macassar alegam que a grande desvantagem do armazenamento em silos é a

maior incidência de ataques de pragas, que podem comprometer toda a produção.

Nas demais propriedades, observou-se a adesão de produtores de feijão para o armazenamento dos grãos em garrafas pet, o que, segundo relatos, diminui a incidência do ataque de pragas e mantém a qualidade do produto.



Figura 7 - Armazenagem tradicional de feijão macassar em garrafas pet em propriedades do Seridó Oriental paraibano

A comercialização do feijão macassar é feita através de vagens (feijão verde) ou através do grão seco, no mercado local. No ano agrícola de 2014, nos mercados locais um molho de feijão verde alcançou a cotação de R\$ 3,50 a R\$ 4,00.

No Seridó Oriental paraibano, há embaladora de feijão macassar, normalmente de propriedades de atravessadores, que compram a produção e agregam valor para venda do produto seco. Essas indústrias monopolizam boa parte do mercado da região fazendo com que o produtor seja sujeito ao preço dos mesmos. Na safra de 2014, a saca de 60 kg do feijão macassar é comercializada entre R\$ 160,00 a R\$ 280,00 e a medida que aumenta a produção de grãos na região esse preço baixa ainda mais conforme as indústrias queiram.

Na região Nordeste, o feijão macassar é plantado principalmente em sequeiro, sendo necessário que ocorram chuvas para o seu crescimento e desenvolvimento. Como, normalmente, tem-se baixa pluviosidade, a produtividade é prejudicada. A produtividade oscila de 1,0 a 1,2 toneladas por hectare, ou, em torno de 100 a 120 cuias. A cuia (Figura 8) é um instrumento de medida bastante usado por pequenos produtores nos campos de culturas de subsistência do semiárido nordestino.



Figura 8 - Detalhe da *cuiá* usada como instrumento de medida de produção de feijão macassar no Seridó Oriental paraibano
Fonte: João Paulo Oliveira Silva

Para o Tecnólogo em Agroecologia João Paulo Oliveira Silva, “o maior ou menor rendimento do feijão macassar está na dependência da fertilidade do solo, manejo da cultura, disponibilidade de água às plantas e ocorrência de pragas e doenças durante o ciclo”. Segundo informações de produtores da *caatinga* do Curimataú Ocidental Paraibano, em anos *bons de inverno*, é comum o rendimento entre 25 e 30 sacos (60 kg) de feijão macassar por hectare.

IV. CONCLUSÕES

O hábito de crescimento do feijoeiro macassar mais cultivado na agricultura familiar do Seridó Oriental Paraibano é o enramador.

O tipo de feijão macassar do Seridó Oriental Paraibano apresenta atributos compatíveis com a exigência do mercado local.

Independentemente das propriedades analisadas, percebeu-se tradicionalismo nos arranjos produtivos do feijão macassar na agricultura familiar local.

O mercado do feijão macassar no Seridó Oriental Paraibano é dominado por atravessadores.

V. REFERÊNCIAS

- CORREIA, K. G.; NOGUEIRA, R. J. M. C. Avaliação do crescimento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetido a déficit hídrico. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 4, n. 2, julh/dez. 2004.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa: Brasília, 2011, 80 p.
- MARTINS L. M. V.; RUMJANEK, N. G.; MORGADO, L. B.; XAVIER, G. R.; NEVES, M. C. P. **Efeito da inoculação do Caupi com estirpes de rizóbio nativa do Semi-Árido Brasileiro em área submetida à irrigação**. Petrolina: EMBRAPA Semi- Árido, 2000, 4 p.
- MIRANDA, P.; COSTA, A. F.; OLIVEIRA, L. R.; TAVARES, J. A.; PIMENTEL, M. L.; LINS, G. M. L. Comportamento de cultivares de *Vigna unguiculata* (L.) Walp, nos sistemas solteiro e consorciado. IV – tipos ereto e

semi-ereto. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 23, n. 1/2, p. 9-19, jun/dez. 1992.

NASCIMENTO, S. P. **Efeito do déficit hídrico em Feijão caupi para identificação de genótipos com tolerância à seca**. Teresina, UFPI, 2009, 109 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.

NEVES, A. R. L.; GUIMARÃES, F. V. A.; LACERDA, C. F.; SILVA, F. B.; SILVA, F. L. B. Tamanho e composição mineral de sementes de feijão-de-corda irrigado com água salina. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, 2008.

MENDES, R. M. S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B.; NOGUEIRA, R. J. M.C. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à defesa hídrica. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, jan-mar, 2007.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; BRITO, C. H.; SANTOS, M. C. C. A.. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião do Cariri Paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 214-222, jan-abr. 2009.

RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp)**. Teresina: EMBRAPA, 2002.

ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp): tipos comerciais**. Teresina: Embrapa, 2005.

TÁVORA, F. J. A. F., MELO, F. I. O. Resposta de cultivares de amendoim a ciclos de deficiência hídrica: crescimento vegetativo, reprodutivo e relações hídricas. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 22, p. 47-60, mar-abr. 1991.

TEIXEIRA, N. J. P.; MACHADO, C. F.; FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. DE M.; GOMES, R. L. F. **Produção, componentes de produção e suas inter-relações em genótipos de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]**, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 4p.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

DIVERSIDADE CULTURAL E MULTICULTURALISMO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

CARLOS LUIS PEREIRA¹; ZILDA HOFFMANN²

1 - PROFESSOR DOUTOR, PROFESSOR NA FACULDADE VALE DO CRICARE-ES E PROFESSOR PERMANENTE DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO DA UNIGRENDAL; 2 - MESTRA EM EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA FACULDADE VALE DO CRICARÉ
carlosluispereira_331@hotmail.com; zildah@hotmail.com

Resumo – A Lei nº 11.645/08 estabeleceu a inclusão obrigatória no currículo oficial da educação básica nacional das escolas da rede pública e privada a temática “História e a Cultura Afro-brasileira e dos Povos Indígenas”, e a atual Constituição Federal de 1988, no seu Artigo 215, também garante que é dever do Estado assegurar a todos os cidadãos o pleno exercício dos direitos culturais e das manifestações das culturas populares indígenas e afro-brasileira. Para Kroeber (1993) “a cultura é um processo acumulativo que é ensinado na escola” sendo o professor o ator educacional mediador entre a cultura do aluno e os conhecimentos científicos escolares (TARDIF, 2012). O artigo propõe a discussão acerca da necessidade emergente da inclusão desta lei no currículo e no Projeto Político Pedagógico real das escolas. A metodologia utilizada foi a abordagem qualitativa e como técnica de coleta de dados utilizou-se a pesquisa documental, bibliográfica e o uso recurso audiovisual (SEVERINO, 2000). Constatou-se que as escolas brasileiras têm discutido no currículo real esta temática aquém do esperado e que os cursos de formação inicial de professores no Brasil não a têm apresentado como eixo central do processo de formação docente.

Palavras-chave: Cultura. Educação. Currículo. Formação Docente.

I. INTRODUÇÃO

O artigo objetiva sensibilizar a escola brasileira das esferas públicas e privadas da educação básica acerca da necessidade de inclusão, em seu Projeto Político Pedagógico, praticado no currículo real da História Afro-brasileira, conforme o ordenamento legal do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e do artigo 215 da Constituição da República Federativa do Brasil de 05/10/1988, que aponta como dever do Estado assegurar a todos os cidadãos o direito ao pleno exercício da cultura nacional, na qual deveria estar incluída a cultura indígena e a cultura afro-brasileira, numa tentativa de assegurar a identidade cultural dos alunos.

A diversidade histórica étnico-racial brasileira foi historicamente observada em Casa Grande e Senzala (FREYRE, 1933) onde a imensa contribuição dos negros e índios para a cultura e economia do país é relatada, mencionando como a miscigenação promoveu e incentivou o aumento da população brasileira rural no período colonial entre 22/04/1500 e 07/09/1822. Diante desses fatos

históricos, surge a dúvida acerca do quão informados estamos sobre essa faceta multirracial brasileira e da negação da sociedade civil da sua identidade étnica.

Kabengele Munanga (2005), cidadão africano e professor da Universidade de São Paulo, nos convida à reflexão sobre quais as representações sociais que temos construído socialmente sobre a figura do negro na sociedade e na educação. O problema encaminhado neste trabalho é sobre a Lei Nacional nº 11.645/08, que passou a ser uma das diretrizes na organização curricular na educação básica, porém não ocorreu o preparo do professor para, no chão da sala de aula, construir de forma contextualizada essa discussão com os alunos. Neste sentido, problematizamos a questão e tecemos críticas contundentes ao órgão que estabelece as Diretrizes Curriculares para a formação inicial dos professores da ausência do currículo multicultural como eixo norteador na formação inicial docente.

Neste ordenamento, Vera Maria Candau (2011) nos convida para uma contemporânea reflexão sobre o discurso de modernidade que é fortemente disseminado pela ideologia do segmento social dominante branca. A pesquisadora aponta que a interculturalidade é um meio eficaz para a superação do discurso da modernidade difundido pela sociedade burguesa, que está de acordo com o colonialismo. Em concordância com ela, Stuart Hall (2013) menciona que ventila, neste cenário mundial das sociedades multiculturais, o processo de descolonização da cultura europeia e americana para a valorização da cultura popular, em que um número relevante de alunos está inserido.

O modelo atual de formação inicial tradicional e tecnicista do professorado brasileiro destoa da proposta elaborada por Jacques Delors para UNESCO (2006) que afirma a necessidade de assegurar aos professores uma formação crítico-reflexiva da sua ação pedagógica para assegurar a construção de um currículo que, ao ser praticado, venha oportunizar igualdades educativas por meio de uma formação humana que subsidie teoricamente o currículo real, de forma a torná-lo articulador do ensino e da aprendizagem pautados nos quatro pilares da educação que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser, porque o aluno é construído pelo currículo escolar que a escola o oportuniza.

Para Freyre (1933), no Brasil, o falso mito da democracia racial ainda faz parte da ideologia do discurso de todos os segmentos da população, principalmente da elite

dominante, que historicamente tem sua cultura transmitida pelo sistema de ensino que reproduz as desigualdades sociais (BOURDIEU, 1975).

Entendemos que um dos desafios contemporâneos da escola brasileira e dos cursos de formação de professores é apresentar de forma contextualizada as contribuições das matrizes étnicas indígena e negra nos aspectos cultural (como na dança), social, musical, gastronômico, econômico, tecnológico e religioso. Segundo Kroeber (1993), os elementos da cultura dependem de um aprendizado da família e da escola. O professor (TARDIF, 2012) é o ator educacional mediador entre a cultura do aluno e os conhecimentos científicos validados pelo currículo. Quer dizer, o cumprimento dos preceitos legais em sala de aula depende da ação pedagógica docente porque este ator educacional constrói o currículo em sala de aula.

Recorrendo à História da educação brasileira nos últimos quinhentos anos, vimos que tem ocorrido o silenciamento, no cenário educacional, das contribuições significativas da matriz étnica e cultural do povo indígena, afrodescendente, africano e negro. Em contrapartida, os conhecimentos científicos e culturais da alta cultura branca europeia vêm sendo validados. Para compreendermos essa realidade, Althusser (1998) ensina que a escola é um dos instrumentos de controle social do Estado desde o período pombalino, quando a escola além de ser formada por professores mal instruídos e mal remunerados, ainda defendia os interesses do Estado.

Ressaltamos que, em março de 2004, o Conselho Nacional de Educação (CNE) trouxe a público uma avançada legislação, apoiada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana, a Resolução nº 17, que afirmava a extensão da medida aos docentes e gestores do ensino superior.

O problema que norteou esse trabalho foi a Lei nº 11.645/2008, que diz: “Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena”. Porém, sua efetividade no currículo escolar praticado no cotidiano escolar está muito aquém do esperado, porque os professores tiveram, na formação inicial, o mínimo de disciplinas que abordam a história e a cultura indígena e, ainda, notamos haver insuficiente domínio teórico, metodológico e pedagógico, requisitos necessários para a discussão da temática numa perspectiva crítica e dialogada no processo de ensino-aprendizagem.

As perguntas norteadoras são: por qual razão o MEC não estabeleceu ainda a obrigatoriedade da inserção dessa lei no currículo dos cursos de formação inicial docente, como um dos eixos centrais da organização curricular com uma carga horária suficiente? Como os docentes irão ministrar aula de um complexo assunto se não adquiriram as competências e habilidades básicas, em sua formação inicial e continuada, deste complexo tema?

Mesmo diante das leis federais que determinam a inclusão no currículo escolar das escolas públicas e privadas, a discussão da História e da Cultura dos Povos Indígenas, Afro-brasileira tem sido feita de forma pontual. Por isso, a justificativa desse trabalho é devido a História e Cultura Afro-brasileira amparada pela lei nº 11.645 de 2008, que determina a obrigatoriedade da sua inclusão no currículo real das escolas da esfera pública e privada.

II. AS RELAÇÕES ÉTNICAS AFRO-BRASILEIRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DA FORMAÇÃO À AÇÃO PEDAGÓGICA

No cenário educacional e social, há consenso de que no Brasil há uma pluralidade cultural e étnica, porém no currículo oficial e real tem ocorrido a negação, a contradição e a não discussão da trajetória histórica e sociocultural dos Afro-brasileiros e dos povos indígenas no currículo oficial e no praticado nas escolas. Segundo Bhabha (2005), nos dias contemporâneos, vivenciamos os tempos da heterogeneidade e de respeito às diferenças culturais, étnicas, de orientação afetivo sexual, religiosa e de democracia. Mas essa realidade não está presente na escola e nos cursos de formação dos professores brasileiros, cujo processo curricular educativo que deveria desconstruir preconceitos raciais tem mostrado incapacidade para abordar o tema dentro da sua proposta pedagógica.

Diante desta realidade, fortemente presente no cenário da escola brasileira, ainda percebemos que na gestão da sala de aula e no currículo real tem prevalecido o pensamento ideológico hegemônico, monocultural, eurocêntrico e etnocêntrico (MUNANGA, 2005). O que equivale dizer que a formação dos professores brasileiros e dos formadores dos professores têm se pautado no modelo tecnocrático, tradicional e generalista que está em conformidade com a proposta pedagógica tradicional, que visa o mercado de trabalho. Neste sentido, sugere que, devido à formação recebida, os docentes reproduzirão o discurso da cultura eurocêntrica na sua prática pedagógica.

Constatação que fazemos, a partir da análise da organização curricular dos cursos de formação inicial de professores, de que não há disciplinas que contemplem a temática étnica, de forma a oportunizar que as mesmas pudessem engendrar um contexto crítico-reflexivo no processo de ensino-aprendizagem da educação básica. Sendo o professor o principal mediador entre a cultura a ser assimilada pelo aluno e os conhecimentos científicos escolares que possibilitam o processo de aprendizagem, se faz necessário dotá-lo de aportes que permitam cumprir sua função.

Diante desta realidade, levantamos a seguinte questão: Quais saberes científico-teóricos são validados pela matriz curricular na formação dos professores? Quais as concepções de educação, saberes e ensino estes professores, ao longo de sua trajetória profissional, têm utilizado na prática? Quais as competências e habilidades básicas, dentro da sua área de conhecimento específico, são exigidas do professorado brasileiro? Na atual sociedade mundial, em que a diversidade se faz presente no cotidiano de todos os cidadãos, inclusive no espaço escolar, é prioridade que os professores sejam formadores de opinião e não meros reprodutores do conhecimento científico consolidado. A organização curricular e pedagógica dos cursos de formação inicial dos professores, estabelecida pelo ordenamento legal das Diretrizes Curriculares Nacionais do MEC, assegura que a dimensão da diversidade seja contemplada tendo como objetivo primário o domínio teórico do docente para na sua práxis pedagógica abordar de forma contextualizada a questão das relações étnico-raciais no chão da sala de aula porque é este ator educacional que tem importante papel no processo educativo (BRASIL, 2002).

A organização curricular recebida, conforme nos ensina Freitas (2002), é um aspecto importante na prática

docente, sendo que o silêncio pode ser sim um posicionamento omissivo da escola e dos docentes na sua ação pedagógica, precipuamente no que se refere aos temas tratados pelas leis nº 11.639/03 e nº 11.645/08. Da mesma forma, há omissão por parte das autoridades que permitem a falta desses temas na formação inicial e política nos cursos de licenciatura específica.

Por isso, é fundamental a obrigatoriedade de inserir, da educação infantil ao ensino superior, diversos aspectos da história e da cultura negra e indígena - visto que caracterizam a formação do povo brasileiro - no currículo oficial da educação básica nacional das escolas da rede pública e privada. Podemos partir de duas matrizes étnicas: o estudo da história da África e dos africanos e as contribuições do negro e do índio nas áreas social, econômica, política e cultural na trajetória histórica do Brasil.

Então, o processo educacional brasileiro não parece contemplar no processo educativo dos desafios contemporâneos da sociedade mundial globalizada e multicultural devido à organização curricular proposta pelo MEC da formação inicial docente inadequada nos pilares organizacional e pedagógico. Como consequência, temos alunos inseridos na sociedade com carência da formação humana para conviver com a diferença que faz parte do cotidiano, o que pode ser a consequência da ausência de métodos de aprendizado em que aprendam a aprender, a contextualizar a teoria com a realidade vivida, a conviver e aceitar as diferenças de ordem étnica-racial. Essa realidade sinaliza que o currículo enquanto todas as experiências oportunizadas pela escola é um dos responsáveis pela atuação deste aluno na sociedade globalizada.

Acreditamos que o currículo de formação inicial seja um dos fatores determinantes da prática docente, e que as lacunas atuais sinalizam os vácuos existentes no currículo oficial das escolas, faculdades e universidades brasileiras, de responsabilidade do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para todas as modalidades e níveis de ensino do país, inclusive o da educação escolar indígena, que legalmente, desde 16/04/1991, é de competência também deste órgão, o que significa que ela tem de cumprir as exigências legais estabelecidas pelo MEC. Neste sentido, entendemos o currículo como um conjunto sistematizado de elementos que compõem o processo educativo e a formação humana constante dos educandos, capaz de torná-los aptos a receber e entender a pluralidade cultural e a diversidade humana, respeitando as diferenças.

III. CURRÍCULO E FORMAÇÃO PEDAGÓGICA PROFISSIONAL NO BRASIL

Nossa problemática, apresentada neste trabalho, sendo uma crítica contundente ao órgão que regula a educação nacional, o Ministério da Educação e Cultura, é que a proposta pedagógica das Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas para a formação de professores centra-se na inadequação da estrutura organizacional destinada a essa formação inicial, em que há desarticulação entre a formação teórica e prática. Assim, faz-se urgente uma reforma pedagógica no sentido de se estruturar um currículo de formação de professores dentro do paradigma multicultural.

Na argumentação apresentada acima, se faz necessário ofertar uma formação de professores que esteja alicerçada com a realidade educacional brasileira porque a cultura e história das matrizes étnicas africana e indígena devem nortear essa formação inicial docente, pois cerca de mais de 60% da população nacional é de origem étnica negra (IBGE, 2010).

Observa-se que, do ponto de vista cultural, a pluralidade se constitui de uma construção histórica, cultural e social das diferenças, sendo que o processo da construção da pluralidade ultrapassa as características fenotípicas da cor da pele do indivíduo. As diferenças são construídas ao longo da trajetória histórica e sociocultural humana, sendo o homem um produto da cultura, do seu meio social. Para Grupioni (2006), foi tirado do índio o direito de praticar a sua cultura, de falar a sua língua, de praticar as suas danças e rituais tradicionais, entre outras tradições. No Brasil, a colonização portuguesa e de outras matrizes étnicas como a dos negros, dos povos indígenas, africanos, italianos, alemães e japoneses, contribuíram nos aspectos sociais, político, econômico e cultural para a formação da sociedade brasileira. Mas a escola precisa assumir como função social, na sua prática pedagógica, mesmo diante de conflitos e tensões, o compromisso de assegurar uma educação contemporânea multicultural.

O currículo legal e o praticado têm contemplado a cultura e a história Afro-brasileira, dos afrodescendentes, dos africanos e os povos indígenas? E se tem assegurado no currículo legal e praticado, como têm sido representado socialmente estes atores educacionais pelos professores, pelos gestores, pelos pedagogos e pelos próprios colegas e familiares em sala de aula e nos espaços educativos extraescolares? Como, nos livros didáticos (distribuídos nacionalmente pelo MEC), estes sujeitos ainda são representados? Como, nos instrumentos avaliativos do MEC (tais como o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM e a Prova Brasil), os negros e os índios tiveram resultados quantitativos? Os conhecimentos científicos de qual cultura são válidos pelo currículo prescrito pelo MEC? E, quem são os atores educacionais que validam estes conhecimentos?

Questionamos, diante do atual contexto, partindo da argumentação de que cerca de 60% da população nacional, segundo dados estatísticos, se autodeclararam como pardos ou negros e 0,47% como indígena, se os conhecimentos da cultura das matrizes étnicas deveriam nortear o currículo de referência nacional comum, e tecemos como crítica contundente esta temática ser contemplada na parte diversificada do currículo (BRASIL, 2014).

Seguindo as discussões trazidas à luz, apontamos que há uma simbiose entre pluralidade cultural e currículo, porque dentro de todas as modalidades de ensino no Brasil, a diversidade se faz presente entre os atores educacionais e alunos, pois cada um tem sua origem diferente nos aspectos étnicos, idades, culturas, histórias de vida e saberes. Essa realidade sinaliza a necessidade emergente do MEC reestruturar a organização curricular da educação básica vigente em todo o país para implementação do currículo multicultural.

Pesquisas atuais mostram que a temática da história e da cultura das matrizes étnicas dos afro-brasileiros e a pluralidade cultural têm sido asseguradas pelos movimentos sociais fora do espaço escolar, o que nos faz questionar

sobre quem são os sujeitos representados no currículo escolar e no Projeto Político Pedagógico.

IV. CURRÍCULO E DIVERSIDADE SOCIAL

Levantamos aqui a discussão acerca da pouca orientação pedagógica e metodológica para nortear o trabalho docente para, na gestão da sala de aula, trabalhar a história e a cultura afro-brasileira, africana e dos povos indígenas, sinalizando que somente haver a atual Lei nº 11.645/08 como obrigatoriedade de sua inclusão na educação básica nacional, não significa que ela tem sido assegurada no Projeto Político Pedagógico - PPP.

Para que ocorram propostas de transformação na ação pedagógica é necessário que se promova a reflexão sobre o processo da formação humana e o processo educativo no cotidiano da gestão escolar, entre todos os atores educacionais, incluindo os alunos. Para aumentar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, em 1997, foram distribuídas a todas as escolas públicas do país os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, de cada uma das áreas específicas, tendo como objetivo nortear o trabalho docente, sendo que um deles, o nº 10, apresenta subsídios teóricos acerca da pluralidade cultural, para ser utilizado como tema transversal.

O currículo é uma construção cultural e um modo de organizar uma série de práticas educativas (GRUNDY, 1987), e um dos desafios do currículo na contemporaneidade é contemplar, no processo de ensino-aprendizagem, as contribuições dos negros e dos povos indígenas no processo histórico da formação do povo brasileiro. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), 53% da população brasileira - 201.032.714 cidadãos - se autodeclararam como sendo da etnia negra e, 0,47 % - aproximadamente 896.917 - como indígenas (que possui um universo de 205.785 mil alunos na educação básica distribuídas em 2.872 unidades de ensino presentes em 98,7% das aldeias de todo o país).

A escola contemporânea brasileira não pode ser um instrumento de reprodução das desigualdades sociais e controle do Estado, como aponta Foucault (1999). Nesse sentido, Giroux (1984) e Bourdieu (1975) apontam que a escola é um dos aparelhos ideológicos do Estado que asseguram a reprodução social e cultural da minoria da elite dominante.

Reza nos documentos legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para as Escolas Indígenas (2013) que a mesma é uma experiência pedagógica peculiar e deve ter como eixo norteador ser específica, diferenciada, intercultural e bilíngue para assim atender às necessidades educacionais das etnias. Por isso, é emergente que, no projeto político pedagógico real da escola construído com todos os atores educacionais e a comunidade escolar, proponham estratégias pedagógicas que desafiem as relações de poder moldadas desde o período do Império.

V. CULTURA, ENSINO E INCLUSÃO

Segundo Passos (2012), o racismo se materializou como elemento de estratificação sociocultural por meio do comportamento individual, dos valores sociais e das organizações sociais, propiciando a perpetuação de uma estrutura desigual de oportunidades sociais para os negros. A escolarização formal dos cidadãos brasileiros teve sua

primeira formalização constitucional ainda no período imperial, com a Constituição de 1824 que declarava que todos os cidadãos tinham o direito à instrução primária gratuita. A cidadania, para fins educacionais formais, entretanto, não era ampla e irrestrita, pois era vedado aos portadores de moléstia contagiosa, bem como aos escravos e aos pretos africanos livres ou libertos a frequência a referidas instituições, conforme determinado na lei nº 01/1837.

Este mesmo autor menciona que o motivo dessa exclusão pode ser fundado na intenção de prolongamento e manutenção da estabilidade da sociedade escravista então instalada. O aprendizado de crianças brancas, de ascendência europeia, poderia ser contaminado caso viessem a ter contato com crianças negras e a cultura africana, considerada primitiva. Assim, a educação demonstrou ser um relevante instrumento de dominação e controle social.

Entretanto para Passos (2012), a educação era uma forma de capacitar a mão de obra adulta, pois educar e libertar os negros para serem inseridos na sociedade eram processos paralelos, mas que se complementavam. Mesmo para as crianças, a educação se direcionava para o trabalho, visto que as crianças negras livres “não deveriam ser inseridas na cultura da leitura e da escrita, pois isso poderia comprometer sua função no processo produtivo”. Segue o autor informando que a educação oferecida aos negros priorizou as técnicas e habilidades necessárias para o trabalho livre na modernização e no capitalismo emergente visando atender às expectativas de desenvolvimento objetivadas pelas elites dirigentes e, de quebra, atendia o controle da oferta de educação.

Ressalte-se que a oferta de educação e de trabalho para a nova população que se formava era uma forma de evitar o aumento da criminalidade e da vadiagem nas ruas das cidades. Então, percebemos que a proposta curricular escolar no Brasil império, bem como os que o sucederam, continuou nutrindo o racismo e a exclusão de crianças e jovens negros da cidadania. Seguindo essa argumentação, Henriques (1981) aponta que a principal diferença entre negros e brancos está na questão educacional, mostrando que a questão é histórica.

Os dados não apenas podem nos esclarecer um pouco sobre a formação do processo de estratificação social que se instalou e se consolidou na sociedade brasileira, como podem nos levar à ilação de que no cotidiano convivemos paralelamente com o antagonismo das igualdades sociais – vivenciada no cotidiano da sociedade - e legal - expresso nas normas, que necessitam de efetividade, de mecanismos administrativos de aplicação para que as garantias constitucionais elencadas em vários momentos na Constituição Federal de 1988, dentre eles citamos os artigos 215 e 216 que asseguram a estas matrizes étnicas um ensino de qualidade como direito público.

VI. O AMPARO CONSTITUCIONAL À CULTURA AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA

De acordo com a Constituição Federal de 1988, é dever do Estado garantir a todos o pleno exercício dos direitos culturais e o acesso às fontes da cultura nacional, apoiar e incentivar a valorização e a difusão das manifestações culturais, bem como, proteger as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-

brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional.

Proteger a cultura significa assegurar a manutenção de suas raízes e divulgar sua importância para a sociedade, permitindo que se perpetue e faça parte do conhecimento das atuais e futuras gerações. Desta forma, há que se proteger todo um contexto de manifestações e de expressões que possam ser consideradas como um acervo patrimonial culturalmente interessante e que postule amparo. Assim, o legislador considerou como patrimônio cultural brasileiro “os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira assim considerados: as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico”.

Segundo Moraes (2014), a meta da norma constitucional vem a ser a valorização do patrimônio cultural brasileiro, assim considerados os meios de bens culturais; a formação de pessoal qualificado para a gestão da cultura em suas múltiplas dimensões; e a valorização da diversidade étnica e regional.

Nesse contexto, foi criado o Sistema Nacional de Cultura, que organizado em regime de colaboração, visa instituir um processo descentralizado e participativo de gestão e promoção conjunta de políticas públicas de cultura, democráticas e permanentes, pactuadas entre os entes da Federação e a sociedade, objetivando promover o desenvolvimento humano, social e econômico com pleno exercício dos direitos culturais.

Ressaltamos que o primeiro princípio do Sistema Nacional de Cultura vem a ser a diversidade das expressões culturais que é previsto no ordenamento legal da formação inicial de professores previstos pelas Diretrizes para essa formação (BRASIL, 2002).

Dadas as diretrizes constitucionais acerca da valorização das diversas formas de expressão retratadas pela sociedade e a compreensão de que o patrimônio cultural brasileiro é composto por diversas formas de manifestação, podemos entender a motivação legal para a promulgação das leis 10.639/03 e 11.645/08. Ambas objetivaram inserir no contexto escolar - portanto, procuram dar efetividade ao mandamento constitucional - a proteção das culturas populares, indígenas e afro-brasileira. Desta forma, não apenas demonstram o valor que as culturas indígena e afro-brasileira têm para o patrimônio cultural brasileiro, por meio de suas danças, culinária e vestuário - este muito presente na alegria das cores das vestimentas africanas e dos adereços indígenas - mas, sobretudo, nos informam que essas culturas são valorizadas constitucionalmente por terem participado de forma intensa e prolongada na constituição do país. Caso contrário, não lhe atribuiriam relevância constitucional.

O meio sociocultural expressa a história de um povo ou de uma nação porque estes saberes, como ensina Hall (2013), são os elementos próprios da identidade cultural de um povo que precisam ser assegurados para as futuras gerações, principalmente neste cenário mundial onde as culturas e a crise na identidade cultural se fazem presentes

entre todos os povos, pois uma vez perdidas não se regeneram. Relegar o acesso à origem e à formação cultural de um cidadão equivale a retirá-lo dessa posição. A cultura, como uma das formas de expressão do ambiente, precisa ser vivenciada, ensinada de maneira abrangente, causar a empatia no cidadão e no educando e provocar a reflexão constante na sociedade que ainda fortemente acredita no mito da democracia racial, negando o racismo velado ou explícito que se faz presente em todos os espaços sociais inclusive no escolar. Para tanto, precisamos de políticas educacionais insurgentes, transformadoras e efetivas. Essas são atitudes verificadas em ocasiões pontuais, em que movimentos sociais ou eventos culturais lembram a cultura afro-brasileira ou indígena no contexto cultural brasileiro. Como veremos no item que segue.

VII. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

A partir de ordenamentos legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação dos professores da Educação Básica (BRASIL, 2002), foi um importante momento quando se projetaram mudanças significativas para os cursos de formação de professores no Brasil. Um dos pilares desta importante diretriz curricular é o pressuposto pedagógico de que o ensino e aprendizagem têm como foco o sujeito aluno, o acolhimento e o trato da questão das relações étnico-raciais, do letramento, da valorização da identidade cultural, do ensino por competências e das tecnologias educacionais como ferramentas no processo educativo.

Porém, nos dias atuais, uma das críticas tecidas aqui neste trabalho é a questão da inadequação desta atual diretriz curricular nas dimensões organizacional e pedagógica destinada para esta formação devido à desarticulação em todas as etapas da educação básica ocorrida entre a formação teórica e prática do sujeito professor, trazendo como consequência resultados aquém do esperado pelos alunos do país nos instrumentos avaliativos do MEC que verifica e acompanha a aprendizagem dos alunos na educação básica no país.

Labare (1998) nos convida para uma profunda reflexão ao explicitar que a formação de professores em nível superior tem sido a busca deste sujeito primeiramente pelo status, atendendo a demanda do mercado de trabalho em vez de buscar o aumento do conhecimento obtido pela formação. Outro problema, apresentado por Diaz Barriga (1994), fortemente presente nos cursos de formação dos professores tem sido a presença em toda historiografia da educação brasileira da tendência curricular pedagógica tradicional que visa a preparação do professor para o mercado de trabalho e tem como alicerce a capacitação do professor com habilidades técnico-profissionais para imediatamente após a formação inseri-lo ao mercado de trabalho que em regiões do país há falta deste profissional devido ao baixo interesse dos concluintes do ensino médio pela carreira do magistério principalmente em detrimento dos baixos salários e desvalorização social da figura do professor.

Outro ponto a ser destacado é que nas propostas curriculares de mudanças apontadas pelo MEC como órgão que regula a educação nacional é que a formação do professor tenha como eixo central o ensino por

competências, neste novo paradigma implica que mudanças no ensino por disciplinas ainda presentes nos cursos de formação de professores do país que tem sido dentro da articulação entre currículo e avaliação.

Em contrapartida, na educação básica nacional e nos instrumentos avaliativos do MEC tais como a prova Brasil e Enem, que têm como eixo curricular o ensino por competências e habilidades, o currículo real da escola brasileira mostra dificuldade no cumprimento desta proposta principalmente devido aos cursos de formação inicial de professores priorizarem o domínio da dimensão teórica numa perspectiva fragmentada descontextualizada.

VIII. METODOLOGIA

O estudo foi realizado dentro da abordagem da pesquisa qualitativa, e como técnica de coleta de dados recorremos na fase inicial à pesquisa bibliográfica em artigos, livros, dissertações e teses de doutorado e pesquisa documental em normas, leis, diários de professores, documentos oficiais e, como técnica de coleta de dados foram examinadas doze matrizes curriculares de cursos de formação de professores de universidades públicas e privadas e do recurso audiovisual (SEVERINO, 2000).

IX. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificamos que, em 10 de março de 2008, foi sancionada a Lei nº 11.645/08 que estabelece a obrigatoriedade da inclusão no currículo oficial de referência nacional da educação básica a temática História e Cultura Afro-brasileira e Indígena. Porém, constatamos não haver metas a serem alcançadas pelas instituições de ensino como forma de obrigatoriedade legal advinda do MEC ou de decreto presidencial. Esse resultado sinaliza a incoerência e a contradição do órgão que regula todas as modalidades de ensino da educação nacional. Diante do panorama encontrado no cenário da educação nacional em relação à lei em questão, notamos, ao analisar diários de docentes e de Projeto Político Pedagógico, que a lei não tem sido efetivada no currículo praticado das escolas observadas. Talvez a deficiência no ensino que ora comentamos tenha suas raízes na formação do professor, ator educacional fundamental, que atua como mediador entre a cultura do aluno e os conhecimentos de referência nacional (TARDIF, 2012), que por não ter em sua formação inicial nos cursos de licenciatura específica disciplinas que discutam a lei em questão, não possui aportes teóricos e práticos, pedagógicos e metodológicos para na gestão pedagógica abordar de forma contextualizada interdisciplinar essa complexa temática. Segundo Mittler (2003) “a capacitação especializada é um requisito para a inclusão”. Há de se acrescentar que o profissional de educação não capacitado também se torna um excluído do processo educacional. “Ninguém pode ser excluído de ser capacitado para a inclusão. Todos têm algo a aprender sobre ela” (MITTLER, 2003).

A ausência de capacitação profissional gera escassez discussão, motivo pelo qual o debate tem sido aquém do esperado, retratando a não compreensão do fato de que “a inclusão não é apenas uma meta que pode ser alcançada, mas uma jornada com um propósito” (MITTLER, 2003).

Ao examinar a organização curricular das instituições de ensino superior selecionadas constatamos que apenas uma disciplina com carga horária de duas aulas semanais aborda sobre a temática discutida aqui neste trabalho o que sinaliza que o tema é discutido superficialmente. Como afirma Bandeira (1998) o MEC - o órgão que coordena a educação nacional - precisa reorganizar estes currículos de formação inicial de docentes.

Apuramos, ao analisar o volume 10 do Programa Curricular Nacional de 1997 - que discute o tema transversal Pluralidade Cultural - que estes volumes são enviados pelo MEC a todas as escolas brasileiras da esfera pública com o objetivo de orientar o trabalho docente para a discussão dessa temática no currículo real da escola. Porém, ao examinar o Projeto Político Pedagógico - PPP - de escolas dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia e confrontá-lo com o discurso dos alunos averiguamos que a temática pluralidade cultural consta no PPP, porém, segundo depoimento dos alunos e registros nos diários de classe dos professores essa discussão não tem sido assegurada pela escola durante o processo educativo, comprometendo a formação humana do educando na educação básica. Consta-se que, na organização curricular dos cursos de formação inicial de professores autorizados pelo MEC como órgão que regula a educação nacional (BANDEIRA, 1998), se faz presente o ensino por disciplinas, mas, no ordenamento legal (BRASIL, 2002), aponta a necessidade de assegurar uma formação por competência e que a perspectiva da diversidade seja um dos eixos desta formação, no entanto, nota-se que a formação técnica-profissional-tradicional como demonstra Dias Barriga (2004) tem prevalecido como eixo central da formação do professor da educação básica.

X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, buscamos trazer à luz o debate da norma contida na Lei nº 11.645/08 sobre a cultura e a história afro-brasileira, obrigatoriedade legal desde o ano letivo de 2008 na educação básica nacional. Entretanto, assentamos que esta lei, no currículo real do chão das escolas da rede pública e privada, tem sido aquém do esperado. Uma das razões talvez seja o MEC e o Conselho Nacional de Educação - que coordena todas as modalidades de ensino brasileiro - estabelecer a obrigatoriedade da inclusão dessa lei como um dos eixos centrais nas matrizes curriculares dos cursos de licenciatura específica de formação de professores brasileiros, ator educacional primordial no processo curricular e mediador na construção e reconstrução dos currículos que se materializam nas escolas.

A formação política deve nortear o processo de formação inicial e continuada do professorado brasileiro porque ele é o ator educacional articulador entre a cultura do aluno com os conhecimentos científicos escolares. Temos um número expressivo de professores que, na gestão da sala de aula, silenciam quando a temática envolve as relações étnico-raciais na educação porque não entendem que esta seja uma discussão fundamental na formação humana constante do aluno. Acreditamos que a formação inicial em muito determina a ação pedagógica docente o que sinaliza que essa precisa contemplar competências básicas para o docente que está inserido nesta atual sociedade multicultural. Sugerimos que a escola discuta essa

importante lei em questão aqui debatida porque é direito público do aluno conhecer a trajetória histórica e cultural contextualizada do seu povo.

XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTHUSSER, Louis. **Aparelhos Ideológicos de Estado**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

BANDEIRA, Mariana. De Lima. **Educação Indígena: projeto tucum**. Boletim da Associação Brasileira de Antropologia Cuiabá: ABA/MR, 1998.

BHABHA, Homi. **O local da cultura**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

BOURDIEU, Philippe. **A representação: Elementos para uma teoria do sistema de ensino**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.

BRASIL, Lei nº 11.645/08, 2008.

_____. Lei nº 9.394 Estabelece as Diretrizes e as Bases da Educação Nacional, 1996.

_____. Constituição (1988) Brasília, DF. 2002.

_____. Constituição (1824) Brasília, DF. 2015.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: pluralidade cultural e orientação sexual**/MEC/SEF, 1997.

_____. Diretrizes para a formação de professores da educação básica em cursos de nível superior. Brasília; MEC, 2002.

CANDAUI, Vera Maria. **Diferenças culturais e Educação**. Petrópolis. RJ. 7 Letras, 2011.

DIAZ, Barriga Angel. El currículo escolar: surgimento y perspectiva. Buenos Aires: Aique, 1994.

DELORS, Jacques. **Educação um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez; Brasília: DF/MEC: UNESCO, 2006.

FOUCAULT, Michael. **Vigiar e Punir**. Petrópolis, Editora: Vozes, 1999.

FREITAS, H. c.l. **Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação**. V. 23.n.80, p.136-167, Educação & Sociedade, Campinas, 2002.

FREYRE, Gilberto. **Casa Grande e Senzala**. Rio de Janeiro: Global Editora, 1933.

GIROUX, Henry. “**Marxism and schooling: The limits of radical discursive**”. In Education Theory, nº2, Vol.34, p.113-135. 1984.

GRUNDY, Shirley. **Curriculum: product or praxis?** London: The Falmer Press, 1987.

GRUPIONI, Luis Donisete Benzi. **Formação de professores: repensando trajetórias**. Brasília: MEC/SECAD, 2006.

HALL, Stuart. **Identidades e mediações culturais**. Belo Horizonte. 2ª ed. Minas Gerais: UFMG, 2013.

HENRIQUES, Ricardo. **Desigualdade Racial no Brasil**, 1981.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 10 de mai. 2015.

KROEBER, A. L. **A natureza da cultura**. Lisboa: Edições 70, 1993.

LABARE, David. How to succeed in school without really learning, 1998.

MITTLER, Peter. **Educação inclusiva. Contextos sociais**. São Paulo, Brasil, Artmed, 2003.

MORAES, Alexandre. **Direito constitucional**. São Paulo, Brasil, Atlas, 2014.

MUNANGA, Kabengele. **Superando o Racismo na escola**. Brasília: MEC/SECAD, 2005.

PASSOS, Joana Célia dos. **As desigualdades na escolarização da população negra e a educação de jovens e adultos**. Florianópolis, vol. 1, n. 1, p.138-142, novembro 2012.

SEVERINO, Antônio. **Metodologia do Trabalho Científico**. 21ª edição. Rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

UNESCO. **O docente como protagonista na mudança educacional**. Revista PRELAC, n.1, junho. Chile, 2005.

XII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL NO SUDOESTE DO PARANÁ

DÉBORA PIETROBON FACCHI¹; LEILA SALMÓRIA¹; NATHALIA MARCON TOLLER¹;
DINÉIA TESSARO^{2*}

1 - GRADUANDO ENGENHARIA AMBIENTAL - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO; 2 - PROFESSORA ADJUNTA - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS DOIS VIZINHOS

*Autor correspondente: dtessaro@utfpr.edu.br

Resumo - Devido às constatações dos sérios danos causados pela ação do homem ao meio ambiente, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos no que tange os impactos ambientais resultante das ações antrópicas. Dentre tais impactos, as lavanderias têxteis desempenham importante papel, pois são geradoras de grande quantidade de efluentes e resíduos sólidos, com elevado potencial de contaminação ambiental. Considerando este cenário, o presente trabalho teve por objetivo levantar os possíveis impactos oriundos da instalação e operação de uma lavanderia têxtil no Sudoeste do Paraná, utilizando a metodologia de Check List. Com a aplicação do estudo, foi possível descrever alguns impactos associados a este tipo de atividade, estando os mais expressivos relacionados a modificação do ambiente, a poluição atmosférica, bem como a poluição dos corpos hídricos, ocasionada, principalmente, pelo tratamento inadequado dos efluentes líquidos.

Palavras-chave: Lavanderia Têxtil. Danos Ambientais. Beneficiamento Têxtil.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, existem cerca de 6.000 lavanderias, subdivididas de acordo com o setor em que atuam. Como cada setor tem sua própria especialidade ou produto a ser trabalhado, essas lavanderias seguem processos diferenciados. São elas: lavanderias de jeans (confeções), lavanderias hospitalares, lavanderias de hotel, motel e restaurante, lavanderias de roupas profissionais e lavanderias de Equipamentos de Proteção Individual (ROCHA e SOBRAL, 2012).

As lavanderias de jeans, comumente denominadas lavanderias industriais, abastecem prioritariamente o setor da moda. O denim é o tecido mais consumido em todo o mundo. Desde 1970, as peças confeccionadas com jeans são comercializadas com diferentes aspectos como o desgaste e desboto, influenciadas por fatores ligados às tendências de moda e conforto. Neste sentido, o beneficiamento do jeans realizado nas lavanderias industriais atribui ao produto o aspecto estético, e gera milhares de empregos. De acordo com Oliveira (2008), as lavanderias industriais são centros especializados no beneficiamento das peças jeans, cujo objetivo, é atender às tendências de moda e/ou a melhorar o nível de bem-estar do usuário ao utilizar esse artigo.

Por outro lado, o setor apresenta elevado risco de impacto, tanto sobre a saúde do trabalhador, quanto do

meio-ambiente e da população local, devido às emissões gasosas, e, principalmente pelos efluentes líquidos que causam danos aos corpos hídricos (CANELADA, 2011; HEISE, 2009; KNOLL, 2011; TAVARES, 2011).

Estes resíduos oriundos das lavanderias do setor têxtil são produzidos nas diferentes etapas de processamento do jeans, como o alvejamento, tingimento, amaciamento, secagem, centrifugação, desengomagem e acabamento, nas quais, utiliza-se elevada quantidade de água e produtos químicos (ITABORAHY e SILVA, 2006), capazes de desencadear danos ambientais, quando manipulados inadequadamente.

Segundo Brito (2013), a maioria dessas lavanderias se encontra instalada nos países em desenvolvimento e, em muitos casos, elas são ineficientes no que tange às questões ecológicas, econômicas e sociais. Por conta dessa ineficiência, essas indústrias causam poluição hídrica, sólida e atmosférica e colaboram para degradação da biodiversidade (BRITO, 2013).

Neste sentido, uma ferramenta utilizada para tentar minimizar impactos causados ao meio ambiente e também em outros âmbitos é a avaliação de impactos ambientais, que visa avaliar, prever e minimizar impactos oriundos de diferentes atividades.

As metodologias para avaliação de impactos ambientais evoluíram ao longo do tempo de acordo com as exigências do mercado, sendo que as mesmas subsidiam tomadas de decisões em como minimizar impactos negativos e maximizar impactos positivos.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo levantar os possíveis impactos oriundos da instalação e operação de uma lavanderia têxtil no Sudoeste do Paraná, utilizando a metodologia de Check List.

II. METODOLOGIA

O levantamento dos impactos ambientais oriundos da atividade têxtil foi realizado pela aplicação da técnica de check list, a qual consiste em listas preparadas com fatores ou componentes ambientais potencialmente afetáveis pelo empreendimento. Com o aprimoramento da metodologia ao longo do tempo, as listas tornaram-se disponíveis para vários empreendimentos-padrão e são facilmente acessadas por bibliografias da área (BRAGA, 2005).

Mesmo amplamente divulgadas na literatura técnica, não se deve utilizar uma lista de verificação sem introduzir correções ou adaptações, seja devido as características do projeto ou pelas condições do meio ambiente que não estão adequadamente descritas nas listas preexistentes. Elas são muito úteis para equipes que não tenham experiência prévia com o tipo do empreendimento em análise (SÁNCHEZ, 2008).

A simplicidade de aplicação desse método se deve à possibilidade de avaliar uma determinada situação, mesmo com reduzida quantidade de dados e informações. Contudo, o método das listagens de controle não permite projeções e previsões ou a identificação de impactos de segunda ordem (BRAGA, 2005).

Para a confecção da listagem de impactos ambientais decorrentes da fase de instalação e operação de uma lavanderia localizada no Sudoeste do Paraná, realizou-se uma visita à empresa em setembro de 2013 e também consultas a listagens de impactos ambientais em referências bibliográficas relacionadas ao tema. Deste modo, foi possível estabelecer uma série de prováveis impactos relacionados à lavanderia e as características de cada impacto.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização do empreendimento

Na tabela 1 pode ser observada a área total que pertence à lavanderia e as áreas de cada domínio.

Tabela 1 - Relação de áreas

Área	m ²
Área construída	1.260
Área livre	6.449,8
Área tratamento efluentes	6.500
Área total	14.209,8

3.2 Atividades desenvolvidas

Na lavanderia, são realizados alguns processos industriais como desengomagem, enxágue, estonagem, centrifugação e secagem.

3.3 Geração de efluentes e resíduos sólidos

A lavanderia apresenta vazão diária de 225 m³ por dia, sendo os efluentes gerados durante o processo tratados em caixas de separação e lagoas, sendo que o monitoramento da qualidade do efluente é trimestral.

Durante o processamento industrial do jeans, são também gerados resíduos sólidos como, areia, pedras, restos de tecidos, lodo do decantador e cinzas da caldeira. A coleta e destinação destes resíduos sólidos é realizada por empresa terceirizada em aterro sanitário.

3.4 Levantamento dos Impactos Ambientais

A lavanderia gera impactos ambientais tanto positivos quanto negativos para a sociedade e para o meio ambiente, sendo os negativos, predominantes. Os possíveis efeitos desses impactos provocados pelo empreendimento estão relacionados ao meio físico, biótico e meio socioeconômico, como descrito a seguir.

3.4.1 Meio Físico

Degradação do solo devido às obras civis e construção de acesso

A área que pertence à lavanderia possui 14209,8 m², sendo que, antes da implantação, a área era um sítio rural, o qual era composto por área de vegetação natural e pasto, em que eram criados animais. A mesma não tinha via de acesso.

Com a instalação da lavanderia e das vias de acesso, a área foi desmatada e sua topografia teve que ser alterada para as construções necessárias. O solo sofreu compactação para a construção civil, construção das vias de acesso e também para a construção das lagoas de tratamento do efluente gerado, as quais ocupam 5000 m².

Consumo de água e alteração do nível d'água do lençol freático

A água utilizada pela lavanderia, em todos os setores, é oriunda de um poço artesiano que possui 500 metros de profundidade. São utilizados, em média, 25000 litros de água por dia. Considerando o tempo de extração de água do poço (superior a 10 anos), bem como o elevado consumo, é possível que o nível da água subterrânea venha a sofrer alteração.

Esta situação é ainda mais preocupante, se considerado que a lavanderia não dispõe de nenhum sistema de reuso de água. Segundo Silva e Andrade (2013), a prática do reuso parcial do efluente gerado durante o processamento do tecido não gera alterações na qualidade do produto final, garantindo economia de água e redução dos danos ambientais.

Consumo de madeira e gases liberados na queima de madeira na caldeira

Em umas das etapas do processo de lavagem do jeans na lavanderia, é utilizada uma caldeira para a produção de vapor, que é utilizado em umas das máquinas. Nessa caldeira a madeira de eucalipto é utilizada como combustível. Essa madeira é adquirida em um dos municípios vizinhos, sendo consumido mensalmente em torno de 400m³.

Durante o processo da queima, ocorre à liberação de dióxido de carbono (CO₂) e água. Segundo Gutterres (2004), a emissão do dióxido de carbono compromete a qualidade do ar e, está associada ao agravamento do efeito estufa.

Além dos problemas relacionados à produção de gases tóxicos e do desmatamento, nas lavanderias industriais, há a exposição dos trabalhadores a riscos mais sérios, como a periculosidade das caldeiras, muitas vezes atreladas a acidentes de trabalho em indústrias têxteis (GEHLEN e SILVA, 2010).

Consumo de energia elétrica

O consumo de energia elétrica na lavanderia é alto. Por mês são gastos em torno de 10000 kW. Em virtude disso, a luz chega em alta tensão com 35 Kva, que corresponde a 35000 kW.

Esse consumo é explicado pelas máquinas e equipamentos que são utilizados durante o processo de lavagem dos jeans, bem como pela energia gasta durante o processo de tratamento do efluente gerado.

Antes de chegar aos pontos de consumo, a energia elétrica passa por um longo caminho, onde o maior afetado é o meio ambiente. Os impactos ambientais causados pelo consumo de energia elétrica estão ligados à forma como a energia é produzida, transmitida, distribuída e utilizada. A construção e operação de usinas hidrelétricas, por exemplo, interfere drasticamente no meio ambiente devido ao represamento de grandes volumes de água, que provocam inundações em imensas áreas. Também alteram o fluxo natural das águas de rios e seus sedimentos, destroem espécies vegetais, prejudicam a fauna e comunidades ribeirinhas.

Geração de efluente

Durante todo o processo de lavagem do jeans, ocorre a geração de efluente em grande quantidade. Esse efluente é tratado através de um sistema de peneiras estáticas para reter os fios do tecido e, em seguida o efluente é direcionado para o tanque de decantação com esteira, onde a parte sólida é disposta em um leito de secagem de lodo. A fração líquida restante passa por três lagoas de decantação, sendo por fim, lançado em um rio local, com uma vazão em torno de 4 L/s.

As lagoas são impermeabilizadas com um metro de argila compactada, porém, em virtude do tempo de operação, superior a 10 anos, e a falta de manutenção, existe a possibilidade de que haja a percolação do efluente no solo, podendo estar contaminando o lençol freático.

Dentro os parâmetros de qualidade do efluente para descarte em corpo hídrico, verifica-se que a turbidez do efluente não é controlada de forma efetiva. Somente durante a decantação é utilizado sulfato de alumínio, o qual ajuda a diminuir a turbidez. No entanto, o efluente é lançado no rio com alguma turbidez, podendo afetar a qualidade físico-química da água e, por consequência o componente biótico deste corpo hídrico, bem como poderá afetar a qualidade visual do rio.

Geração de resíduos sólidos

Durante as diferentes etapas do processamento, são gerados resíduos sólidos desde a lavagem até as etapas de tratamento do efluente gerado. Os resíduos gerados são a areia, pedras, restos de tecidos, lodo do decantador e cinzas da caldeira.

A coleta e destinação desses resíduos é realizada por empresa especializada na coleta e destinação adequada destes resíduos, os quais são dispostos em aterro industrial.

3.4.2 Meio Biótico

Fragmentação da cobertura vegetal

Para a construção das lagoas, a vegetação local teve que ser alterada, inclusive a mata ciliar do rio próximo a lavanderia. Embora a mata ciliar não tenha sido removida na sua totalidade, a mesma encontra-se fragmentada, não exercendo sua real função de proteção do rio.

Qualidade da água

A qualidade das águas é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica. Sendo um recurso comum a todos, foi necessário, para a proteção dos corpos d'água, instituir restrições legais de uso. Desse modo, as

características físicas e químicas da água devem ser mantidas dentro de certos limites, os quais são representados por padrões, valores orientadores da qualidade de água, dos sedimentos e da biota nas Resoluções Conama nº 357/2005, Conama nº 274, Conama nº 344/2004, e Portaria Nº 2914, do Ministério da Saúde.

Além da mata ciliar do rio estar inadequada, o tratamento do efluente gerado também não está adequado, pois o efluente é lançado no corpo hídrico com valor de turbidez acima do permitido. Outro fator que contribui para a poluição hídrica é a lavagem do jeans, pois os produtos químicos empregados durante os processos ocorridos na lavanderia industrial resultam em um efluente final carregado de substâncias nocivas ao ser humano e ao meio ambiente (SILVA *et al.*, 2005).

Com essas falhas, a qualidade da água pode vir a ser afetada, tanto em relação às características organolépticas quanto em relação aos aspectos visuais. Também a biota local será afetada com a baixa qualidade da água, podendo haver perdas na biodiversidade.

3.4.3 Meio Socioeconômico

Aumento da oferta de emprego/Melhoria da economia do município

Embora a maioria das etapas do processo industrial seja mecanizada, algumas delas, como o desfiado do tecido, a retirada e reposição de roupas nas máquinas, demandam é necessário trabalho manual, entre outros afazeres.

Para estas atividades, a lavanderia emprega 35 funcionários efetivos, contribuindo para a distribuição de renda e economia do município.

IV. CONCLUSÕES

As lavanderias têxteis, mesmo as de pequeno porte, são potencialmente impactantes sobre o meio ambiente, desde a fase de implantação.

A poluição atmosférica e hídrica é característica desde tipo de atividade.

Sistemas ineficientes de tratamento de efluentes oriundos de lavanderias têxteis estão diretamente ligados à poluição hídrica.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M. T.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª ed. Pearson Prentice Hall: São Paulo, 2005.

BRITO, G. A. Sustentabilidade: um desafio para as lavanderias industriais. **Revista de Design, Inovação e Gestão Estratégica**, v. 4, n. 2, 2013.

CANELADA, F. **Lavagem responsável**. 2011. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.soujeans.com.br/beta/Tecnologia/Materia.aspx?idMateria=399>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

GEHLEN, V.R.F.; SILVA, A. R. O rio tem a cor da moda: os impactos nas águas do rio Capibaribe ocasionados pelas

lavanderias industriais. In: Conferência Internacional da Rede WATERLAT, 2010, São Paulo.

GUTTERRES, M. **Desenvolvimento sustentável em curtumes**. In: XVI Encontro Nacional da Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro, 2003, Foz de Iguaçu. Disponível em: <<http://www.ppgeq.ufrgs.br/projetos/curtumes/Arqs/Gutterr esigua%E7uN2.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

HEISE, C. Opção ecológica para desbotar tecidos. **Textília**, São Paulo, n. 71, p. 30, 2009.

ITABORAHY, M.A.; SILVA, V.H. Indústrias de confecção no município de Cianorte-Pr e a necessidade de implantação de programas de Gestão Ambiental. **Revista Ciências Empresariais**, v.12, n. 1, p.360-387, 2006.

KNOLL, K.C. Estonagem ecológica para denim. **Textília**, n. 80, p. 30-24, 2011.

OLIVEIRA, G.J. **Jeans: a alquimia da moda**. Vitória: Edição independente, 2008. 170 p.

ROCHA, C. M. B.; SOBRAL, A. V. C. Estudo de caso de uma empresa têxtil de Fortaleza sob a perspectiva da gestão ambiental. In: XXIII Edição do Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração. **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <http://anais.enangrad.org.br/_resources/media/artigos/gds/04.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2015.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 584p.

SILVA, J.D.; ANDRADE, M. Reciclagem de efluentes no processo de tingimento sintético em uma indústria têxtil: estudo de caso. **Tecnologias para a competitividade industrial**, v.6, n. 1, 2013.

SILVA, G. L.; BARROS, C.R.; REZENDE, R. B. Diagnóstico ambiental das lavanderias de jeans de Toritama. In: 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2005, Campo Grande.

Anais eletrônicos...Campo Grande, ABES, 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/VI-003.pdf>>. Acesso em: 19 abril. 2015.

TAVARES, M.; ARNT, R. Velha, azul, desbotada... e poluente. **Revista Planeta**, ano 39, n.462, p. 32-42, 2011.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

TRANSTORNO DE DEFICIT DE ATENÇÃO (TDAH): HIPERATIVIDADE - DESAFIOS E POSSIBILIDADES: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DA GRANDE VITÓRIA – ES

CARLOS MOREIRA LOSS¹; JUSSARA PLACIDO RANGEL PEREIRA²; POLIANA FREGULHA GUISSO BARDT³; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES⁴

1; 2; 3 - MESTRANDOS DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS, ES, NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL; 4 - PROFESSOR DOUTOR DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS, ES.
carlosmloss@hotmail.com

Resumo – O presente trabalho abordou o estudo de caso de um garoto de doze (12) anos que possui dificuldade de aprendizagem, seguida da queixa de TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade), aluno de uma Escola da rede Municipal do município de Vitória - ES. O estudo foi realizado por meio do uso dos seguintes instrumentos de coleta de dados: 1) Entrevista com a criança 2) Anamnese com o pai da criança 3) Entrevista com a professora 4) Atividade de desenho livre e auto-retrato com a criança 5) Conversa informal com o psicopedagogo da escola. Os resultados da investigação demonstraram que Os resultados das observações feitas e os questionários aplicados aos pais do aluno investigado, professores e Psicopedagoga, sugerem que o aluno “Rafael” apresenta interesse pelas atividades desenvolvidas em sala de aula, entretanto, se dispersa com facilidade. Apesar de disperso é esforçado, educado e precisa de apoio para se concentrar. Na sala de aula fica sozinho, mas nas provas precisa sempre de apoio e estas devem acontecer individualmente.

Palavras-chave: TDAH – Hiperatividade. Ensino Aprendizagem. Estudo de Caso.

I. INTRODUÇÃO

A pesquisa investigou o caso clínico e pedagógico de “Rafael” (nome fictício), 12 anos, diagnosticado com TDAH – hiperatividade, atualmente cursando o 6º ano de uma escola municipal de ensino da grande Vitória – ES.

O Transtorno de Déficit de Atenção - Hiperatividade é um dos distúrbios que podem ocorrer em crianças refletindo fortemente em sua aprendizagem. Trata-se da desordem comportamental mais comum na infância, seus sintomas mais característicos são níveis de atenção, concentração, atividade e impulsividade inapropriada ao desenvolvimento.

O TDAH é definido como um transtorno neurobiológico que acontece em crianças, adolescentes e adultos, independente de país de origem, nível sócio-econômico, raça ou religião. O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um transtorno neuropsiquiátrico, reconhecido pela Organização Mundial de Saúde e registrado oficialmente pela Associação Americana de Psiquiatria no manual chamado de *Diagnostic and Statistic Manual* (DSM).

De acordo com Pinheiro (2010) as crianças que apresentam o TDAH podem ser rotuladas como mal-educados, desinteressados, com problemas familiares, ou até mesmo com dificuldades de enxergar e ouvir, ou problemas de aprendizagem que dificultam seu desempenho acadêmico, ao invés de serem encaminhadas para profissionais da área de

saúde para terem um diagnóstico mais adequado. Sabe-se, no entanto, que não podemos dizer que tais crianças não são capazes de aprender, e que, em geral, têm níveis normais ou elevados de inteligência.

Os resultados demonstram que o despreparo e a falta de informação de alguns profissionais da educação podem contribuir para que essas características se acentuem de forma excessiva em algumas crianças. É comum também, que esses mesmos profissionais se sintam despreparados para estimulá-los, no sentido de diminuir o impacto causado por esse transtorno.

II. PROCEDIMENTOS

A presente pesquisa teve caráter descritivo. O método contempla um estudo de caso, que para Gil (2002, p. 54) “é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada, consistindo em um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

O estudo foi um relato de caso do aluno “Rafael” (nome fictício), 12 anos, diagnóstico com TDAH – hiperatividade, atualmente cursando o 6º ano de uma escola municipal de ensino da grande Vitória – ES, turno vespertino. “Rafael” frequenta esta escola há 06 anos. Antes do laudo, “Rafael” era visto como um aluno desinteressado, desatento e impulsivo.

Apesar de disperso, “Rafael” é esforçado, educado e precisa de apoio para se concentrar. Na sala de aula fica sozinho, mas nas provas precisa sempre de apoio e estas devem acontecer individualmente.

“Rafael” adora o recreio e as aulas de Educação Física, de Artes, de Informática e gosta muito da biblioteca da escola. Este aluno escreve, mas apresenta dislexia, pois, a professora diretamente envolvida com o aluno percebe a troca de letras. A fala é muito bem entendida, mas existe abstração na escrita.

Mesmo gostando bastante das aulas de Educação Física, “Rafael”, na sala se apresenta calado, quieto e se dispersa com facilidade na correção dos exercícios e algumas vezes não consegue acompanhar o ritmo de sala de aula.

Com muita intervenção da professora, “Rafael” consegue concluir as provas e atividades sugeridas. A Psicopedagoga utiliza como estratégia, questionários. Com a ajuda da

Psicopedagoga, do tratamento medicamentoso e da escola, “Rafael”, apresentou avanços significativos.

O seu material escolar é limpo e organizado. Seus pais extremamente zelosos, comparecendo a todas as reuniões e encontros. Este aluno possui somente uma irmã de 15 anos de idade.

Os resultados das observações feitas e os questionários aplicados aos pais do aluno investigado, professores e Psicopedagoga, sugerem que o aluno “Rafael” apresenta interesse pelas atividades desenvolvidas em sala de aula, entretanto, se dispersa com facilidade.

Os professores disseram possuir estratégias diferenciadas de ensino, sendo mediadores de qualquer situação que possa surgir. Existe maior envolvimento por parte do “Rafael” todas as vezes que as atividades incluem jogos e brincadeiras. As atividades relacionadas ao raciocínio lógico são mais difíceis de serem executadas pelo aluno. Rotinas longas e cansativas não despertam interesse do aluno.

O maior entrave encontrado pelos professores entrevistados é a falta de conhecimento em torno do TDAH. Tanto os pais quanto os professores relatam que o aluno investigado tem dificuldades de aprendizagem e exibe taxas mais baixas de rendimento escolar.

Os pais do aluno “Rafael” relatam que ele é um menino gentil, agradável e não briga em casa com a irmã. Apesar de qualquer brincadeira distraí-lo, “Rafael” é independente na escola e se relaciona positivamente na escola com seus colegas.

Os pais freqüentam todas as reuniões da escola e são muito responsáveis com sua educação. Seus pais são atenciosos com seus cadernos e freqüência escolar, mostrando-lhe que deve ter responsabilidade.

O material escolar do aluno “Rafael” é limpo e organizado, a sua fala se desenvolveu muito e houve grandes avanços desde o início deste ano.

As falas do “Rafael” para sua Psicopedagoga demonstram que ele gosta muito de seus professores e de seus colegas. A Psicopedagoga também relatou que o aluno durante as atividades propostas em sala de aula, se dispersa, fazendo os exercícios propostos quando a professora tem disponibilidade de supervisioná-lo ou acompanhá-lo individualmente. Segundo a Psicopedagoga, o aluno já consegue formular palavras com aproximação da escrita correta, consegue escrever o nome, apesar de ainda apresentar muita dificuldade.

Na análise do diagnóstico da profissional entrevistada foram ressaltadas as estruturas cognitivas, disponíveis a aquisição de novos conhecimentos e as potencialidades, as diferenças individuais foram respeitadas.

A proposta de ação correspondeu às características da criança em relação ao seu pensamento e a aspectos de seu desenvolvimento. O resultado das várias atividades comprovou que o menino apresenta dificuldade de aprendizagem e que necessita de intervenção psicopedagógica.

A criança apresenta traços de personalidade infantilizada, se decepciona por qualquer motivo, se irrita a todo o momento nas brincadeiras com o irmão e qualquer brincadeira tira sua atenção no horário de estudo em sala de aula.

Não se deve dizer que ele possui alguma deficiência, mas um grande potencial cognitivo. Trata-se de uma criança normal que aprende de uma forma diferente, a qual apresenta uma discrepância entre o potencial atual e o potencial esperado.

O aluno investigado não pertence a nenhuma categoria de deficiência, não sendo sequer uma deficiência mental, pois, possui um potencial cognitivo realizado em termos de aproveitamento educacional.

Segundo a Psicopedagoga entrevistada faz-se necessário, um diagnóstico multidisciplinar e complexo para que se evitem os rótulos.

A profissional sugere que se deve trabalhar com este aluno através do uso de material concreto, histórias, fichas, objetos, gravuras, recortes, jogos de memória, ordenar e narrar fatos exercitando a oralidade. Fazer acompanhamento com fonoaudiólogo sem interrupções.

A família deve dar à criança atenção, carinho, acompanhamento para que possa desenvolver suas habilidades, ela terá uma melhor evolução se for acompanhada e se sentir o apoio da família.

A família deve ser constantemente presente para um melhor desenvolvimento.

A escola deve ensinar as atividades também em grupo para que ele aprenda a socializar melhor, aumentando a sua relação com os colegas e continuar o acompanhamento do aluno com Atendimento Educacional Especializado, trabalhando o processo de construção do saber ortográfico, bem como o desenvolvimento ainda melhor da fala.

III. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A TDAH

Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é segundo Barkley (apud PINHEIRO, 2010), o atual termo usado para denominar os significativos problemas apresentados por crianças quanto à atenção, a impulsividade e a hiperatividade.

Sendo assim, para que o termo atual chegasse a esse ponto, seu percurso histórico foi longo e diversos rótulos pejorativos foram dados a essas crianças, por não pararem um só segundo, por serem desatentas e impulsivas no seu modo de ser: estabanas, agressivas, maus alunos, incontroláveis, bichos carpinteiros, preguiçosos, desatentos, desinteressados, barulhentos, mal-educados, etc.

Esse transtorno teve sua primeira descrição oficial em 1902, quando um pediatra inglês, George Still apresentou dados clínicos de crianças com hiperatividade e outras alterações comportamentais, que em sua opinião não poderiam ser explicadas por falhas educacionais ou ambientais, mas que deveriam ser provocadas por algum transtorno cerebral desconhecido na época.

Still acreditava que essas crianças apresentavam grande “defeito no controle moral”, que demonstravam ter pouca “volição inibitória” e uma predisposição em alguns casos a cometer atos cruéis, malevolentes, ilegais e criminosos em seu comportamento e que as crianças que apresentavam essas características haviam adquirido um defeito em decorrência de uma doença cerebral aguda.

Tempos depois, Still concordou com a afirmação de outro teórico e levantou a hipótese de que os déficits em volição inibitória, controle moral e atenção prolongada tinham relação causal entre si e com a mesma deficiência neurológica, estipulando-se então que o intelecto seria dissociado da “vontade” de modo que poderia ser consequência de alterações neurais.

IV. TDAH E SUAS CARACTERÍSTICAS

Considerado um problema neuropsiquiátrico, o TDAH tem como principais manifestações a desatenção, a impulsividade e a hiperatividade. De origem biológica marcada pela hereditariedade, manifesta-se antes dos sete anos de idade, podendo persistir até a idade adulta.

Missawa; Rosseti (2014) recordam que o TDAH ou Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade é composto por três características básicas: a dificuldade de atenção, a hiperatividade e a impulsividade. Esse transtorno tem sido amplamente estudado devido, principalmente, ao aumento significativo do número de diagnósticos.

De fato, a literatura da área mostra que "O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é uma das principais causas de procura de ambulatórios de saúde mental de crianças e adolescentes

Embora pacientes com diagnóstico de TDAH tenham características comuns, existe grande variabilidade na forma e no comportamento individual de crianças em vários contextos. Muitas destas crianças, entretanto, são alvas de críticas frequentes e excessivas. Acabam tornando-se a "ovelha negra" da família quando comparadas com irmãos, primos, e outras crianças da mesma faixa etária (DESIDÉRIO; MYASAKI, 2007).

Críticas excessivas e falta de paciência, perfeitamente compreensíveis sob a perspectiva dos pais ou cuidadores, muitas vezes fazem com que a criança retraia-se, apresente auto-estima diminuída ou manifeste comportamento agressivo e impulsivo (DESIDÉRIO; MYASAKI, 2007).

A característica básica do TDAH é a presença de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade, com frequência e intensidade superiores às tipicamente observadas em crianças do mesmo sexo e nível de desenvolvimento, que comprometem o funcionamento em pelo menos dois contextos (na escola e em casa) (APA apud DESIDÉRIO; MYASAKI, 2007).

Sena; Souza (2008) ensinam que o indivíduo com TDAH é portador de necessidades educativas e pedagógicas especiais, embora não seja portador de necessidades especiais (em geral). Assim, pais e professores devem considerar as dificuldades do portador quanto à organização e desempenho, em tempo hábil, de tarefas e deveres, necessidade de planejamento, lembretes, reforço e correção dos comportamentos adequados, dentre outros aspectos.

V. CONCLUSÃO

A pesquisa investigou o caso clínico e pedagógico de "Rafael" (nome fictício), 12 anos, diagnosticado com TDAH – hiperatividade, atualmente cursando o 6º ano de uma escola municipal de ensino da grande Vitória – ES.

Refletindo sobre o TDAH, pode ser constatado que é um transtorno comum na infância e pode ter um impacto significativo sobre o desenvolvimento posterior. O tratamento requer uma abordagem sistêmica, uma vez que nenhum tipo de tratamento abrange todas as dificuldades experimentadas por estas crianças e adolescentes.

Concluiu-se com esta pesquisa que o tratamento deve ser oferecido de forma contínua, considerando e abrangendo os diferentes contextos e pessoas com quem estas crianças convivem. O tratamento mais indicado para o transtorno de TDAH consiste numa abordagem múltipla de intervenções psicossociais e psicofarmacológicas.

Os resultados das observações feitas e os questionários aplicados aos pais do aluno investigado, professores e Psicopedagoga, sugerem que o aluno "Rafael" apresenta interesse pelas atividades desenvolvidas em sala de aula, entretanto, se dispersa com facilidade. Apesar de disperso é esforçado, educado e precisa de apoio para se concentrar. Na sala de aula fica sozinho, mas nas provas precisa sempre de apoio e estas devem acontecer individualmente.

Acredita-se que, o TDAH pode persistir por toda sua vida, que uma intervenção precoce diminui consideravelmente os efeitos que uma má interpretação de suas atitudes pode causar à criança diagnóstica com a síndrome.

As pesquisas de campo relatam que a necessidade de destacar o principal grupo social onde a criança está inserida, o grupo familiar, deve construir as bases de uma organização, de um modo de aprender.

Este modo varia no decorrer da história da criança, de acordo com os diferentes vínculos estabelecidos em suas relações, ou seja, não é definitivo ou permanente, mas ainda assim, o tipo de circulação do conhecimento na família constitui terreno propício para formação de um determinado tipo de modalidade de aprendizagem.

Deve-se ter ainda muito cuidado para não rotular a criança de modo a interferir no aprendizado, Apesar do diagnóstico do TDAH ser um tanto complexo por se basear em relatos de pais, professores e outros profissionais que possam contribuir com dados sobre a criança e sobre os sintomas específicos do transtorno, uma entrevista mais detalhada com um especialista é necessário para seu diagnóstico, assim como a realização de teste neuropsicológico.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DESIDÉRIO, Rosimeire C. S; MYAZAKI, Maria Cristina de O. S. Transtorno de Déficit de Atenção / Hiperatividade (TDAH): orientações para a família. **In: Psicol. Esc. Educ.** (Impr.) vol.11 no.1 Campinas Jan./June. 2007. Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-85572007000100018&script=sci_arttext> Acesso em 01 jun. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projeto de Pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MISSAWA, Ambrozine; ROSSETTI, Claudia Broetto Rossetti: Psicólogos e TDAH: possíveis caminhos para diagnóstico e tratamento. **In: Constr. Psicopedag.** vol.22 no.23 São Paulo 2014. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1415-69542014000100007&script=sci_arttext> Acesso em: 03 jun. 2015.

PINHEIRO, Sara Cristina Aranha de Souza. **Crianças com transtorno de déficit de Atenção / hiperatividade (TDAH) no ambiente Escolar**. Monografia. 59 pp.Universidade do Estado da Bahia Departamento de educação 2010. Disponível em: <<http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-SARA-CRISTINA-ARANHA-DE-SOUZA-PINHEIRO.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2015.

SENA, Soraya da Silva; SOUZA, Luciana Karine de. – Brasil Desafios teóricos e metodológicos na pesquisa psicológica sobre TDAH. Universidade Federal de Minas Gerais. **In: Temas Psicol.** vol.16 no.2 Ribeirão Preto. 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-389X2008000200008&script=sci_arttext>.. Acesso em: 07 jun. 2015.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

PLANEJAMENTO DE LAYOUT UTILIZANDO A METODOLOGIA SLP: UM ESTUDO DE CASO EM UMA USINA RECICLADORA DE RESÍDUOS HOSPITALARES

WALTER ROBERTO HERNÁNDEZ VERGARA¹; JULIANA SUEMI YAMANARI¹;
FABIO ALVES BARBOSA¹

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS/UFGD
waltervergara@ufgd.edu.br

Resumo – Um novo layout é proposto a uma usina de reciclagem de resíduos hospitalares (SanCristo), que atende a região da Grande Dourados, a partir de estudos considerando a capacidade atual da empresa, fluxos do processo produtivo, segurança do trabalhador e demanda da região. A metodologia SLP (Systematic Layout Planning) foi utilizada e viabilizou o estudo segundo a realidade atual da empresa. A partir da pesquisa realizada foi possível identificar os recursos que limitam a melhoria da produtividade da empresa, capacidade ociosa de alguns postos de trabalho e gargalos. A pesquisa proporcionou à usina SanCristo flexibilidade e alinhamento em suas atividades, descongestionando operações que não eram produtivas.

Palavras-chave: Arranjo Físico. Administração de Operações da Produção. Layout Industrial.

I. INTRODUÇÃO

A Indústria de Inertização de Resíduos de Saúde de Saúde do Brasil nasce por força de uma nova Política Nacional de Resíduos Sólidos que, depois de discutida há alguns anos pelas autoridades brasileiras, culminou a lei em agosto de 2010. Essa lei imputa responsabilidade sobre os geradores de resíduos e obriga todas as entidades geradoras, ou participantes da cadeia onde são gerados resíduos, a elaborarem e participarem de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Dessa forma, os geradores e participantes da cadeia são responsáveis pela disposição dos resíduos dentro de parâmetros estabelecidos regionalmente (BRASIL, 2013).

No âmbito regional, em Dourados/MS o destino dos resíduos sólidos de serviço de saúde é incerto. A cidade conta com apenas uma empresa que faz a coleta de maneira adequada, inertizando os resíduos e depois os depositando em aterros, porém os resíduos, em sua grande maioria, são coletados de maneira imprópria e simplesmente expostos sem qualquer tratamento, comprometendo o solo e a saúde da população.

Nesse contexto, independente do setor, vale ressaltar que uma empresa necessita estar organizada e atender as especificações que o seu seguimento implica. Em uma usina de reciclagem de resíduo hospitalar, esses fatores são fundamentais e imprescindíveis, pois o manejo, transporte e o próprio processo de inertização se não ocorrerem de maneira adequada podem ocasionar sérios danos à saúde e ao meio ambiente.

O arranjo físico de uma usina de inertização de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS) é considerado como um estudo fundamental na organização de seu setor produtivo. A disposição de máquinas e equipamentos para o tratamento de resíduos deve atender as especificações de segurança e, considerando o tamanho da empresa em questão, um planejamento impróprio pode provocar sérios danos aos funcionários que farão o manejo dos resíduos, já que estes possuem alto grau de contaminação.

A usina recicladora de resíduos hospitalares do município de Dourados foi planejada para atender aproximadamente 1 ton/dia pois a realidade comercial há 2 anos era bem diferente quanto as obrigações dos geradores de resíduos. Sendo assim, a empresa passou a atender de 1 ton/dia para aproximadamente 1,8 ton/dia desde 2013. Por isso, realizou-se um estudo de *layout* em vista do considerável aumento de produção, atentando-se à distribuição de planta que precisava ser adaptada a essas mudanças. Esse incremento de produção foi de aproximadamente 80% da demanda e afetou negativamente as operações da empresa.

O objetivo que norteia o presente trabalho é realizar uma reorganização do arranjo físico das instalações da empresa, com base nos princípios e ferramentas do planejamento do layout industrial. Os objetivos específicos abrangem a revisão da teoria, identificação das etapas da metodologia no planejamento de layout (SLP - Systematic Layout Planning) e a análise das possibilidades de melhoria. Assim, os fluxos do processo devem ser redefinidos, para permitir que o ambiente de trabalho seja capaz de atender o aumento de demanda e, a redução dos custos de movimentação de materiais e de mão de obra desnecessária devido à existência de atividades que não agregam valor. O forno inertizador deve ser gerenciado de forma a promover a manutenção e o controle das funções e componentes dos ecossistemas, conduzindo à sustentabilidade ambiental.

II. REVISÃO DA LITERATURA

O principal objetivo de um sistema de manufatura é a maximização de sua produtividade que depende da complexidade do produto a produzir, qualidade das matérias-primas, complexidade do sistema de produção e disposição dos postos de trabalho que constituem o sistema de produção. Em um sistema de fabricação existem

parâmetros e variáveis, os primeiros são determinados no projeto de produto e são imutáveis, enquanto os outros podem ser ajustados ou melhorados. Um desafio que se apresenta na presente pesquisa consiste em determinar a melhor disposição dos fatores de produção que tem um grande impacto no desempenho do sistema. O referido problema é conhecido como um problema de *layout* industrial.

Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que o *layout* de um processo produtivo se preocupa com a localização física dos recursos incluindo o posicionamento de pessoas, instalações, máquinas e equipamentos na produção. No entanto, Matos, Mariano e Almeida (2010) afirmam que uma disposição eficiente de um arranjo físico permite que os diferentes fatores complexos que integram uma organização produtiva sejam engrenados formando um sistema integrado que deve atingir os objetivos da empresa como por exemplo, o atendimento à demanda e a redução de desperdícios.

Entre os métodos existentes para planejar um *layout*, tem-se aqueles baseados na experiência e os sistêmicos. Muitas pesquisas já foram realizadas sobre a formulação e solução do problema de *layout* em instalações industriais (ABRAHAM e SASIKUMAR, 2013). As novas tendências apontam que o *layout* pode ser definido como um problema de otimização cujo objetivo consiste em melhorar a eficiência da disposição dos fatores de produção, considerando todas as interações possíveis entre esses fatores e os sistemas de manuseio de materiais (TAO *et al.*, 2012; YAHYA e SAKA, 2014).

Wiyaratn, Watanapa e Kajondecha (2013) otimizaram o processo do *layout* em uma fábrica de conservas de peixe baseado no relacionamento de atividades de fluxo de material. A pesquisa foi fundamentada na metodologia SLP e no fluxo de cargas de trabalhos realizados. O fluxo de atividades do processo foi reorganizado e os gargalos foram eliminados. A otimização de um *layout* pode ser a essência de uma produção eficiente desde que ela trate o conjunto das estações de trabalho como uma unidade sistêmica e reflita altos índices de eficiência e produtividade. A organização da planta proposta deve possibilitar a redução/eliminação das perdas existentes no processo produtivo como por exemplo, quantidade de horas-homem na realização de operações produtivas, *lead time* do processo de produção, bem como quantidade de inventários entre os diferentes processos, entre outros.

Patil e Kuber (2014), por sua vez, estudaram o *layout* de uma fábrica de automóveis devido à complexidade das operações existentes e desequilíbrio econômico do fluxo de material na linha de montagem, sendo que o objetivo da pesquisa foi melhorar a produtividade dos processos, baseando-se na abordagem SLP.

Ainda, Samanta, Onkar e Philip (2014) aplicaram ao problema de *layout* industrial o conceito de otimização do tempo de ciclo em uma empresa de fabricação de rodas de automóveis utilizando um algoritmo de colônias artificiais. O problema foi formulado para minimizar o movimento total do material na produção de forma a garantir movimentos necessários nas instalações e centros de produção.

Para De Carlo *et al.* (2013), as modificações de um *layout* industrial devem conduzir a minimização do movimento total de material interdepartamental em uma

organização produtiva, reduzindo o tempo de ciclo do processo sem prejuízos na produção.

Finalmente, o aparecimento de empresas nos diferentes setores da economia, cada uma com características próprias em tecnologias, processos e tamanhos, impulsiona as pesquisas para definir os tipos de arranjos físicos mais adequados para esses processos produtivos. Na literatura, podem ser encontrados diversos tipos de arranjos físicos, cada um com suas vantagens, aplicações e restrições. A grande maioria é derivada de quatro tipos básicos ou é uma combinação dos mesmos.

a) Planejamento Sistemático de Layout

Um projeto de *layout* industrial consiste no arranjo de um espaço de trabalho e seu planejamento se constitui em um sistema logístico importante e vital na melhoria da eficiência e produtividade da organização. O projeto deve se preocupar com a distribuição e disposição física dos recursos que determinam os fluxos adequados dentro dos diferentes tipos de arranjos (MATOS; MARIANO; ALMEIDA, 2010; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Em relação ao planejamento de um arranjo físico de forma mais estrutural, Tompkins *et al.* (2010) afirmam que, em 1978, Muther desenvolveu a metodologia SLP (*Systematic Layout Planning*) cujo objetivo principal concentrava-se na melhoria da disposição dos fatores de produção em projetos de instalações produtivas. A aplicação da metodologia demanda a execução das seguintes fases:

- Fase I: Localização – determinação da área em que será instalada o novo *layout*.
- Fase II: Arranjo físico geral – determinação da organização de todas as áreas, definindo fluxos e inter-relações, resultando assim no chamado arranjo *block layout* (arranjo de blocos).
- Fase III: Arranjo físico detalhado – estabelecimento do local onde serão instalados os equipamentos, maquinários e toda infraestrutura destinada a produção.
- Fase IV: Implantação – execução de todo planejamento realizado anteriormente.

As fases são interdependentes, devendo ser sistematicamente respeitadas, e o escopo do projeto necessita no máximo de duas fases, principalmente nos casos de reestruturações de arranjos já existentes em que há a necessidade de melhorias mais específicas.

A metodologia SLP supramencionada é utilizada para organizar um ambiente de trabalho em um sistema de manufatura. A mesma trata de procedimentos baseados na identificação, classificação, e visualização dos elementos envolvidos no planejamento do *layout*. O resultado da aplicação deve permitir uma circulação efetiva do fluxo de material no processamento do produto ao custo mais baixo e com a menor quantidade de manipulação de material.

III. METODOLOGIA

O método selecionado para executar o planejamento do *layout* no estudo de caso foi o SLP (*Systematic Layout Planning*) proposto por Muther (1978), pelas seguintes características: o planejamento é executado de forma sistêmica, isto é, todas as etapas têm características próprias e são bem definidas; o planejamento considera aspectos quantitativos e qualitativos do projeto; e não demanda

grandes esforços de processamento de dados como os algoritmos computacionais, que se tornam complexos quando o número de postos de trabalho é grande.

Para a realização do presente trabalho, utilizou-se a fase II da metodologia SLP que consiste na determinação e organização de todas as áreas, definindo fluxos e inter-relações, resultando assim no chamado arranjo *block layout* (arranjo de blocos). Já a coleta de dados foi realizada no chão de fábrica e serviu para estudar, analisar e identificar as melhorias no arranjo físico atual da usina de inertização de resíduos sólidos de saúde.

Os dois primeiros passos da fase II foram utilizados para identificar as atividades necessárias, classificando as relações e, determinando as quantidades e os espaços necessários para cada uma delas. Os passos 3 e 4 foram usados para coletar as informações mais pertinentes na elaboração dos diagramas para que algumas soluções alternativas pudessem ser determinadas. O passo 5 serviu para avaliar os *layouts* alternativos considerados mais viáveis. Finalmente, no passo 6 determina-se o *layout* mais adequado indicando todos os equipamentos e instalações nos locais apropriados— completando dessa forma o procedimento SLP (TOMPKINS, *et al.* 2010).

Segundo Tompkins, *et al.* (2010), o sistema de planejamento de *layout* de Muther (SLP) é uma das técnicas mais práticas para organizar e redistribuir os elementos de um sistema de fabricação. A metodologia envolve dez passos que são descritos a seguir:

1. O fluxo de materiais.
2. Relacionamento entre as atividades.
3. Diagrama de relacionamento.
4. Requerimento de espaço.
5. Espaço disponível.
6. Diagrama de relacionamento de espaço.
7. Análise de sensibilidade ou modificação das considerações iniciais.
8. Limitações práticas.
9. Desenvolvimento de alternativas de *layout*.
10. Avaliação e flexibilidade do sistema.

Nesta pesquisa, utilizou-se três ferramentas adequadas para a aplicação da metodologia de Muther, que são: gráfico de relacionamentos, gráfico do fluxo de processo e diagrama de fluxo do processo.

A descrição dos procedimentos adotados pela metodologia SLP são relatados a seguir:

- Dados de entrada: variáveis que devem ser respeitadas e pensadas antes de iniciar a análise do arranjo físico.
- Fluxo de materiais: elemento principal para o projeto, identificar fluxos, área, sequência de operações, velocidade e deslocamentos.
- Inter-relação de atividades: identificação da necessidade de proximidades entre os postos de trabalho, tendo o diagrama de relações como sua principal ferramenta, utilizando uma escala de (A) para prioridade de proximidade, (E) especialmente importante, (I) para importante, (O) para proximidade normal, (U) para sem importância e (X) para proximidade não desejada.
- Diagrama de inter-relações: utilizado para o mapeamento dos fluxos dos materiais e as principais ligações que os postos de trabalho terão,

as ligações são feitas através de linha, sendo que a quantidade de linhas é diretamente relacionada com a importância de um posto para o outro, utilizando a escala já definida na etapa anterior sendo, (A) ligação de quatro linhas, (E) três linhas, (I) duas linhas, (O) uma linha e (X) uma linha zigzague.

- Espaço necessário: espaço que será utilizado para o maquinário e equipamentos.
- Espaço disponível: analisar o espaço que poderá no futuro ser utilizado para o maquinário e equipamentos.
- Diagrama de inter-relações de espaços: apresentar um arranjo físico prévio, levando em consideração que já houve balanceamento de espaços.
- Considerações de mudanças: fase importante, pois dá ao projetista a oportunidade de avaliar necessidades e métodos de movimentação dentro de cada setor.
- Limitações práticas: custos, viabilidade, segurança, etc.
- Avaliação de alternativas: além do bom senso para a escolha, deve-se ponderar pontos fundamentais entre limitações e benefícios.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

a) identificar o envolvimento das atividades

Nessa etapa, analisa-se a situação atual da empresa para identificar as atividades envolvidas e os principais problemas, e desenvolver alternativas de solução. Conversas informais com os colaboradores da empresa foram promovidas. O *layout* inicial da fábrica foi representado utilizando o programa AutoCAD com base nos dados primários coletados da fábrica e são mostrados na Figura 1.

A folha de manipulação de materiais, as entrevistas informais com os colaboradores da empresa e dados secundários foram utilizadas para identificar os gargalos devido à falta de espaço nas proximidades dos equipamentos e a necessidade de mais espaço para armazenagem. Apesar de não existir espaço na planta para contemplar novos acondicionamentos, o posicionamento inadequado dos postos de trabalho em relação ao fluxo de produção torna complexo o fluxo de materiais.



Figura 1 – Arranjo Físico Atual SanCristo
Fonte: Autores

A representação do *layout* atual é fundamental para determinar quais são os fatores que comprometem o

aumento da demanda e a segurança do trabalhador. Na elaboração do arranjo inicial foi observado que as áreas de estocagem em vários pontos do processo, ocupam 11,66% da área total, devido ao desbalanceamento entre as capacidades de cada área produtiva. Também, a disposição das áreas tem um alinhamento transversal, gerando cruzamentos no fluxo de materiais que levam a percursos longos, diminuindo a produtividade do processo. O diagrama de relações entre as atividades é representado na Figura 2.

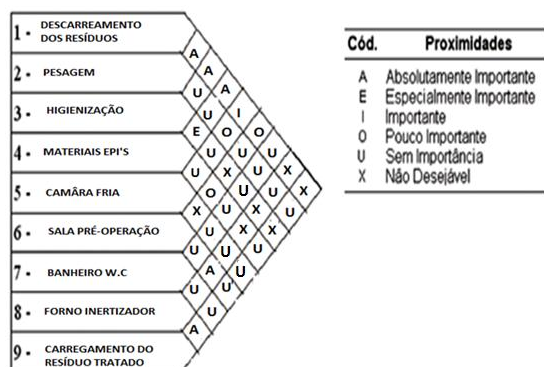


Figura 2 – Diagrama de Relações SanCristo
Fonte: Autores

O diagrama de interligações representado na Figura 2 é baseado nas informações levantadas na empresa objeto da pesquisa. A sequência de operações realizadas no processo de fabricação constitui a base para a análise de fluxo de materiais. O diagrama mostra nove setores elencados do processo e estabelece o relacionamento deles pela proximidade e objetivo. Esse primeiro passo da metodologia é fundamental por direcionar todos os aspectos que são considerados para a elaboração do *layout* que atende às necessidades reais da usina.

b) identificar as necessidades para o fluxo

Para identificar as necessidades específicas dentro do arranjo físico foi necessário observar as rotinas de trabalho, realizar cronometragens e realizar entrevistas informais. O diagrama de relações feito no primeiro passo desta metodologia também foi essencial para elaborar a folha das áreas e características das atividades como mostra o Quadro 1.

Atividade		Características Físicas Necessárias					
Nº	NOME	Área	Água e Drenos	Vapor	Ar Comprimido	Perigo de Incêndio	Eletrificação Especial
1	Descar. De Resíduos	31,5m²	—	—	—	—	—
2	Pesagem	—	—	—	—	—	—
3	Higienização	18,5m²	A	—	—	—	—
4	EPI's	—	—	—	—	—	—
5	Câmara Fria	22m²	—	—	—	—	—
6	Sala Pré-Operação	37m²	—	—	—	—	—
7	W.C	—	—	—	—	—	—
8	Forno Inertizador	161m²	—	—	—	—	—
9	Carreg. Resíduo Tratado	—	—	—	—	—	—

Referências: a) Pesagem no mesmo local do descarregamento
b) Os Equipamentos de Proteção Individual ficam juntos a sala de higienização
c) Na planta atual o banheiro fica fora do arranjo físico

Quadro 1 – Folha das áreas da SanCristo
Fonte: Autores

A determinação do espaço disponível é necessário e se produz por meio do levantamento das dimensões de cada componente de produção, máquinas e equipamentos

utilizados e instrumentos de medição utilizados. O Quadro 1 mostra as áreas mínimas necessárias para o novo arranjo físico, e os níveis de importância nas características físicas necessárias de cada atividade.

c) relacionar as atividades graficamente

O esboço gráfico do arranjo físico atual (Figura 3) foi construído a partir da definição das unidades de produção e de suas afinidades, utilizando-se o diagrama de relações (Figura 2) e a folha das áreas (Quadro 1). O objetivo do esboço é reduzir as distâncias e os cruzamentos entre as atividades na qual existe uma alta afinidade.

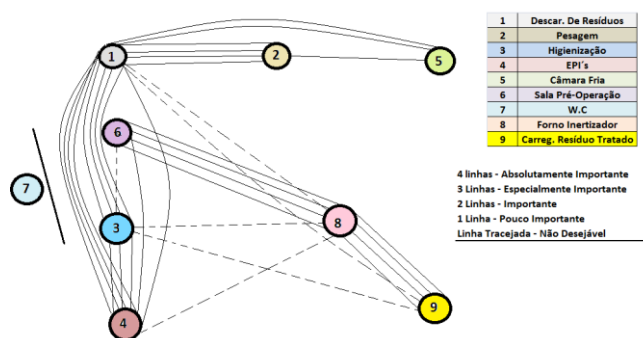


Figura 3 – Esboço gráfico atual SanCristo
Fonte: Autores

A Figura 3 mostra algumas atividades que necessitam de maior proximidade, como por exemplo, os círculos 3 (Higienização) e 4 (EPI'S) que estão distantes do círculo 1 (Descarregamento de Resíduos) e apresentam um nível de Absoluta Importância representada por 4 linhas contínuas.

Diante deste esboço fica evidente a necessidade de mudanças no arranjo físico, pois um aumento de fluxo dificultaria as operações da empresa, inclusive colocaria em risco a segurança do trabalhador. A Figura 4 representa uma proposta do arranjo físico.

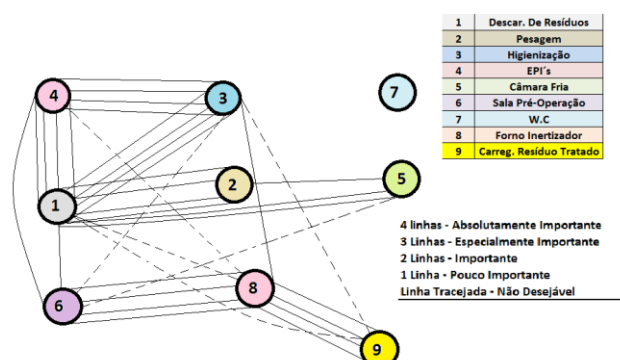


Figura 4 – Esboço gráfico proposto SanCristo
Fonte: Autores

O resultado da reorganização alterou a disposição de algumas unidades de produção visando a redução dos cruzamentos e assim foram reduzidas as perdas decorrentes. As unidades que não foram reorganizadas é porque tiveram menos afinidade. A Figura 4 ilustra um novo arranjo físico com proximidades mais coerentes segundo as necessidades das atividades.

d) desenhar o esboço necessário para cada atividade

A determinação do espaço de cada fator de produção é fundamental no projeto do *layout*. No estudo, os corredores

no *layout* foram observados de forma criteriosa, em vista que os mesmos estão ligados às áreas comuns e precisam de espaços consideráveis a fim de evitar congestionamentos. No cálculo não foi considerado a dimensão vertical devido a não constatação de movimentação de material na mesma.

O cálculo para a determinação do espaço pode ser realizado por vários métodos (MATOS; MARIANO; ALMEIDA, 2010). No presente estudo, utilizou-se o mais básico, onde cada unidade de produção é medida e ao final suas dimensões são somadas às dimensões de corredores e espaços para movimentações, obtendo-se desta forma o espaço total necessário. A Figura 5 mostra o resultado da aplicação.

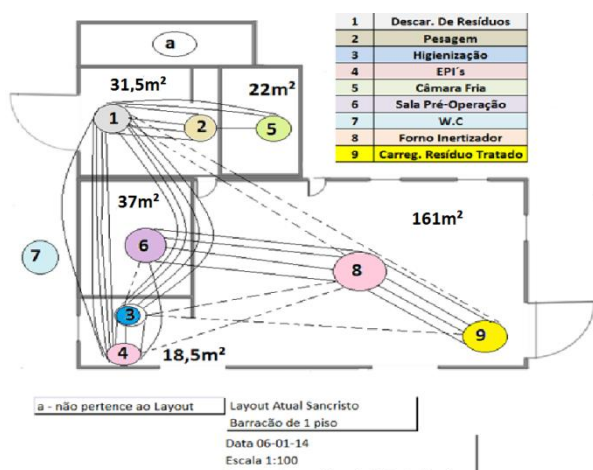


Figura 5 – Layout atual em relação aos espaços
Fonte: Autores

O mesmo procedimento foi utilizado para elaborar o *layout* proposto representado na Figura 6.

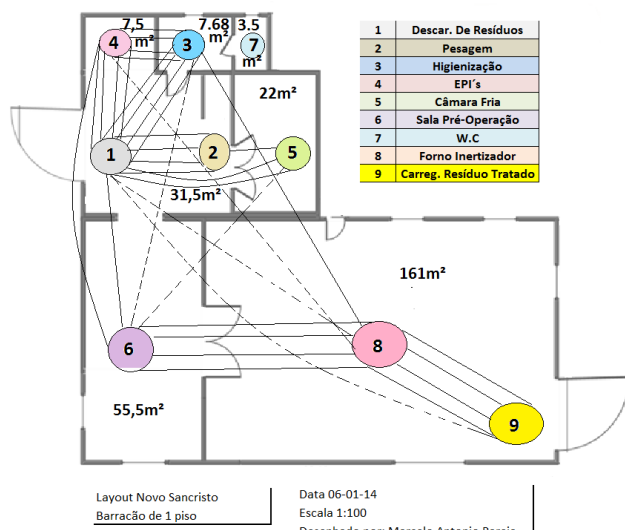


Figura 6 – Layout proposto em relação aos espaços
Fonte: Autores

e) identificar o melhor arranjo físico

Depois de realizado o estudo surge um questionamento se o novo *layout* proposto deve atender as necessidades das atividades do processo ou o *layout* atual deve ser mantido. Para realizar uma análise mais precisa, utilizou-se a folha de avaliação das alternativas que consiste em estabelecer os fatores mais relevantes do *layout* e atribuir valores, tornando assim uma escolha mensurável como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Folha de avaliação das alternativas SanCristo.

AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS			
Fábrica/Indústria: SanCristo - Saúde e Ambiente LTDA.			
Classificação das Alternativas			
a - Layout Atual			
b - Layout Proposto			
Peso Atribuído/Classificado/Calculado por: Marcelo Antonio Pareja			
FATOR/CONSIDERAÇÃO	PESO	a	b
1 Utilização de Equipamentos	8	A/32	O/8
2 Eficiência de Movimentação	9	A/36	E/27
3 Eficiência de Utilização de Espaços	9	E/27	I/18
4 Vínculo dos Serviços de Suporte	6	I/12	I/12
5 Adaptabilidade e Versatilidade	7	E/21	I/14
6 Facilidade de Controle e Supervisão	10	E/30	I/20
7 Aparência	3	E/9	O/3
8 Uso das Condições naturais	2	I/4	I/4
9 Adapta-se com a estrutura organizacional da empresa	5	E/15	O/5
TOTAIS		186	111

obs: A = Quase perfeito (4), B = Especialmente Bom (3),
I = Resultados Importantes (2), O = Resultados Normais (1),
U = Resultados sem Importância (0).

Fonte: Autores

A folha de avaliação serviu para avaliar o projeto antigo e o proposto. O resultado foi de 75 pontos favoráveis para o novo *layout*. Assim, podemos afirmar que o novo *layout* proposto colocará a usina SanCristo em melhores condições de trabalho, otimizando o seu fluxo, reduzindo os gargalos e dando mais segurança ao trabalhador.

f) detalhar o plano de layout selecionado

Normalmente, um projeto de *layout* está ligado à movimentação de materiais. Na empresa, o sistema de movimentação de materiais não é um fator decisivo na escolha de um *layout*, em vista que os materiais percorrem distâncias pequenas, além de serem leves. A maioria das movimentações acontece de forma manual ou em veículos manuais. Esta situação elimina a necessidade de utilizar sistemas complexos e caros.

Um projeto de arranjo físico é proposto tomando em conta as características das atividades dos processos, desde o posto de trabalho do operador até a última atividade do produto, as máquinas e equipamentos, e outras características do processo de forma detalhada visando a melhoria do processo produtivo e a eliminação de desperdícios. A proposta do projeto do *layout* é detalhada na Figura 7.

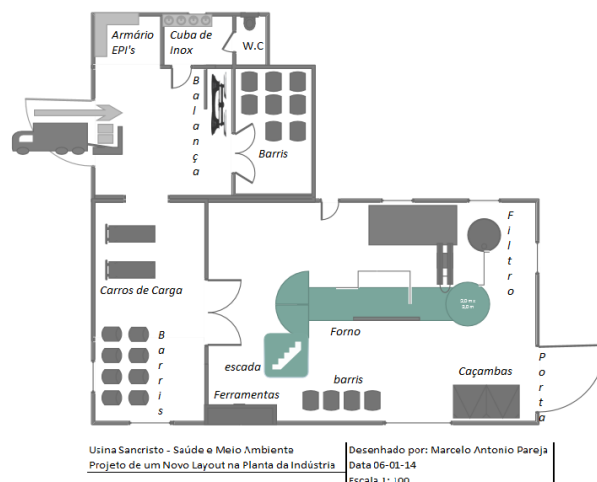


Figura 7 – Layout proposto detalhado SanCristo
Fonte: Autores

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa em estudo possuía um arranjo físico inadequado, passivo de melhorias, já que essa utilização desordenada dos espaços gerava perdas como o tempo gasto nos transportes dos materiais, formação de filas nas atividades do processo, além de expor pontos de riscos de acidentes, falta de espaço para armazenamento e grande quantidade de materiais em estoque.

O objetivo geral do trabalho foi analisar o arranjo físico atual da usina de inertização de resíduo hospitalar e adequá-lo em função do aumento da demanda de tal forma que os índices de produtividade fossem melhorados. A metodologia SLP utilizada possui um baixo custo de aplicação e permitiu identificar as necessidades das atividades, as áreas com grande fluxo de materiais em processamento e os gargalos da empresa, fornecendo uma perspectiva mais real das operações de trabalho, reforçada pela opinião dos usuários do sistema analisado, o que facilitou a implantação das possíveis mudanças nos postos de trabalho. O objetivo alcançado pela aplicação foi tornar a produção mais rápida e eficiente, isto é, maior produção em menos tempo e com custos menores.

A aplicação da metodologia SLP teve início com o levantamento das características básicas das atividades do processo fabril, a movimentação dos materiais no seu processamento e a identificação do sequenciamento das áreas ocupadas, o que permitiu determinar a futura disposição do *layout*. Outros objetivos alcançados foram a determinação das operações que mais estavam impactando na produtividade do sistema produtivo, a determinação dos espaços necessários para a alocação das máquinas e equipamentos que posteriormente foi utilizado no dimensionamento dos novos postos de trabalho.

Ainda, uma ferramenta de grande utilidade na concepção do novo arranjo físico foi o uso do fluxograma. A partir de sua aplicação, analisou-se o conjunto de atividades envolvidas na localização dos setores de fabricação, linhas de produção, centros de trabalho, máquinas, funções auxiliares (ferramentaria, manutenção, etc.) e na definição de rotas e meios de movimentação apropriados. Os modernos *layouts* são baseados no princípio de fluxo e a maior preocupação deles é fazer com que os materiais ou processos passem pelas atividades ou operadores sem interrupções e retrocessos.

O projeto proposto traz uma preocupação com as movimentações de chegada e controle dos resíduos, já que o forno inertizador não pode ser deslocado devido ao tamanho e a própria construção que foi preparada para receber essa carga. Na avaliação, o setor de forno foi analisado cuidadosamente, determinando que os colaboradores devem ser protegidos dos riscos do local, pois se trata de resíduos gerados por clínicas, farmácias e hospitais com alto grau de contaminação. Também, no novo *layout* foram contemplados os fatores de segurança e bem-estar dos colaboradores, sendo deslocados os setores de higienização, equipamentos de segurança e a construção de um banheiro.

Finalmente, o novo *layout* deve proporcionar mais flexibilidade e alinhamento das atividades, descongestionando as operações que estão comprometidas no atual arranjo físico da usina.

Como recomendações para futuros trabalhos, tem-se a elaboração de um modelo de planejamento de *layout* que considere outros critérios decisivos na avaliação do projeto, como por exemplo, o custo dos componentes que afetam direta

e indiretamente o custo de fabricação, e o atendimento da demanda. Também a pesquisa poderia ser ampliada utilizando conceitos e técnicas da engenharia econômica na avaliação, como a taxa de retorno de investimentos e o período de recuperação do capital considerando os investimentos realizados para a nova disposição da planta.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, G. E.; SASIKUMAR, R. *Layout planning or sustainable development*. **International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology**, v.2, n.1, p. 655-665, 2013.

BRASIL, 2013 (MMA) - Ministério do Meio Ambiente, 2013. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>. Acesso em mar. de 2015.

DE CARLO, F.; AELEO, M. A.; BORGIA, O.; TUCCI, M. *Layout design for a low capacity manufacturing line: a case study*. **International Journal of Engineering Business Management Special Issue on Innovations in Fashion Industry**. v. 5, 2013.

MATOS, A. P.; MARIANO, A.; ALMEIDA, B. **Layout: gestão das operações**. São Paulo: Bookman, 2010.

MUTHER, R. **Planejamento do layout: sistema SLP**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

PATIL, S. B.; KUBER, S. S. Productivity improvement in plant by using systematic layout planning (SLP) - A case study of medium scale. **IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology**. v. 3, n. 4, p. 770-775, 2014.

SAMANTA, S.; ONKAR, PHILIP, D. Facility layout optimization of an Indian SME using artificial bee colony algorithm. **International Conference on Artificial Intelligence, Energy and Manufacturing Engineering (ICAEME'2014)**, p.16-22, 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAO, J.; WANG, P.; QIAO, H.; TANG, Z. Facility Layouts Based on Intelligent Optimization Approaches, In Proc. of **IEEE fifth International Conference on Advanced Computational Intelligence (ICACI)**, p. 502-508. 2012.

TOMPKINS J. A.; WHITE J. A.; BOZER Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. **Facilities Planning**. 4 ed. United States: John Wiley & Sons Inc., 2010.

WIYARATN, W.; WATANAPA, A.; KAJONDECHA, P. Improvement plant layout based on systematic layout planning. **IACSIT International Journal of Engineering and Technology**. v. 5, n. 1, p. 76-79, 2013.

YAHYA, M.; SAKA, M. P. Construction site layout planning using multi objective artificial bee colony algorithm with Levy flights. **Automation in Construction**, v. 38, p. 14-29, 2014.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA

PAULO ALBERTO DE VASCONCELLOS BRIGAGÃO¹; LUIZ EDUARDO SILVA SOUZA²;
JUREMA ROSA LOPES³

1; 2; 3 - UNIGRANRIO - UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO “PROF. JOSÉ DE SOUZA HERDY”,
DUQUE DE CAXIAS- RJ.
paulobrigagao.fisica@ig.com.br

Resumo - O presente estudo tem como eixo principal a utilização de experimento de baixo custo no ensino de Física. Objetivamos investigar como as práticas experimentais possibilitam a “ressignificação” dos conceitos científicos, despertando a curiosidade em aprender ciência. Intencionamos também refletir sobre a possibilidade de inserir na rotina das aulas de física, a prática com experimentos de baixo custo, sem necessariamente utilizar um espaço específico (laboratório). O estudo foi realizado em quatro estabelecimentos que oferecem o Ensino Médio. O universo dos sujeitos do estudo é formado por cento e trinta e dois sujeitos, sendo 120 alunos do segundo ano do Ensino Médio e 12 professores. Realizamos experimentos com um kit de material de baixo custo, que pode ser organizado, por exemplo com: régua, barbante, bexigas, bolas de gude, elástico, entre outros. Ainda realizamos duas avaliações junto aos alunos e coletamos através de questionário o posicionamento dos sujeitos frente ao eixo do estudo. Os resultados das avaliações apontam melhora no desempenho dos alunos participantes dos experimentos. O fato de buscarmos novos experimentos nos sites, segundo eles, possibilita discussões e debates entre os mesmos. Os docentes reconhecem a relevância do uso dos experimentos, mas sentem-se desmotivados. Concluímos que a “ressignificação” dos conceitos científicos, desenvolvidos através de experimentos, de forma cotidiana, pode aguçar a curiosidade dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Experimentos de Baixo Custo. Curiosidade. Ensino Médio.

I. INTRODUÇÃO

No que tange ao ensino das Ciências em geral e da Física, em particular, estudos como os de Huizinga (1996), Almeida (1998), Feynman (1999), Carvalho (2002), Delizoicov (2007), Farias (2008), Lunkes (2014), entre outros, fortalecem os argumentos de que a utilização de práticas experimentais em conjunto com a teoria, implica diretamente em um aprimoramento do conhecimento dos alunos, na medida em que essas práticas possibilitam articular as vivências dos alunos aos fundamentos da Física. No entanto, autores como Pessoa (1985), Axt (1991), Galiuzzi (2001), Peixoto (2003), indicam que a prática de experimentos, no Ensino Médio, tem acontecido de maneira discreta ou mesmo inexistente. A questão inicial que passou a nortear o presente estudo foi: como a utilização de experimentos com materiais de baixo custo, usados não necessariamente em laboratórios, podem melhorar o ensino da física?

Objetivamos investigar como as práticas experimentais possibilitam a “ressignificação” dos conceitos científicos,

despertando a curiosidade em aprender ciência. Intencionamos também refletir sobre a possibilidade de inserir na rotina das aulas de física, a prática com experimentos de baixo custo, sem necessariamente utilizar um espaço específico, ou seja, um laboratório.

Quatro estabelecimentos de ensino, dois públicos e dois particulares, localizados na cidade de Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro, que possuíam turmas do segundo ano do Ensino Médio formaram o campo empírico do estudo. Vale destacar que as duas escolas particulares possuem laboratório de Ciências e Informática, além da Sala de Projeção Audiovisual.

Cento e trinta e dois sujeitos formam o universo do estudo, sendo doze docentes, graduados em Física, com quinze anos ou mais no ensino de Física, no âmbito público e privado e cento e vinte alunos do segundo ano do Ensino Médio.

Os alunos foram reagrupados, aleatoriamente, em seis turmas formadas por vinte alunos, sendo três turmas no estabelecimento privado, identificadas como Turmas A, B, C e três turmas no estabelecimento público, identificadas como Turmas D, E, F.

II. A IMPORTÂNCIA DO EXPERIMENTO NO ENSINO DA FÍSICA

Seria verdade que a utilização de experimentos nas aulas de Física, implicaria em uma modificação dos resultados do desempenho dos alunos?

A importância da atividade experimental nos remete a curiosidade enquanto desejo do ser humano em conhecer algo até então desconhecido. Parece-nos que ao ser aguçada a curiosidade, o aluno prossegue em sua busca pelo conhecimento, enquanto que sem ela, logo abandonam os estudos. “O exercício da curiosidade convoca à imaginação, à intuição, às emoções, à capacidade de comparar, na busca do objeto ou do achado, a sua razão de ser” (SOUZA, 2014). O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve.

Disponibilizar, com frequência, a utilização de experimentos em sala de aula, parece ser uma das respostas para o ensino da Física. Na visão de Moreira (1999) a atividade experimental dá início à formação de novas estruturas de cognição, que irão se completar com o passar do tempo, desde que haja, com a parceria do professor, a

aquisição de novos conceitos, que serão apresentados, discutidos e trabalhados de forma reiterada.

Prosseguindo em nossa reflexão nos indagamos em que e como a experimentação pode interferir no processo de ensino e aprendizagem? Alves (1974) assinala que um experimento vem da experimentação de determinado fenômeno. A experimentação consiste no conjunto de feitos e modos de agir direcionados para verificar hipóteses, ou seja, fato ou ação que podem vir a ocorrer ou não.

Parece-nos ser concreto, o fato da experimentação ser fundamental na construção do conhecimento, pois a mesma tem o poder de autenticar as hipóteses. No tocante a linguagem científica, um experimento corresponde a um conjunto de ações relacionadas à fenômenos; no caso da Física, fenômenos físicos, isto é, fatos relacionados às leis que regem a natureza.

O experimento ou prática experimental, no caso deste estudo, refere-se à tentativa de se recriar em sala de aula, fenômenos pertinentes ao ensino da Física que podem ser observados, analisados, discutidos junto aos alunos. No presente estudo, a utilização de materiais de fácil aquisição, na experimentação, visa facilitar o desenvolvimento e efetiva realização do experimento.

Parece-nos que o que está em jogo é a criação de condições mais satisfatórias e decisivas para o ensino da Física. Nesse contexto, não se almeja o rigor nem mesmo a austeridade do método científico, mas sim, algo mais leve, dada a necessidade imperativa de se superar as dificuldades de proceder com os experimentos e a dificuldade dos alunos quanto ao entendimento das leis e fenômenos que regem a natureza.

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, todas as turmas foram submetidas a uma avaliação objetivando levantar o conhecimento dos alunos sobre os conceitos de Hidrostática e Óptica, conteúdo desenvolvido nesta série. Denominamos essa avaliação de Prova 1 – P1. Também elaboramos e disponibilizamos para as turmas: A, B, D e E, uma lista de sites na internet, contendo apresentações de experimentos de Física. As turmas C e F foram escolhidas como turmas de controle e, por isso, não receberam tal lista.

A metodologia empregada para as turmas A, B, D, E foi aplicada em quatro fases.

Fase 1. Usando o kit.



Figura 1- O kit de materiais de baixo custo

A alguns anos surgiu a ideia de se montar um kit com materiais de baixo custo para facilitar a execução de experimentos em sala de aula, sem a necessidade de um laboratório específico, tornando a prática experimental um ato frequente.



Figura 2 - Composição do Kit de materiais de baixo custo

Conteúdo do kit: 1. Espelho esférico; 2. Recipiente plástico transparente; 3. Espelhos planos; 4. Réguas de plásticos; 5. Canetas marca CDs; 6. Lupas; 7. Bolas diversas (gude, borracha, tênis); 8. Barbante resistente; 9. Fio rígido em forma de ‘S’; 10. Cilindros metálicos; 11. Elásticos; 12. Bexigas de borracha; 13. Diapasão de sopro; 14. Linhas de pesca fina (0,20 mm); 15. Pointers LASER (de cores distintas); 16. Dinamômetro tipo “Balança de peixeiro”; 17. Hemisfério em plástico transparente; 18. Prisma em plástico transparente; 19. Tesoura; 20. Cortador de unhas; 21. Molas diversas; 22. Ímãs diversos; 23. Transferidor de plástico.

Uma vez escolhido o experimento, utilizamos a “técnica dos três passos”. Tal técnica consiste em: 1º passo: mostrar/realizar o fenômeno na prática utilizando o kit; 2º passo: propor um debate discutindo quais as causas e efeitos de tal fenômeno; 3º passo: abordar e discorrer sobre as teorias e leis Físicas presentes no fenômeno.

Fase 2. A prática.

Finalizado o processo de utilização do kit, foi solicitado que as turmas se dividissem em quatro grupos de cinco alunos e apresentassem, no intervalo de uma semana, uma outra experiência simples e de baixo custo, de sua inteira e exclusiva escolha, a respeito do tema abordado em sala de aula, preferencialmente com materiais reconhecidamente definidos como sucata, com objetivo de despertar e valorizar o trabalho coletivo.

A seguir alguns exemplos, dos experimentos realizados pelos alunos: - “A luz faz curva”- A reflexão total da luz, onde utilizando um laser, garrafa pet e água, os alunos demonstraram o princípio da fibra óptica, demonstrando a possibilidade da luz fazer curvas.

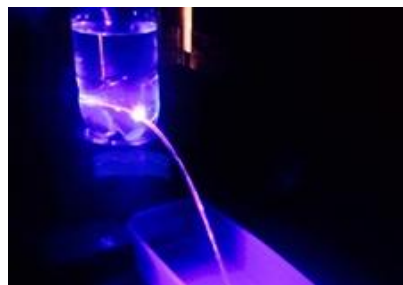


Figura 3 - Experimento demonstrado pelos alunos em sala de aula

- “O retroprojektor de seringa”. Outro experimento foi o do microscópio de seringa, onde utilizando um laser, uma seringa e copo descartáveis, foi possível projetar a composição microscópica de uma gota d’água contaminada (água suja).

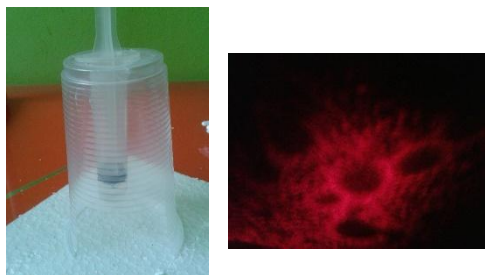


Figura 4 - O microscópio de seringa e a projeção conseguida

- “Os corpos ficam mais leves na água”. Os alunos demonstraram com objetos simples, tais como: molas, pesos e um recipiente com água, ser possível demonstrar o Princípio de Arquimedes e o Empuxo.



Figura 5 - O Princípio de Arquimedes

Fase 3. Terminado os experimentos, todas as turmas, inclusive as de controle, foram novamente submetidas a uma prova de caráter quantitativo Prova 2 – P2. Nosso objetivo foi o de avaliar o resultado dos alunos que participaram ou não da prática experimental.

Fase 4. Um questionário foi respondido pelos docentes e outro foi respondido pelas turmas avaliando qualitativamente a relevância de tais procedimentos.

IV. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A prova 1 refere-se ao conteúdo programático de Física do segundo ano do ensino médio abordado em sala de aula e ministrado sem a utilização de demonstrações práticas, sendo todas as turmas submetidas à mesma. A prova 2 refere-se aos mesmos temas da prova 1, e também foram ministradas em todas as turmas.

Preferimos estabelecer uma distinção entre as turmas de ensino privado (turmas A, B e C) e as turmas de ensino público (turmas D, E e F), por essas últimas apresentarem problemas de continuidade com aulas de Matemática e ou Física. Essa distinção, de modo algum, caracteriza segregação ou preconceito, apenas recebeu-se estabelecer dois ambientes distintos, o que prejudicaria o estabelecimento de um resultado concreto.

Apresentamos a seguir o resultado da Prova 1 e Prova 2 com as médias das turmas.

Quadro 1 - Médias aritméticas das notas das turmas na Prova 1

Privado	Média	Público	Média
Turma A	3,6	Turma D	2,3
Turma B	3,5	Turma E	2,9
Turma C	3,5	Turma F	2,9

Quadro 2 - Médias aritméticas das notas das turmas na Prova 2

Privado	Média	Público	Média
Turma A	5,1	Turma D	3,0
Turma B	4,7	Turma E	3,0
Turma C	3,4	Turma F	2,7

No âmbito do ensino privado, a turma A apresentou um total de 72,0 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 36,0% de acertos na prova 1. Na prova 2, obteve um total de 102,0 pontos correspondendo à média de 51,0%. Havendo então uma variação percentual positiva de 15,0%.

Seguindo a mesma linha de raciocínio para as demais turmas, temos: a turma B apresentou um total de 70,5 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 35,3% de acertos na prova 1. Na prova 2, obteve um total de 94,5 pontos correspondendo à média de 47,3%. Havendo então uma variação percentual positiva de 12,0%.

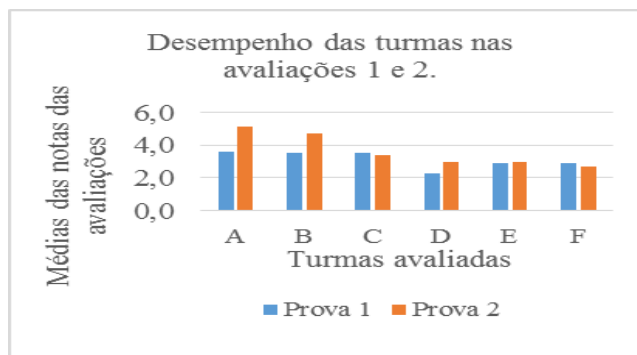
A turma C (de controle) apresentou um total de 69,0 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 34,5% de acertos na prova 1. Na prova 2, obteve um total de 67,0 pontos correspondendo à média de 33,5%. Havendo então uma variação percentual negativa de 1,0%.

No âmbito do ensino público, a turma D apresentou um total de 45,5 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 22,8% de acertos na prova 1. Na prova 2, obteve um total de 59,0 pontos correspondendo à média de 29,5%. Havendo então uma variação percentual positiva de 6,7%.

A turma E apresentou um total de 57,0 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 28,5% de acertos na prova 1. Na prova 2, obteve um total de 60,5 pontos correspondendo à média de 30,3%. Havendo então uma variação percentual positiva de 1,8%.

A turma F (de controle) apresentou um total de 58,5 pontos num universo de 200,0 pontos, correspondendo à média de 29,25% de acertos na prova 1. Na prova 2, a mesma turma obteve um total de 54,5 pontos correspondendo a média de 27,25%. Havendo então uma variação percentual negativa de 2,0%.

Quadro 3 - Gráfico do desempenho das turmas nas avaliações 1 e 2



Sobre o questionário respondido pelos alunos, a 1ª questão objetivou validar o instrumento, no que se refere às respostas dos discentes participantes exclusivamente das turmas A, B, D e E. As demais questões objetivaram saber a opinião dos alunos sobre: 2ª. os experimentos de fácil apresentação e baixo custo na aprendizagem; 3ª. a importância dos experimentos em sala de aula; 4ª. as iniciativas do grupo de alunos na busca de novos experimentos na INTERNET; 5ª. as discussões e debates sobre o experimento apresentado pelos grupos; 6ª. a lista de sites na internet ajudou na concretização dos experimentos; 7ª. Os experimentos ajudaram a entender os conceitos físicos; 8ª. Sobre as aulas teóricas intercaladas com os experimentos.

O resultado do questionário dos alunos segue no quadro 4.

Quadro 4 - Respostas dos alunos ao questionário.

	Alunos					
	Sim	%	Não	%	Não sabe	%
Questão 1	80	100,0	0	0,0	0	0,0
Questão 2	78	97,5	1	1,3	1	1,3
Questão 3	80	100,0	0	0,0	0	0,0
Questão 4	59	73,8	16	20,0	5	6,3
Questão 5	80	100,0	0	0,0	0	0,0
Questão 6	70	87,5	10	12,5	0	0,0
Questão 7	65	81,3	2	2,5	13	16,3
Questão 8	74	92,5	3	3,8	3	3,8

Ao avaliarem a relevância da utilização de experimentos de fácil apresentação e baixo custo, os alunos das Turmas A, B, D e E entenderam que essa forma de desenvolvimento dos conceitos de Física, foi substancialmente positiva, destacaram que tal atividade desperta o interesse no processo de aprender. O fato dos alunos buscarem novos experimentos nos sites aparece como positivo na medida em que, segundo eles, possibilita discussões e debates.

O questionário destinado aos professores foi elaborado com treze questões realizado sendo que as cinco primeiras estão relacionadas a formação, tempo de docência, opinião sobre o seu curso de licenciatura em Física, outros cursos realizados e a importância das aulas laboratoriais na formação acadêmica. As oito questões seguintes objetivam saber sobre: 1ª. a valorização das atividades experimentais no curso de graduação; 2ª. como docente, a utilização dos experimentos nas aulas de Física; 3ª. a existência de laboratórios, onde poderiam ser realizadas os experimentos de Física; 4ª. o conhecimento da existência de experimentos de baixo custo que podem ser utilizados em sala de aula, em escolas desprovidas de laboratório; 5ª. a utilização desses experimentos em sala de aula; 6ª. se eles estariam preparados para realizar essas atividades experimentais; 7ª. se eles estariam motivados para realizar essas atividades experimentais; 8ª. o conhecimento dos professores sobre a existência de sites disponíveis na INTERNET com atividades experimentais. Vale ressaltar que os dados foram coletados junto a 12 professores formados em Instituições de Ensino Superior do Estado do Rio de Janeiro e graduados em Física há mais de 15 anos.

Quadro 5 - Respostas dos docentes ao questionário.

	SIM	%	NÃO	%	NÃO SABE	%
Questão 1	4	33,3	7	58,3	1	8,3
Questão 2	10	83,3	2	16,7	0	0,0
Questão 3	2	16,7	9	75,0	1	8,3
Questão 4	11	91,7	1	8,3	0	0,0
Questão 5	7	58,3	2	16,7	3	25,0
Questão 6	9	75,0	3	25,0	0	0,0
Questão 7	2	16,7	8	66,7	2	16,7
Questão 8	1	8,3	10	83,3	1	8,3

Relacionada à valorização das atividades experimentais no curso de licenciatura, apesar das respostas apontarem o “**não**” como o maior percentual, a graduação seja ela bacharelado ou licenciatura em Física têm tratado e ofertado aulas práticas em seus currículos formativos. Basta consultar as matrizes curriculares dos cursos credenciados ou autorizados nas duas últimas décadas e estão presentes as chamadas Física Experimental I, II e III, onde há realização de experimentação durante o processo formativo. O problema é: até que ponto, apesar de promover ênfase nas atividades experimentais, os professores realmente absorvem essa premissa?

Considerando ainda que os experimentos são valorizados nas licenciaturas, questiona-se: Por que não usar? Sobre essa “acomodação” e sobre o “incômodo” causado aos professores na utilização de experimentos de baixo custo, as respostas mostram que mesmo tendo conhecimento da existência dos experimentos de baixo custo (91,7%), afirmam ser problemático o seu uso em sala de aula (58,3%), e não se sentem preparados para a realização de tais experimentos (66,7%).

Há também poucas pesquisas sobre o ensino de física com auxílio de experimentos de baixo custo. Os poucos estudos, geralmente, não saem das fronteiras dos Mestrados e Doutorados e pouco contribuem com a formação do professor da educação básica.

Sobre a existência de laboratórios, onde poderiam ser realizadas as práticas de Física, 75% dos entrevistados disseram que não há laboratórios nas escolas, apenas 16,7% disseram que sim e 8,3% afirmaram que sequer sabem se há ou não laboratório nas instituições em que lecionam. Talvez, aqui esteja um dos óbices da realização dos experimentos.

Finalmente, registramos que 75% dos professores entrevistados têm conhecimento da existência de sites disponíveis na INTERNET que descrevem experimentos e curiosidades que podem despertar o interesse dos discentes, no entanto 83,4% se declararam desmotivados a programar atividades experimentais em suas aulas.

Talvez uma saída para esta quebra de paradigma seja a recondução dos professores formados há mais de 15 anos ao meio acadêmico para que, de alguma forma tomem contato com os resultados das pesquisas recentes de forma a despertá-los para as novas tecnologias de ensino e, quem sabe, para o aprimoramento da utilização de kits de baixo custo aliado às aulas teóricas para o ensino da Física.

V. CONCLUSÕES

É claro que a utilização de um laboratório com todos os recursos para se implementar aulas práticas de maneira cotidiana, seria a situação ideal. Porém, sabemos que tal

realidade inexistente na grande maioria das escolas brasileiras, seja no âmbito público, seja no âmbito particular. A proposta dessa pesquisa é ressaltar a importância da utilização de experimentos simples e de baixo custo no laboratório, no auditório, na quadra de esportes, na sala de aula, ou seja, em qualquer lugar em que se possa disponibilizar para se fazer as práticas experimentais.

Concluímos que a “ressignificação” dos conceitos científicos, desenvolvidos através de experimentos, pode aguçar a curiosidade dos alunos. Desenvolver experimentos de baixo custo, sem a necessidade de espaço específico (laboratório) parece contribuir com a utilização dessas práticas no ensino da Física.

Um ponto negativo a ser destacado, durante a condução deste estudo, foi o de se constatar o desconhecimento dos docentes quanto aos trabalhos científicos produzidos no país. Durante o desenrolar da pesquisa notamos que os professores, pouco ou nunca tinham contato com as novas propostas acadêmicas. Daí sugerimos uma maior articulação entre Educação Básica-Graduação e Pós-Graduação. Também cursos de atualização para os docentes na área de ensino de Ciências de modo a possibilitar a socialização de novos conhecimentos.

O presente estudo produziu um kit de materiais de baixo custo e fácil aquisição e um procedimento metodológico chamado “técnica dos três passos”.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P. N. Educação lúdica. 9ª ed. s/l. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- ALVES, R. A. (1974). Esperança e objetividade: uma crítica da ciência. *Trans/Form/Ação*, 1, p. 79-90.
- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências, In: MOREIRA, M.A.; AXT, R., Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre Sagra, 1991, p.79-90.
- CARVALHO JÚNIOR, G. D.; Colégio Marista Dom. As concepções de ensino de física e a construção da cidadania. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 1, 2002, p. 53-65.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2007.
- FARIAS, A. G; SPELLER, M.A.R. O Brincar na Psicanálise e na educação. Cuiabá: EdUFMT, 2008.
- FEYNMAN, R.P. Física em seis lições. 3 ed., Rio de Janeiro: Ediouro, 1999.
- GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n.2, 2001, p.249-256.
- HENGEMÜHLE, A. Desenvolver as potencialidades HUIZINGA, J. Homo Ludens. 4 ed., São Paulo: Edusp, 2004.
- LOPES, G. Brincando com vetores: Uma análise das grandezas vetoriais no ensino médio. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2001.
- LUNKES, M. J.; Rocha Filho, J. B. A baixa procura pela licenciatura em Física, com base em depoimentos de estudantes do ensino médio público do oeste catarinense. *Revista Ciências & Ideias* Vol. 5, N.1, 2014. p.2.
- MOREIRA, M. A.; Ostermann, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno catarinense de ensino de física*, Florianópolis, Vol. 10, n. 2, ago. 1993. p. 108-117.
- MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo, EPU, 1999, p.109-121.
- PEIXOTO, M. A. N. & SILVA, F. W. O. Os laboratórios de ensino de Física nas escolas estaduais de Belo Horizonte, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA Atas do XV SNEF, CEFET-PR, Curitiba, 2003.
- PIZARRO, W. A. G., O professor de matemática no laboratório de física, a importância do ensino de física experimental e de um novo paradigma educacional para renovar o seu perfil. Dissertação de Mestrado Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, 2000.
- SANTOS, E. I. Atividades experimentais lúdicas e com material de baixo custo: uma experiência com formação continuada de professores de física. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

NEOLIBERALISMO E NEODESENVOLVIMENTISMO NO BRASIL CONTEMPORÂNEO: IDEOLOGIAS ECONÔMICAS E DECISÕES POLÍTICAS NOS GOVERNOS FHC E LULA

JOSÉ CARLOS MARTINES BELIEIRO JÚNIOR
PROFESSOR DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DA UFSM
jcmjunior@yahoo.com.br

Resumo - O objetivo do trabalho é analisar as ideologias econômicas enquanto um referencial para a tomada de decisões sobre política econômica e outras políticas. O objeto de análise é a experiência brasileira de reformas orientadas para mercado nos anos 90 e a retomada do desenvolvimentismo nos anos 2000. O texto aborda principalmente a realidade brasileira, porém procura tecer alguns apontamentos entre semelhanças e diferenças entre Brasil e América Latina contemporânea. Procura-se discutir a influência das ideias econômicas nas decisões políticas a partir do debate sobre o modelo de desenvolvimento e as mudanças ocorridas no Brasil e países da região entre duas décadas de grandes mudanças econômicas e políticas. No Brasil, os governos FHC e Lula aparecem como exemplo de mudança na orientação da ideologia econômica.

Palavras-chave: Ideologias Econômicas. Neoliberalismo. Neodesenvolvimentismo. Governos FHC e Lula.

I. INTRODUÇÃO

Situado num contexto histórico de periferia do capitalismo moderno, o Brasil vem recebendo influências das duas principais correntes do pensamento econômico contemporâneo. Desde o velho liberalismo europeu ao desenvolvimentismo cepalino latino-americano, as duas ideologias econômicas encontraram no Brasil espaço fértil de recepção entre elites intelectuais e políticas. Durante a República Velha (1889-1930), a ideologia liberal exerceu efeito dominante na política e na economia do período, embora a exceção ao liberalismo reinante da primeira república brasileira tenha sido o Convênio de Taubaté, celebrado em 1906 e nomeado por Perisino (1999) como a primeira política protecionista da América.

A partir da década de 30, com a ascensão de Getúlio Vargas ao poder, inicia-se um processo de modernização econômica e social capitalista, a partir de uma nova racionalidade política e do papel do Estado. Com o objetivo de promover uma maior intervenção estatal na economia e no sistema produtivo, o próprio aparelho estatal sofre mudanças, sobretudo no serviço público e no aperfeiçoamento dos instrumentos de controle social. Nesse período, a crise do liberalismo enquanto ideologia econômica atinge um caráter universal, com a generalização da crise dos regimes democrático-liberais no continente europeu e a difusão de ideologias autoritárias na Europa e na América Latina. No caso brasileiro, o abandono do liberalismo na economia e o autoritarismo na política

culminaram no Estado Novo, um Estado autoritário na política e modernizante na economia.

Nas décadas de 50 e 60, com a hegemonia da corrente desenvolvimentista de origem cepalina, o objetivo das políticas de Estado, legitimadas por um ideário sistemático como a Cepal, encontrou no Brasil o país de maior influência, como mostrou Colistete (2001). Embora os principais formuladores do pensamento estrutural-desenvolvimentista sejam o economista argentino Raul Prebisch e o economista brasileiro Celso Furtado, foi no Brasil que a sociedade mais incorporou suas receitas de modernização econômica e social. De fato, nas décadas de 50, 60 e 70, assistiu-se a uma intensa mudança social e econômica, tendo como ator central o Estado, um tipo de Estado nacionalista e desenvolvimentista, que atravessou os governos de Getúlio Vargas, o governo Juscelino Kubistchek (JK) e os governos militares pós-64.

Durante o governo JK, a ideologia desenvolvimentista experimentou o auge, o generalizado otimismo com o progresso econômico do país, a difusão do mito do desenvolvimento e a construção de Brasília como símbolo desse processo. Limoeiro Cardoso (1977) mostrou o significado político e simbólico do desenvolvimentismo como ideologia. O desenvolvimentismo da era JK e a euforia provocada pelo desenvolvimento econômico alimentaram a ideia do progresso e do otimismo nacional e um futuro de prosperidade e estabilidade. A experiência do governo desenvolvimentista inspirou o Instituto Superior de Estudos Brasileiros (Iseb), reunindo intelectuais e produzindo textos e militância política, numa “fábrica de ideologias” (TOLEDO, 1994).

Como demonstrado por Anderson (1996), no pós-Segunda Guerra Mundial, a ideologia liberal não encontrará eco às suas ideias sobre o papel dos mercados e do Estado mínimo, sendo relegada a uma ideologia marginal e periférica nos anos de ouro do capitalismo mundial, dominada pelo keynesianismo intervencionista. Na América Latina, esse processo não foi diferente de outras sociedades, onde o pensamento econômico foi hegemonizado pelos desenvolvimentistas, como mostrou Bieschowsky (2000). O desenvolvimentismo brasileiro, de vocação modernizante e nacionalista, associado aos governos dos anos 40 a 70, pode ser associado ao populismo getulista para o caso brasileiro e generalizado no fenômeno do peronismo no caso da Argentina.

A exceção para os países mais industrializados da região sul-americana deve-se à eclosão dos regimes militares. O Brasil, primeiro país a inaugurar a ditadura civil-militar, assumiu uma política de modernização industrial, com o objetivo de aprofundar o desenvolvimento do capitalismo no país, enquanto, na Argentina, o regime militar instaurado em 1976 adotou iniciativas conservadoras em relação às políticas de modernização econômica, em forte reação à ideologia comunista, situação comum a todos os regimes militares do Cone Sul, onde a extensão da repressão política deve-se a diferentes pesos dos grupos políticos de esquerda associados ao comunismo. Entretanto, em relação ao tipo de Estado que surge nos golpes militares, o fenômeno foi conceituado por O'Donnell (1998) como Estados Burocrático-Autoritários da América Latina.

Como se pode compreender, as políticas desenvolvimentistas implementadas no Brasil a partir dos anos 30/40 ampliaram a esfera da intervenção estatal na economia, relegando o papel autônomo dos mercados na alocação dos recursos produtivos necessários à modernização capitalista. A presença do Estado como produtor direto, especialmente no setor de infraestrutura econômica indispensável ao processo de desenvolvimento econômico, faz do caso brasileiro uma experiência de um verdadeiro leviatã na economia, com presença monopólica em muitos setores da atividade econômica. Embora com algumas gradações sobre o tamanho dessa intervenção, esse ativismo estatal antiliberal pode ser generalizado para outras experiências nacionais e países da região.

Na década de 80, com a crise econômica no Brasil e em outros países da América do Sul, as teses desenvolvimentistas sofrem seu primeiro questionamento. A partir da crise internacional dos preços do petróleo e a explosão das taxas de juros internacionais, demonstrada por Sallum Jr. (1996), toda a estratégia de desenvolvimento econômico dos países é paralisada. A crise econômica nas principais economias capitalistas desenvolvidas, na forma de uma grave crise fiscal do Estado capitalista, e a crise do socialismo de Estado do modelo soviético ajudaram a abalar a ideologia keynesiana e as ideias econômicas nos países centrais. No Brasil, a crise relativizou as convicções sobre o papel do Estado na promoção do desenvolvimento econômico.

No caso de países como Brasil e Argentina, a crise das economias nacionais contribuiu para a crise dos regimes autoritários e a promoção da transição democrática. No país vizinho, a ausência de uma estratégia de modernização econômica e os erros políticos cometidos promoveram o colapso do regime militar argentino e a rejeição da sociedade. No caso brasileiro, a experiência da transição democrática mostrou-se de maior duração e gradualismo, sem rupturas políticas, como ocorrera na Argentina, explicada pelo sucesso do regime militar brasileiro na promoção de amplas oportunidades econômicas geradas pela industrialização intensiva. Porém, quando ocorreu a crise da economia, os impactos foram profundos no Brasil, em função da intensidade das políticas desenvolvimentistas dependentes do Estado.

A transição democrática e a crise das ditaduras na América Latina ocorrem de forma simultânea. Os anos 90 consagram a mudança política e a redemocratização do Estado nos países da região. Uma dimensão comum aos processos de abertura política dos países latino-americanos

diz respeito à situação econômica das transições democráticas e à adoção de políticas de reforma econômica e do papel do Estado na economia. Uma exceção dos casos nacionais que implementaram políticas de desenvolvimento econômico sob regimes autoritários é o Chile pós-1973, onde a experiência mostrou, ao contrário da experiência brasileira, que a adoção de políticas de tipo neoliberal ocorreu antes das reformas dos anos 90 na região e no mundo e antes da hegemonia ideológica do Consenso de Washington.

Embora a experiência comum de desenvolvimentismo implique reconhecer as diferentes trajetórias nacionais de Brasil e Argentina, considerando os fatores sociais e políticos de cada sociedade e os impactos dessas políticas, no caso dos anos 80 e 90, há muitos pontos em comum entre os dois países, exemplo comparativo que pode ser estendido a outros países da região, na medida em que implica reconhecer a adoção da ideologia neoliberal e das reformas para o mercado nos anos 90 como característica comum da América Latina. A experiência brasileira de transição política foi marcada pela crise econômica e a explosão de fatores estruturais, como a escalada da inflação inercial e o agigantamento do endividamento externo, em decorrência de políticas expansionistas adotadas no passado.

Entre os anos 1985-1994, foram adotados cinco planos de estabilização econômica no Brasil, desde o Plano Cruzado, lançado 1986, até o Plano Real, implementado no governo Itamar Franco. A transição democrática no Brasil foi acompanhada de crise econômica e crise do modelo de Estado (SALLUM JR.; KUGELMAS, 1993), segundo inspiração do clássico desenvolvimentismo. O contexto crítico de redemocratização com crise econômica não foi uma singularidade brasileira, similar a outros países. A experiência de Brasil e Argentina nos anos 90 foi comum: uma dramática experiência de crise econômica e de políticas de reformas “orientadas para o mercado”, segundo o referencial neoliberal.

A transição das ideologias econômicas como referencial para a tomada de decisão política, entre “ideias econômicas, decisões políticas”, segundo Sola (1998), encontra na experiência brasileira dos anos 40-70 uma demonstração da força do ideário desenvolvimentista no Brasil. A força cultural e política do desenvolvimentismo, alimentada pela noção da superação do atraso, enquanto um ponto a ser atingido, permaneceu ativa na consciência nacional brasileira como uma utopia do possível. A América Latina e seus diferentes países cultivaram perspectivas semelhantes sobre o desenvolvimento e as possibilidades de um recomeço histórico. Por vezes, como apontou Weffort (1990), as considerações sobre o futuro das sociedades latino-americanas incorreram em erro de um continente que não consegue sucesso em seus projetos nacionais, e a persistência do erro e o pessimismo como sensação generalizada.

A análise das ideologias econômicas é terreno movediço nas sociedades da América Latina a partir dos anos 90. No passado da região, o registro do ideário desenvolvimentista como referência da trajetória de modernização socioeconômica se amparava na realidade e no debate político-econômico que mobilizou políticos e intelectuais. Nos anos recentes, o tema do desenvolvimento a qualquer custo cedeu lugar ao tema da estabilidade macroeconômica e do controle da inflação. No entanto, é

possível identificar padrões de articulação entre ideologias econômicas e as políticas implementadas. A análise sobre os governos de Fernando Henrique Cardoso e Lula se volta para a política econômica e para as relações entre Estado e economia.

II. O GOVERNO FHC

O sociólogo Fernando Henrique Cardoso foi eleito para a Presidência da República em 1994, num contexto crítico. A crise econômica e a crise do Estado se cristalizaram na explosão da inflação e na falência de políticas para a retomada do desenvolvimento econômico. No governo de José Sarney, os sinais da crise do modelo de desenvolvimento eram evidentes, mas é a partir do governo Collor que medidas de reforma neoliberais foram introduzidas. A Constituição de 1988 trouxe concepções nacionalistas e democráticas, o que, para muitos, significava contradição à nova realidade da globalização econômica e financeira. Collor iniciou um programa de reforma do Estado, a partir de uma política de privatizações de empresas estatais e de abertura comercial (SCHNEIDER, 1992).

O governo FHC dá sentido ao programa de reformas liberais, promovendo uma ruptura com o passado varguista, referência de estatismo e nacionalismo. Como apontou Werneck Vianna (1994), FHC orientou-se por um rompimento da Era Vargas e todos os seus símbolos. A privatização de estatais da era getulista, como a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a Vale do Rio Doce, representa a simbologia nacional-desenvolvimentista. A política de privatizações do governo FHC foi o maior programa de privatizações de empresas estatais da América Latina e não encontra similar em países centrais do capitalismo, onde a onda reformista foi modesta. Todo o setor de infraestrutura econômica foi objeto de privatizações, além do setor bancário estadual e outros serviços públicos.

As privatizações de FHC encontraram escassa resistência na sociedade brasileira, com exceção dos partidos e movimentos sociais da esquerda, sugerindo um descolamento entre o projeto político de FHC e suas bases sociais. Se não houve adesão ao projeto neoliberal do governo, não houve resistência às reformas orientadas ao mercado. A pouca resistência da sociedade ao neoliberalismo se explica pela crise do modelo desenvolvimentista e a erosão das bases de apoio político e da crise de dominação política que se arrastava desde o colapso do Plano Cruzado (BRESSER-PEREIRA, 2002). Prevaleceu um “pragmatismo por necessidade” (ALMEIDA, 1996) na adoção das políticas neoliberais no Brasil, no sentido de uma ideologia econômica sem bases sociais, ausente de tradição histórica significativa.

O governo FHC inseriu o Brasil nas políticas neoliberais, envolvendo privatizações, abertura comercial e exposição da economia brasileira à concorrência internacional, expondo o país à dinâmica da globalização econômica. Além dos objetivos estritamente econômicos, o objetivo do governo era reformar as instituições econômicas e sociais a partir de uma nova referência de valor, numa tentativa de superar o padrão de clientelismo e patrimonialismo e ajudar a sedimentar um viés individualista e competitivo no país. A adoção da ideologia

neoliberal teria, assim, um viés de mudança cultural e comportamental, para adequar a sociedade brasileira aos padrões do individualismo atomizado, segundo o modelo neoliberal de sociedade.

O apoio e a mobilização social às políticas reformistas não encontraram respaldo no neoliberalismo dos anos 90, mas, sobre o nacionalismo desenvolvimentista, a perspectiva histórica foi distinta. No ciclo dos anos 30-64 no Brasil, as políticas de modernização econômica ativaram grande mobilização política. A construção de um regime de proteção social via legislação trabalhista, a organização de partidos e sindicatos populares e a evocação do nacionalismo como contribuição individual ao esforço coletivo da superação do atraso representaram um sentido para as classes populares. O populismo, entendido como equilíbrio de classes opostas no processo de desenvolvimento capitalista (WEFFORT, 1980), representou uma ideologia popular de mobilização política. Em 1964, encerra-se o ativismo político populista e popular de orientação reformista e socialista. A experiência brasileira mostra que o nacional-desenvolvimentismo tinha elementos populares e nacionais em seu projeto sociopolítico.

É importante destacar que o ativismo político e social do passado nacionalista e populista não é exclusividade brasileira, como uma sociedade em processo de industrialização e modernização econômica. A experiência argentina de populismo peronista do período 40-50 mostra que os processos foram idênticos entre Brasil e Argentina. Nas sociedades da América Latina onde o projeto de desenvolvimento econômico capitalista foi mais residual e fragilmente incorporado pelo Estado, esse processo foi menos significativo, mas não ausente. As experiências do Chile pós-1973 e do Uruguai pós-1976, após a ruptura com as democracias e o advento dos regimes autoritários, mostram que o ativismo político da classe operária, orientado pelo socialismo, era maior que no Brasil e Argentina, encontrando enorme legitimidade nesses movimentos de massa e determinando a escala e o tamanho da repressão estatal sobre essas sociedades.

No nacional-desenvolvimentismo brasileiro, é relevante enfatizar o seu caráter autoritário no plano político e concentrador de renda no plano econômico, demonstrando um componente paradoxal do velho desenvolvimentismo no Brasil, na medida em que o desenvolvimento econômico e social, potencializador de novas energias políticas e sociais, deve ser represado segundo a lógica do controle autoritário, conforme o modelo da “modernização conservadora”. A modernização social e econômica, associada à imagem do progresso e da mudança, fora impulsionada pelo Estado autoritário, não permitindo que as classes populares e os movimentos sociais elaborassem e disputassem seu projeto político como classes autônomas e livremente determinadas. O velho nacionalismo desenvolvimentista não foi capaz de promover uma sociedade democrática e igualitária no Brasil.

Nos anos 90, as reformas orientadas para o mercado, consagradas no Consenso de Washington, assumiram um caráter universal. Proclamada como a vitória do capitalismo sobre o socialismo, os argumentos liberais e sua crítica antiestado às regulamentações impostas pelo intervencionismo estatal sobre sociedades e economias adquiriram contornos de hegemonia ideológica na batalha das ideias. Para alguns intérpretes, a universidade das

receitas de reforma e a quase não oposição ao neoliberalismo lhe conferiam um caráter definitivo, atestadas como um fim da história de alternativas ao capitalismo triunfante. Na América Latina, as reformas atingiram todas as sociedades do continente (ANDERSON, 1996), com variados impactos sociais e econômicos sobre os modos de viver e organizar a produção de bens e serviços.

No modelo liberal de desenvolvimento econômico, a partir de Collor e FHC no Brasil, o desenvolvimento deveria passar pelos mercados e por um Estado regulador e fiscal das atividades econômicas, liberado da intervenção direta na economia. O desenvolvimento seria obtido mediante uma relação mais direta com a economia mundial e o capital estrangeiro, convocado a participar como um novo ator do modelo de desenvolvimento segundo o ideário neoliberal. De certo modo, o governo FHC perseguiu esse projeto de mercados livres e um Estado mínimo, como analisou um dos seus membros, o economista Gustavo Franco (1999). A criação das agências reguladoras, a entrada maciça de capital estrangeiro nas privatizações e o modo como a economia brasileira se vinculou à economia global são mostras da orientação ideológica do projeto de modernização socioeconômica neoliberal de FHC.

O Plano Real, implementado em 1993, durante o mandato de Itamar Franco na Presidência da República (1992-1994), de fato promoveu ganhos materiais para a sociedade brasileira e ajudou na promoção de FHC nas eleições de 1994 e 1998, porém muitas das linhas centrais da política econômica de seu governo foram impopulares. A análise das relações Estado/sociedade no período sugere distanciamento, especialmente dos grupos sindicais e empresariais frente ao governo. As reformas liberais causaram diferentes impactos na concepção dos grupos de interesse, dependendo de sua posição na estrutura econômica. A reestruturação produtiva de setores industriais, combinada com o crescimento irregular da economia, e a crise fiscal do Estado (BRESSER-PEREIRA, 1993) compõem um cenário de crise e incertezas diante ao ajuste estrutural promovido por FHC. Os impactos das reformas liberais para o empresariado nacional, conforme (DINIZ, 1999), e para os trabalhadores assalariados são consequências estruturais das políticas de ajuste econômico implementadas no Brasil e América Latina nos anos 90.

Os impactos das políticas de reforma de orientação neoliberal foram sentidos duramente na experiência argentina dos anos 90 (SMITH, 1993). Ambos os países experimentaram regimes de inflação alta e receitas semelhantes de política econômica, com o Plano Cruzado e com o Plano Real. As políticas de valorização da moeda local, em regime de paridade cambial, como aconteceu também com FHC nos anos 1994-1998, ajudaram a promover maior apoio à gestão econômica de Menem e alimentar o sonho da moeda forte estável. No Brasil, a paridade cambial promoveu efeitos semelhantes, mas sua durabilidade foi menor. A crise e a queda do produto interno bruto (PIB) foram de proporções ainda mais graves, quando comparadas ao ajuste brasileiro. A crise política do final dos anos 90, com a crise cambial e a sucessão de fracassos presidenciais seguidos, representa o final trágico do ciclo de políticas liberais de grande custo social, econômico e político naquele país.

No final dos anos 90, a crise de legitimidade política do ideário neoliberal e suas consequências nos planos

econômicos e sociais eram claras na América Latina. As promessas de um Estado eficiente e racionalmente orientado, uma economia de mercado competitiva e uma sociedade dinâmica e próspera não se realizaram nas sociedades da região. O aumento da pobreza urbana, o desemprego e a queda da renda foram, na verdade, as razões do fracasso do projeto neoliberal no continente. No Brasil e em outros países vizinhos, o sentimento de frustração era generalizado. O desenvolvimento econômico sustentado e contínuo, centrado no mercado, ocorreu de modo irregular e com impactos fiscais e financeiros não condizentes com o projeto de racionalidade das contas públicas. No caso brasileiro e argentino, o endividamento foi crescente nos anos 90 (OLIVEIRA; TUROLA, 2003) e o crescimento do PIB, em média de 2,5%, esteve longe de ser sustentável e regular.

III. O GOVERNO LULA

O líder operário Luiz Ignácio Lula da Silva foi eleito à Presidência da República em 2002, num contexto político e social de forte erosão do projeto de reformas de orientação neoliberal. O governo FHC, depois de oito anos seguidos de mandato, apresentava sinais de esgotamento e decepção quanto aos rumos das reformas estruturais. A crise energética em 2001 e a ausência do Estado, como um ator tímido da coordenação da economia, ajudaram a criar a percepção de falência do projeto reformista de FHC e seu modelo de desenvolvimento centrado no mercado e um Estado meramente fiscal da atividade econômica.

Ao mesmo tempo, a ascensão de Lula e do PT ao poder político máximo do país provocava dúvidas quanto à sustentabilidade de seu projeto político e econômico num contexto histórico marcado pela crise do modelo socialista, ideário que orientou os partidos e movimentos de esquerda desde o século XIX. Com a crise do socialismo a partir do colapso do modelo soviético em 1989, as esquerdas perderam seu referencial ideológico de crítica ao capitalismo e sofreram crise de identidade e de projeto alternativo ao modelo neoliberal (SADER, 1995). Desse modo, assistiu-se a uma quase falência de alternativas ao neoliberalismo, considerando que o mais importante rival do neoliberalismo, o socialismo de esquerda, e mesmo o keynesianismo pró-capitalista estavam em crise de legitimidade. A crise dos modelos alternativos de sociedade e a perda de referência de refundação da sociedade e do Estado levaram muitos autores a questionar a validade da diade esquerda e direita no espectro político contemporâneo, como mostrou Bobbio (1995).

No final dos anos 90, a crise do projeto neoliberal atinge toda a América Latina. Essa crise abriu caminho para uma nova mudança política nos países da região, promovendo a ascensão de partidos políticos de esquerda críticos do neoliberalismo econômico. No Brasil, essa crise representou a chegada do PT à Presidência da República, dando início ao governo Lula, em 2003. Em cada país da região, dadas as suas especificidades nacionais de cultura política e de lideranças nacionais, chegaram ao poder governantes comprometidos com mudanças sociais e a reorientação do foco do Estado para a sociedade e economia. Na Argentina, a crise econômica e política levou novamente ao poder o bloco peronista liderado por Nestor Kirchner nas eleições presidenciais de 2003; na Venezuela,

representou a ascensão de Hugo Chavez à Presidência em 1999; na Bolívia, a liderança de Evo Morales levou à Presidência o primeiro dirigente indígena em 2005; e, no Equador, registrou-se a chegada ao poder de Rafael Correa, eleito em 2006.

Em todos os países, a mudança política foi acompanhada de críticas ao projeto neoliberal e seus impactos sociais e econômicos. A desigualdade social, exacerbada com as reformas orientadas para o mercado, bem como os valores do individualismo e da competitividade foram objeto de críticas dos movimentos de renovação política na América Latina. As críticas ao neoliberalismo não se restringiram apenas aos aspectos sociais e de sociabilidade que os valores liberais pretendiam promover como modelo de sociedade competitiva, mas atingiram a imagem do Estado e de suas políticas de intervenção. No modelo neoliberal, a atuação do Estado se retraiu na economia, e as privatizações foram a resposta dos governos dos anos 90 à mudança do papel do Estado na economia e sua delimitação a funções meramente regulatórias.

O Estado neutro abriu caminho para o capital privado nacional e estrangeiro ampliar a presença na economia e no sistema produtivo dos países da região sul-americana nos anos 90. Em graus diferenciados de inserção, o capitalismo latino-americano teria uma ligação com a economia mundial, integrando-se aos fluxos financeiros da economia global a partir das políticas de flexibilização e minimização da ação do Estado sobre os mercados e os capitais, especialmente o capital financeiro. O caso brasileiro foi ilustrativo dessa orientação política, onde a política de privatizações adotada por FHC levou à venda de muitas empresas públicas, consumindo um patrimônio público de bilhões de dólares, a partir de um modelo de venda das empresas estatais sujeito a desconfiças, como mostrou o jornalista econômico Aloysio Biondi (1999).

A ascensão de Lula e do PT ao poder de Estado foi cercada de expectativas quanto a mudanças na orientação da política econômica, voltada a um maior crescimento e uma reorientação do Estado em sua dimensão social, um rompimento com as políticas de corte neoliberal. Esperava-se um reforço do caráter social do Estado numa ativa política de combate às desigualdades sociais e uma ruptura com as linhas centrais da política econômica herdada do período anterior, com o objetivo de alavancar um novo ciclo de crescimento econômico a partir de novos patamares, procurando superar o baixo e irregular desempenho da economia brasileira sob FHC e reativar o papel social e econômico do Estado.

Diferentemente das expectativas alimentadas por setores da sociedade brasileira, inclusive do partido do presidente Lula, o governo foi obrigado a adotar a mesma política econômica de seu antecessor, baseado no tripé macroeconômico da estabilidade, o câmbio flutuante, metas de inflação rígidas e superávit primário de até 3,5% do PIB destinado ao pagamento dos juros da dívida. Na campanha eleitoral de 2002, o PT e seu grupo político vinham dando indicações ao mercado financeiro e ao empresariado de que o governo de Lula manteria os compromissos da política econômica da gestão anterior, não promoveria rupturas com as recomendações da política econômica do governo neoliberal de FHC e não iria assumir os riscos de um alto custo político com o rompimento da política do Plano Real. Vale dizer, situação distinta da Argentina após a ascensão de

Nestor Kirchner, que adotou medidas visando ao rompimento com os organismos financeiros multilaterais, especialmente com o Fundo Monetário Internacional (FMI).

O governo Lula se rendeu ao neoliberalismo ou se explica pela ausência de alternativas? A economista Leda Paulani (2006) questionou a validade do argumento da ausência de alternativas à política econômica de FHC. Pode-se confirmar que foi a política econômica produziu estabilidade inflacionária, mas, ao mesmo tempo, foi a política que ensejou maior instabilidade e risco na economia, além de um desempenho econômico pífio, sem gerar igualdade social e maior poder para os salários? Nos anos 2003-2005, primeiros anos do mandato lulista, a economia brasileira foi comandada pela mesma política do governo anterior, suscitando debates sobre o continuísmo de Lula em relação a FHC e o verdadeiro caráter entre os dois governos e os dois personagens da política brasileira da transição democrática, o homem da ciência, FHC, e o homem das lutas operárias, Lula (MARKUN, 2004).

Desse modo, não havia razões para acreditar na diferença entre os governos FHC e Lula, sobretudo nos primeiros anos de governo do PT. Esse sentimento de frustração contribuía para a decepção com o líder popular que prometera mudanças, mas que acabou adotando uma postura prudencial em relação aos mercados. A partir da queda de Antonio Pallocci do Ministério da Fazenda e da chegada de Guido Mantega ao cargo em 2005, houve uma reorientação da política econômica, com a adoção progressiva de uma estratégia alternativa de políticas de recuperação do crescimento econômico e combate às desigualdades sociais e de renda. O desenho estratégico do governo Lula para as políticas a serem implementadas estava em operação no início do mandato, como a adoção do programa de transferência direta de renda, que veio a se tornar uma das matrizes da gestão do PT na política social do governo (ALMEIDA, 2004).

Nas eleições de 2006, novamente polarizou-se PT e PSDB, numa oposição ideológica entre Estado e mercado, tendo o candidato tucano se notabilizado na defesa das privatizações, e o candidato à reeleição, Lula, na defesa de um projeto pró-Estado. Na verdade, a gestão de Lula na economia não se caracterizou por uma posição frontal aos mercados e ao empresariado nacional ou estrangeiro. Seu projeto político procurou aproximar-se do empresariado, principalmente o empresariado nacional, com o objetivo de estabelecer políticas de fomento e apoio, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outros bancos públicos, a fim de pactuar uma aliança com a classe capitalista nacional do setor industrial e rural. Seu governo procurou estabelecer um diálogo e aproximação permanente com o movimento sindical, sugerindo uma experiência de concertação nacional, um governo de aliança entre o capital e o trabalho. Segundo Boito Jr. (2012), uma frente ampla neodesenvolvimentista,

O BNDES foi colocado no centro desse projeto de aliança entre Estado e mercado. Como banco público federal, o governo Lula injetou recursos que possibilitaram ao banco se tornar uma instituição financeira pública dotada de certa especificidade no cenário latino-americano, não encontrando similar nos países da região. O volume de recursos desembolsados durante os oito anos de mandato de Lula posiciona o BNDES numa das mais importantes instituições financeiras destinadas ao fomento e

modernização econômica do mundo contemporâneo, o que coloca o Brasil numa posição de singularidade na América Latina em relação à existência de instituições públicas para o desenvolvimento econômico.

A comparação do governo Lula com outros governos de esquerda latino-americanos nos anos 2000 mostra semelhança e diferença nos projetos políticos de reforma das estruturas sociais e econômicas nos países da região. O elemento socialmente reformista e o viés distributivo e de atenção do Estado aos mais pobres foram uma dimensão comum dos governos de esquerda da América Latina contemporânea. Os governos dos anos 2000 assumiram essa condição de reformistas sociais, e a experiência brasileira, assim como em outros países da região, demonstra esse elemento comum aos governos populares de esquerda. No Brasil, o principal instrumento dessa nova orientação da gestão Lula foi o Bolsa-Família, programa jamais implementado no Brasil, tornando-se um modelo eficaz de combate às vulnerabilidades sociais e responsável pela queda da desigualdade social no país.

Um traço marcante dos governos de esquerda numa época pós-neoliberal, conforme Diniz e Boschi (2007), é o nacionalismo econômico. Diferentemente dos anos 90, quando os governos da região adotaram políticas de abertura comercial e industrial, conforme as diretrizes do chamado Consenso de Washington, nos anos 2000, a rejeição aos mercados livres e a supressão das fronteiras comerciais entre países e regiões foram entendidas como nocivas aos interesses nacionais de empresas e trabalhadores. Muitos governos adotaram políticas protecionistas, políticas de valorização da produção local e, em outros casos, políticas de nacionalização e estatização de empresas e setores produtivos. O caso brasileiro sob o governo Lula mostra uma postura conciliatória entre o nacional e o internacional, o Estado e o mercado.

A valorização do Estado em detrimento do mercado prevaleceu em muitos casos nacionais, onde o mercado foi entendido como inimigo dos interesses populares, como ocorreu na experiência venezuelana sob Chavez. Na Argentina, a estatização de empresas atingiu alguns setores limitados, mas a política do peronismo se orientou por postura de confronto com o empresariado nacional. De todo modo, o retorno ao capitalismo de Estado, onde interesses econômicos das classes sociais deveriam estar sob cobertura do Estado, guiando suas ações e interesses, conforme experiência nacionalista e corporativa, faz parte do imaginário político dos países da América Latina. É possível identificar traços próprios ao analisar a experiência do governo Lula.

As políticas da gestão Lula se orientaram no sentido de aprofundar a ação do Estado na sociedade e economia. Políticas nacionais de fomento à indústria e ao consumo e à renda popular seguiram essa concepção, prevalecendo a estratégia de impulsionar um capitalismo de massas, com inclusão social pelo mercado de consumo, ascensão social e melhoria da renda. As políticas do governo Lula perseguiram o objetivo de sedimentar uma aliança entre Estado, empresários nacionais, uma aliança entre Estado e mercados como forma de alavancar um capitalismo nacional. De outro lado, políticas de internacionalização de empresas nacionais, através do BNDES, para estimular a competitividade global de empresas brasileiras. O fenômeno das fusões e aquisições, e a criação de gigantes empresariais

em vários mercados globais, é um exemplo dessas iniciativas da criação, a partir do Estado, de empresas nacionais globais.

A experiência recente sugere diferenças na relação entre Estado e mercados nos países da região. A análise permite uma variação de modelos, do radicalizado na Venezuela e do modelo liberal chileno ao caso intermediário do Brasil, num tipo de capitalismo social-democrático, como a experiência recente sugere. O renascimento do nacionalismo desenvolvimentista na América Latina nos anos 2000 não significa o mesmo modelo, cabendo a questão das semelhanças e diferenças entre os países ser respondida à luz das experiências nacionais comparadas, na obra coletiva de Fausto e Devoto (2007), de análise comparativa entre Brasil e Argentina entre 1850-2002. É necessário aprofundar a análise dessas experiências recentes de retomada do papel do Estado no desenvolvimento econômico e social. No caso brasileiro, a partir dos anos de 2005, há claramente elementos de orientação neodesenvolvimentista no Estado, servindo de inspiração para muitas das políticas do governo Lula para a economia e a sociedade.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. H. T. de. Pragmatismo por necessidade: os rumos da reforma econômica no Brasil. *Dados*, n. 3, v. 42, 1999.
- ANDERSON, P. Balanço do neoliberalismo. In: SADER, E.; GENTILI, P. (Org.). *Pós-Neoliberalismo: as políticas sociais e o Estado democrático*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- BIESCHOWSKY, R. *O pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo 1930-1964*. 4. ed. São Paulo: Contraponto, 2000.
- BOBBIO, N. Esquerda e Direita. São Paulo, Editora Unesp, 1995.
- BIONDI, A. *O Brasil privatizado: um balanço do desmonte do Estado*. São Paulo: Perseu Abramo, 1999.
- BOITO JR., A. *Economia, democracia e desenvolvimento*. VIII Workshop Empresa, Empresários e Sociedade. Curitiba/UFPR, 2012.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. *Desenvolvimento e crise no Brasil: história, economia e política de Getúlio Vargas a Lula*. São Paulo: Editora 34, 2002.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Uma abordagem pragmática para a intervenção do Estado: o caso brasileiro. *Dados*, v. 34, n. 1, 1991.
- CARDOSO, M. L. *Ideologia do desenvolvimento: Brasil JK e JQ*. São Paulo: Paz e Terra, 1977.
- COLISTETE, R. O desenvolvimentismo cepalino: problemas teóricos e influências no Brasil. *Revista do IEA* (Instituto de Estudos Avançados), São Paulo, v. 15, n. 41, 2001.
- DINIZ, E. As elites empresariais e a Nova República: corporativismo, democracia e reformas liberais no Brasil dos anos 90. In: KIRSCHNER, A. M.; GOMES, E. R.

(Org.). *Empresa, empresários e sociedade*. Rio de Janeiro: Sete Letras, 1999.

DINIZ, E.; BOSCHI, R. *A difícil rota do desenvolvimento: empresários e agenda pós-neoliberal*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG/IUPERJ, 2007.

FAUSTO, B.; DEVOTO, F. *Brasil e Argentina: um ensaio de história comparada (1850-2002)*. São Paulo: Editora 34, 2004.

FRANCO, G. *O desafio brasileiro: ensaios sobre desenvolvimento, globalização e moeda*. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARKUN, P. *O sapo e o príncipe: personagens, fatos e fábulas do Brasil contemporâneo*. São Paulo: Objetiva, 2004.

OLIVEIRA, G.; TUROLLA, F. Política econômica do segundo governo FHC: mudança em condições adversas. *Tempo Social*, v. 15, n. 2, p. 195-217, nov. 2003.

PAULANI, L. Quando o medo vence a Esperança (um balanço da política econômica do primeiro ano do governo Lula). *Crítica Marxista*, n. 19, p. 11-27, 2006.

SALLUM JR., B. *Labirintos: dos generais à Nova República*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SALLUM JR.; KUGELMAS, E. O leviatã acorrentado: a crise brasileira dos anos 80. In: SOLA, L. (Org.). *Estado, mercado e democracia: política e economia comparadas*. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

SCHNEIDER, B. R. Privatizações no Governo Collor: colapso do desenvolvimentismo. *Dados*, v. 1, n. 2, 1992.

SMITH, W. C. Estado, mercado e neoliberalismo na Argentina pós-transição: a experiência Menem. In: SOLA, L. (Org.). *Estado, mercado e democracia: política e economia comparadas*. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

SOLA, L. *Idéias econômicas, decisões políticas*. São Paulo: Ed. da USP, 1998.

WEFFORT, F. *O populismo na política brasileira*. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: o autor é o único responsável pelo material incluído no artigo.

FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS NO ESTADO DE RORAIMA

MARCOS OLIVEIRA EVANGELISTA¹, JOSÉ DE ANCHIETA ALVES DE ALBUQUERQUE², CÉLIDA SOCORRO VIEIRA DOS SANTOS², JOSÉ MARIA ARCANJO ALVES², THATYELE SOUSA DOS SANTOS³, THAÍS SANTIAGO CASTRO³, FRANCISCO DE ALCÂNTARA NETO⁴

1 - ENGENHEIRO AGRÔNOMO, AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DE RORAIMA (ADERR);

2 - PROFESSORES DOUTORES DO CURSO DE AGRONOMIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA (UFRR); 3 - MESTRANDAS DO CURSO EM AGRONOMIA DA UFRR; 4 - PROFESSOR

DOUTOR DO CURSO DE AGRONOMIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI).

anchietaufr@gmail.com

Resumo - Os estudos fitossociológicos comparam as populações de plantas específicas num determinado período e intervalo de tempo. O termo orgânico é empregado para designar um dos sistemas não convencionais de cultivo da terra, baseados em fundamentos agroecológicos. Objetivou-se com este trabalho estudar a fitossociologia em produção orgânica de hortaliças no estado de Roraima. A pesquisa foi realizada em uma horta orgânica, localizada no bairro Senador Hélio Campos, em Boa Vista-RR. Para as coletas das plantas espontâneas foi utilizado um quadrado de ferro soldado com dimensão de 0,50 x 0,50 m (0,25 m²) e lançado ao acaso 100 vezes na horta durante os meses de setembro a dezembro de 2012, distribuída em 25 com amostrais mensais. As plantas coletadas foram cortadas rente ao solo separado por espécie, identificadas, quantificadas e pesadas em balança de precisão de 0,01 g. Em seguida foi feita a análise descritiva das variáveis fitossociológicas: Frequência, Densidade, Abundância, Frequência Relativa, Densidade Relativa, Abundância Relativa e Índice de Valor de Importância para as espécies coletadas. Além destes parâmetros, foram descritas as classes botânicas, famílias, espécies, tipo de propagação, ciclo de vida, hábito de crescimento, número total de espécies e massa seca por hectare. A composição da comunidade das plantas espontâneas foi bastante heterogênea, sendo composta por 45 espécies. As famílias que apresentaram maiores números de espécie foram Fabaceae e Poaceae. A espécie *Merremia dissecta* (Jacquin Hallier) apresentou a maior frequência, densidade e índice de valor de importância. Morfologicamente, aproximadamente 90% das espécies se propagam sexuadamente e apresentam hábito de crescimento herbáceo.

Palavras-chave: Estudo florístico e estrutural. Horta orgânica. Morfologia vegetal. Plantas invasoras.

I. INTRODUÇÃO

O sistema orgânico de produção é o termo normalmente empregado para designar a produção de alimentos sem a utilização de produtos químicos sintéticos, tais como fertilizantes, inseticidas, fungicidas, herbicidas e organismos geneticamente modificados. Seus proponentes acreditam que um solo saudável é aquele mantido sem uso de fertilizantes e produtos químicos industriais, os quais propiciam alimentos de qualidade superior àqueles oriundos da agricultura convencional (PENTEADO, 2001; SOUZA, 2006; NEVES *et al.*, 2013).

No Brasil, 800 mil hectares são destinados à produção de hortaliças, no qual os 19,3 milhões de toneladas

produzidos permitem alcançar uma média de produtividade de 24 toneladas por hectare (EMBRAPA, 2014). De acordo com Martins (2010), 80% da produção de hortaliças no Brasil encontra-se voltada para o mercado nacional, sendo um produto de grande influência sobre o consumidor devido aos valores nutricionais e medicinais.

Em termos agroecológicos, plantas espontâneas e plantas invasoras são aquelas que se originam na área de cultivo, podendo ser espécies nativas ou exóticas já estabelecidas. O uso do termo “plantas daninhas” não é apropriado para a agricultura orgânica, pois levam em conta apenas os efeitos negativos que elas causam sobre a produção agrícola, ignorando os seus efeitos positivos (PEREIRA; MELO, 2008). As plantas espontâneas podem proporcionar benefícios, como ciclagem de nutrientes, incorporação de calcário e proteção do solo contra a erosão (MEDA *et al.*, 2002).

As plantas espontâneas são aquelas que nascem sem ser cultivadas, portanto são ecótipos perfeitamente adaptados às condições do solo, atuando algumas vezes como plantas indicadoras.

O manejo das plantas espontâneas é um dos grandes desafios do sistema de produção orgânica ou agroecológica, em função da sua dependência do uso de herbicidas e, portanto, torna-se um obstáculo à transição agroecológica (BARBERI, 2002). O manejo do solo (cultivo convencional e/ou orgânico) pode afetar negativamente a sua qualidade, prejudicando a sua funcionalidade (LACERDA *et al.*, 2013). Em cultivos orgânicos, algumas destas áreas são submetidas a sistemas de pousio, em que a sucessão inicial é manejada para acumular matéria orgânica que, posteriormente, é incorporada ao solo para novo ciclo agrícola, o que torna ainda mais relevante o conhecimento do tempo envolvido nestes processos (MAGALHÃES, 2005).

Os levantamentos fitossociológicos em áreas de cultivo promovem o conhecimento sobre as populações de plantas daninhas, como também o conhecimento das características morfológicas, tais como: método de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento, que, analisados em conjunto, indicarão as medidas de controle mais adequadas a serem utilizadas por Albuquerque *et al.*, (2013); (Albuquerque *et al.*, 2014).

Na aplicação de um manejo adequado de plantas espontâneas em uma lavoura (convencional ou orgânica), exige-se a identificação das espécies e classificação daquelas que têm maior importância. A fitossociologia é um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas ou não (LIMA *et al.*, 2014).

De acordo com Maciel *et al.* (2010), entre os parâmetros fitossociológicos, a frequência reflete o índice da ocorrência das espécies em cada quadrado; a densidade indica o índice da quantidade de indivíduos de uma mesma espécie em cada quadrado; a abundância refere-se a concentração das espécies nos diferentes pontos da área; a frequência relativa, Densidade Relativa e Abundância Relativa relaciona uma espécie a todas as demais encontradas nas áreas; e o índice de valor de importância é o somatório dos índices do valor de importância de todas as populações componentes da comunidade de plantas.

Do ponto de vista agrônomo, o conhecimento da diversidade destas espécies é de fundamental importância para o entendimento da dinâmica das plantas espontâneas versus espécies cultivadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012a). Repetições programadas dos estudos fitossociológicos podem indicar tendências de variação da importância de uma ou mais populações, e essas variações podem estar associadas às práticas agrícolas adotadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012b).

De acordo com Peixoto e Alarcón, (2007) a literatura disponível sobre estudos florísticos e fitossociológicos seja considerável, muitas vezes, é difícil comparar os seus resultados, devido à diferença entre os critérios de inclusão de indivíduos, a grande diversidade local, época das coletas, número e tamanho de amostras.

O progresso dos estudos fitossociológicos vem acontecendo de forma lenta e não sincronizada nos diferentes grupos de pesquisa do país, principalmente na região Norte. No estado de Roraima, estes estudos são recentes, com poucos trabalhos publicados sobre o levantamento de plantas infestantes em áreas cultivadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012a).

A produção de hortaliças tem se tornado uma atividade em expansão na periferia das grandes cidades. Em Roraima, localizada no extremo norte do território brasileiro, culturas de valor econômico para a agricultura familiar estão sendo estabelecidas e incentivadas por projetos sociais, que foram os precursores das atividades hortifrutigranjeiras no entorno da cidade e sua finalidade principal é viabilizar o cultivo de hortaliças no período chuvoso, quando a produção é comprometida devido a alta intensidade pluviométrica (QUERINO *et al.*, 2008).

A Agricultura Urbana também denominada de Periurbana é um conceito em construção e a condicionalidade se apoia no manejo agroecológico (COMPANIONI *et al.*, 2001). Desta forma, as áreas urbanas e periurbana de Boa Vista estão situadas na região de savana, denominada de lavrado, com características climáticas definidas por duas estações, uma seca e outra chuvosa, além de estar formada por um mosaico de paisagens, compreendendo áreas intensamente habitadas, lotes de diferentes tamanhos e uma rede de cursos d'água (QUERINO *et al.*, 2008).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho estudar a fitossociologia em produção orgânica de hortaliças no de Roraima.

II. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante os meses de setembro a dezembro de 2012 em uma propriedade particular, localizada no bairro Senador Hélio Campos, no município de Boa Vista, Roraima, localizado entre as coordenadas, latitude 02°47'30,5" N, longitude 60°44'53,4" W e altitude média de 76 m. O solo é classificado como Latossolo Amarelo, textura arenosa, com relevo levemente ondulado, cuja análise das propriedades físico-químicas são apresentadas na Tabela 1. A precipitação pluviométrica média local é de 1.750 mm anuais (INMET, 2012).

Tabela 1 - Atributos químicos da análise do solo na camada 0-20 cm da área de estudo na horta orgânica no município de Boa Vista, RR, 2015

MO	pH	P	K	Ca+Mg	Al	Ca	Mg
(g kg ⁻¹)		(mg dm ⁻³)		(cmol. dm ⁻³)			
10	6,9	8,2	57,5	41,5	1	36	5,5

Fonte: Laboratório de análise de solo, (POSAGRO) Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CCA - UFRR (2013)

A propriedade onde a pesquisa foi realizada possui certificação orgânica do MAPA (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento) desde maio de 2011 e as hortaliças são cultivadas conforme as normas de produção orgânica (BRASIL, 2013). Segue abaixo na Figura 1 com as médias mensais da precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade relativa do ar.

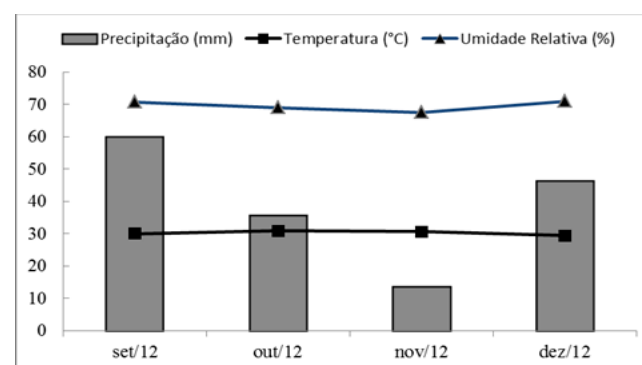


Figura 1 - Médias mensais de precipitação pluviométrica (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%) na área de estudo na horta orgânica no município de Boa Vista, RR, 2015

As espécies cultivadas nessa área são cebolinha, coentro, couve, alface, rúcula, chicória, quiabo e maxixe, variando de acordo com as oscilações do mercado consumidor. Todas são cultivadas em leiras nas dimensões de 1,20 m de largura por 10 a 15 metros de comprimento, com 15 a 20 cm de altura. As adubações realizadas antes do plantio consistem na aplicação de 5 L de composto orgânico por m². O composto orgânico utilizado nos canteiros é preparado na própria propriedade, em geral, é formado de resíduos de capina dos canteiros, folhas, roço, misturados com esterco bovino, caprino ou de aves, de acordo com a disponibilidade. O esterco utilizado é proveniente da aquisição no comércio local, eventualmente, utiliza-se esterco de aves produzido na propriedade.

A amostragem das plantas espontâneas foi realizada em uma área de cultivo de 5.000 m², que no período da coleta encontrava-se em pousio. Para levantamento das plantas espontâneas utilizou-se um quadrado de ferro vazado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, equivalente à área de 0,25 m², que foram lançados aleatoriamente 100 vezes (25

vezes mensalmente na área em estudo de setembro a dezembro de 2012). As plantas espontâneas que se encontravam dentro do quadrado, foram cortadas ao nível do solo com uma tesoura de poda, separadas e colocadas em sacos de papel tipo Kraft. Em seguida foram transportadas para o laboratório de grandes culturas do curso de Agronomia da UFRR, em que foram realizadas as seguintes avaliações: contagem do número de indivíduos por espécie, número de parcelas (amostras), massa da matéria seca e identificação de acordo com a classe, família, gênero, espécie, por meio de comparações com bibliografias especializadas, de acordo com Lorenzi (2008). A matéria seca foi obtida a partir da secagem das plantas em estufa de circulação forçada de ar a $\pm 60^{\circ}\text{C}$ até atingirem o peso constante.

A partir da identificação das espécies foi realizada a análise descritiva das variáveis fitossociológicas para as espécies, através das fórmulas adotadas por Brandão *et al.* (1998):

Frequência (Fr) = número de quadrados que contêm a espécie/número total de quadrados obtidos (área total); Densidade (De) = número total de indivíduos por espécie/área total coletada; Abundância (Ab) = número total de indivíduos por espécie/número total de quadrados que contêm a espécie; Frequência Relativa (FrR) = frequência da espécie x 100/frequência total de todas as espécies; Densidade Relativa (DeR) = densidade da espécie x 100/densidade total de todas as espécies; Abundância Relativa (AbR) = abundância da espécie x 100/abundância total de todas as espécies; Índice de Valor de Importância (IVI) = FrR + DeR + AbR. Os parâmetros morfológicos avaliados, foram: tipo de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas espontâneas.

Os dados obtidos foram analisados descritivamente e organizados em tabelas e gráficos percentuais que foram elaborados e padronizados no software Microsoft Excel 2010.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evidenciou-se que a composição de plantas espontâneas, na área de estudo, foi bastante heterogênea e com um grande número de espécies. Foram identificadas 45 espécies distribuídas em 38 gêneros e 18 famílias botânicas (Tabela 2).

A heterogeneidade das espécies encontradas na área estudada pode estar relacionada à perturbação contínua do solo durante as operações de preparo e a utilização de esterco adquiridos de diferentes propriedades. De acordo com Pitelli (1987). Esse tipo de vegetação, em geral, é comum em áreas de cultivo de hortaliças, devido à grande disponibilidade de recursos no meio, a desuniformidade espacial na ocupação da área e a alta frequência dos distúrbios do solo.

Resende e Vidal (2008) citam que sob o aspecto agroecológico, o sucesso no sistema de produção orgânico está relacionado à diversidade de espécies vegetais presentes na área, destacando as plantas espontâneas como fundamental no processo de diversificação. Segundo Buhler (1995) é reconhecido que diferentes práticas de manejo podem influenciar a composição dos bancos de sementes do solo em áreas agrícolas.

A composição do banco de sementes é influenciada pelas práticas culturais e varia de sistema para sistema (BENOIT *et al.*, 1992). Geralmente ele é composto por várias espécies, mas poucas são dominantes (WILSON, 1988). As práticas de manejo de plantas espontâneas e as práticas culturais alteram o banco de sementes, refletindo a médio e longo prazo na composição de espécies. O decréscimo na movimentação do solo reduz a incorporação de sementes no solo e o resgate de sementes de outras gerações para a superfície, além de sementes vindas em esterco de outras propriedades.

A família Fabaceae apresentou maior número de espécies (oito), seguidas das famílias Poaceae (seis) e Cyperaceae (cinco) (Tabela 2). A família Cyperaceae foi a que apresentou maior número do gênero *Cyperus*, (*Cyperus surinamensis*, *Cyperus flavus*, *Cyperus iria* e *Cyperus brevifolius*). Em geral, independente do sistema de cultivo convencional ou agroecológico, as espécies da família Cyperaceae são consideradas plantas espontâneas com grande potencial de propagação, pois reproduzem facilmente por via sexuada e assexuada e, portanto, são de difícil eliminação (PANOZZO *et al.*, 2009).

O grupo botânico das Eudicotiledôneas apresentou 75,56% do total das espécies identificadas (Tabela 2).

Tabela 2 - Classes botânicas, famílias, espécies, nome popular e código de plantas espontâneas identificadas em sistema orgânico de produção de hortaliças, realizado em Boa Vista, Roraima, 2015.

Espécie/Classe	Espécie	Nome Popular	Código
Espécie/Grupo Botânico	-	-	-
Monocotiledôneas	-	-	-
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	pé-de-galinha	ELEIN
	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst.) Stapf.	marandu	BRABR
	<i>Brachiaria decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster	braquiária	BRADC
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	capim-colchão	DIGSA
	<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	carrapicho	CCHEC
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	carrapicho	CYNDA
Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	três-quinas	CYPSU
	<i>Cyperus flavus</i> (Vahl) Nees	tiririca	CYPFL
	<i>Cyperus iria</i> (L.)	tiririca-dobrejo	CYPIR
	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C. B. Clarke	alecrim-da-praia	BULCA
	<i>Cyperus brevifolius</i> Rottb.	junquinho	KYLBR
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> (L.)	trapoeraba	COMBE
Eudicotiledôneas	-	-	-
Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i>	alfafa-do-campo	ZONDP
	<i>Indigofera hirsuta</i> (L.)	anileira	INDHI
	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	crotolária	CVTMU
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC	desmódio	DEDTO
	<i>Crotalaria incana</i> (L.)	feijão-de-boi	CVTIN
	<i>Glycine wightii</i> (Am.) Lackey	soja-perene	CVTIN

Continua...

Tabela 2 - Cont.

Espécie/Grupo Botânico	Espécie	Nome Popular	Código
Eudicotiledôneas	-	-	-
Asteraceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	mimosa	CASFL
	<i>Cassia leptocarpa</i> Benth	fedegoso	CASLT
	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	chifre-de-veado	ACNHI
	<i>Eupatorium pauciflorum</i> (Kunth)	mentrasto	EUPPF
	<i>Bidens subalternans</i> DC.	Picão-preto	BIDPI
Euphorbiaceae	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	píncel-de-estudante	EMICO
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	botão-de-ouro	GASCI
	<i>Euphorbia heterophylla</i> (L.)	amendoim-bravo	EPHHL
	<i>Croton lobatus</i> (L.)	café-bravo	CVNLO
	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	erva-de-santa-luzia	EPHHI
Convolvulaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.)	erva-andorinha	EPHHS
	<i>Croton glandulosus</i> (L.)	malva-vermelha	CVNGL
	<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	corda-de-violão	MRRDI
	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hall. f.	corriola	MRRCI
	<i>Portulaca oleracea</i> (L.)	beldroega	POROL
Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	beldroega-grande	TALPA
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> (L.)	malva-branca	WALAM
	<i>Melochia pyramidata</i> (L.)	graximura-roxa	MEOPY
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	caruru-bravo	AMACH
Brassicaceae	<i>Cleome affinis</i> DC.	sojinha	CLEAF
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	carrapicho-da-calçada	TIUSE
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> (L.)	gergelim-bravo	-
Lamiaceae	<i>Marsiphanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	hortelã-do-campo	MAXCH
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> (L.)	jurubeba	SOLPA
Malvaceae	<i>Pavonia communis</i> A. St.-Hil.	malva	PVACO
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> Linn.	pega-pinto	BOEDI
Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	poaia-do-campo	BOILF

De acordo com a representatividade das famílias apresentada na Figura 2, observa-se que foram encontradas apenas três famílias pertencentes à classe botânica das monocotiledôneas, com os percentuais de 50% (Poaceae), 42% (Cyperaceae) e 8% (Commelinaceae), respectivamente.

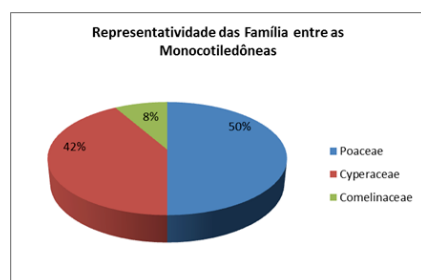


Figura 2 - Famílias botânicas do grupo das monocotiledôneas identificadas na vegetação espontânea da produção orgânica de hortaliças, Boa Vista, Roraima, 2015

Lima *et al.* (2011), em trabalhos de diagnóstico das pragas, doenças, plantas daninhas e das práticas associadas ao uso dos agrotóxicos utilizados na produção de hortaliças, em ambiente protegido, no município de Boa Vista, Roraima, identificaram as famílias Poaceae e Cyperaceae como as mais frequentes nas hortas visitadas, onde ambas famílias apresentaram 58,5% de ocorrência. Esses resultados assemelham-se aos de Cardoso *et al.* (2012) que, ao estudar a composição florística em ambiente cultivado com hortaliças no município de Rio Verde-GO, identificaram a família Poaceae como de maior ocorrência. A maior representatividade dessa família pode estar relacionada com seu ciclo de vida perene, grande produção de sementes e poder de disseminação (HOLM *et al.*, 1991).

O grupo das eudicotiledôneas obteve 75,55% das espécies identificadas. Resultados aproximados foram encontrados em trabalhos realizados por Cruz *et al.*, (2009); Albuquerque *et al.*, (2012); Albuquerque *et al.*, (2013); Albuquerque *et al.*, (2014).

A família com maior número de espécies entre as eudicotiledôneas foram Fabaceae, representando 25% das espécies identificadas, seguidas de Asteraceae e Euphorbiaceae com 15% cada uma (Figura 3). A maior ocorrência de espécies da família Fabaceae, na área estudada pode estar relacionada às práticas agroecológicas adotadas pelo produtor, no sentido de fomentar a presença dessas espécies na área, aproveitando seus efeitos benéficos, como aporte de N por meio da fixação biológica, incremento de matéria orgânica por meio de sua decomposição e reciclagem de nutrientes.

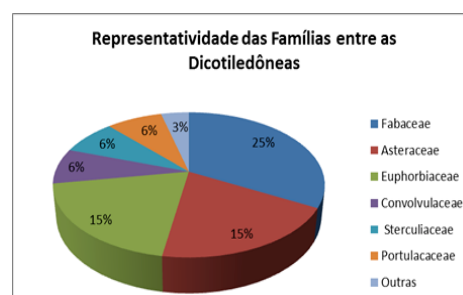


Figura 3 - Famílias botânicas do grupo das eudicotiledôneas identificadas na vegetação espontânea da produção orgânica de hortaliças, Boa Vista, Roraima, 2015

Observa-se na Tabela 3 que as espécies que apresentaram o maior número de plantas espontâneas por hectare foram: *Merremia dissecta* (249.600), *Digitaria sanguinalis* (187.200) e *Cyperus surinamensis* (177.600). As espécies que apresentaram os maiores valores de massa seca (g ha^{-1}) foram *Eupatorium pauciflorum* (289.056), *Merremia dissecta* (262.144) e *Indigofera hirsuta* (244.784). As espécies *Merremia dissecta* e *Eupatorium pauciflorum*, foram as mais frequentes, ambas com (0,36) e estiveram presentes em 36 das 100 amostras coletadas.

Com relação a densidade o destaque foi a espécie *Merremiadissecta* com 25 plantas m⁻². Verificou-se maior abundância para as espécies *Digitaria sanguinalis*(29,3),

indicando ser a espécie com maior concentração na área em relação às demais (Tabela 3).

Tabela 3 - Espécie, Número de Indivíduos (NI ha⁻¹), Massa Seca (MS g ha⁻¹), Frequência (Fr), Densidade (De) e Abundância (Ab) das plantas espontâneas identificadas em sistema orgânico de produção de hortaliças, realizado em Boa Vista, Roraima, 2015.

Espécie/Gupo Botânico	NI ha ⁻¹	MS g ha ⁻¹	Fr	De	Ab
Monocotiledôneas	-	-	-	-	-
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	187200	101563	0,16	18,7	29,3
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	177600	161632	0,24	17,8	18,5
<i>Commelina benghalensis</i> (L.)	83200	174323	0,24	8,3	8,7
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	44800	58720	0,08	4,5	14,0
<i>Cyperusflavus</i> (Vahl) Nees	44800	111766	0,12	4,5	9,3
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	33600	111720	0,16	3,4	5,3
<i>Cyperus iria</i> (L.)	27200	25472	0,08	2,7	8,5
<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	20800	113600	0,28	2,1	1,9
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C. B. Clarke	17600	36608	0,12	1,8	3,7
<i>Brachiaria decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster	4800	21992	0,08	0,5	1,5
<i>Cyperus brevifolius</i> Rottb.	4800	16208	0,08	0,5	1,5
<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst.) Stapf.	1600	3568	0,04	0,2	1,0
Eudicotiledôneas	-	-	-	-	-
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	6400	20896	0,12	0,6	1,3
<i>Indigofera hirsuta</i> (L.)	4800	244784	0,12	0,5	1,0
<i>Crotolaria pallida</i> Aiton	9600	47974	0,12	1,0	2,0
<i>Desmodiumtortuosum</i> (Sw.) DC	27200	111592	0,32	2,7	2,1
<i>Crotolaria incana</i> (L.)	6400	30465	0,04	0,6	4,0
<i>Glycine wightii</i> (Am.) Lackey	1600	27440	0,04	0,2	1,0
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	1600	16384	0,04	0,2	1,0
<i>Cassia leptocarpa</i> Benth	6400	25248	0,12	0,6	1,3
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	38400	77424	0,12	3,8	8,0
<i>Eupatorium pauciflorum</i> (Kunth)	136000	289056	0,36	13,6	9,4
<i>Bidens subalternans</i> DC.	22400	40368	0,08	2,2	7,0
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	16000	21664	0,08	1,6	5,0
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	62400	87872	0,12	6,2	13,0
<i>Euphorbia heterophylla</i> (L.)	19200	64784	0,08	1,9	6,0
<i>Crotonlobatus</i> (L.)	57600	146747	0,28	5,8	5,1
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	68800	93321	0,20	6,9	8,6
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.)	4800	18880	0,04	0,5	3,0
<i>Croton glandulosus</i> (L.)	16000	90816	0,16	1,6	2,5
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	249600	262144	0,36	25,0	17,3
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hall. f.	19200	29280	0,08	1,9	6,0
<i>Waltheria indica</i> (L.)	1600	10368	0,04	0,2	1,0
<i>Melochia pyramidata</i> (L.)	1600	17472	0,04	0,2	1,0
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	4800	33840	0,04	0,5	3,0
<i>Cleome affinis</i> DC.	27200	33760	0,16	2,7	4,3
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	3200	18720	0,04	0,3	2,0
<i>Portulaca oleracea</i> (L.)	6400	238136	0,08	0,6	2,0
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	6400	106736	0,12	0,6	1,3
<i>Sesamun indicum</i> (L.)	1600	30864	0,04	0,2	1,0
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	8000	26112	0,04	0,8	5,0
<i>Solanum paniculatum</i> (L.)	9600	208176	0,04	1,0	6,0
<i>Pavonia communis</i> A. St.-Hil.	3200	4160	0,08	0,3	1,0
<i>Boerhavia diffusa</i> Linn.	11200	62881	0,12	1,1	2,3
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	6400	18688	0,04	0,6	4,0

Com relação ao Índice de valor de importância (IVI), as espécies *Merremia dissecta*, *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus surinamensis* e *Eupatorium pauciflorum*, destacaram-se entre as demais por serem as mais infestantes

na área com, 30,27%, 27,40%, 23,79% e 19,51% de IVI, respectivamente. As demais espécies não apresentaram um IVI expressivo (Figura 4).

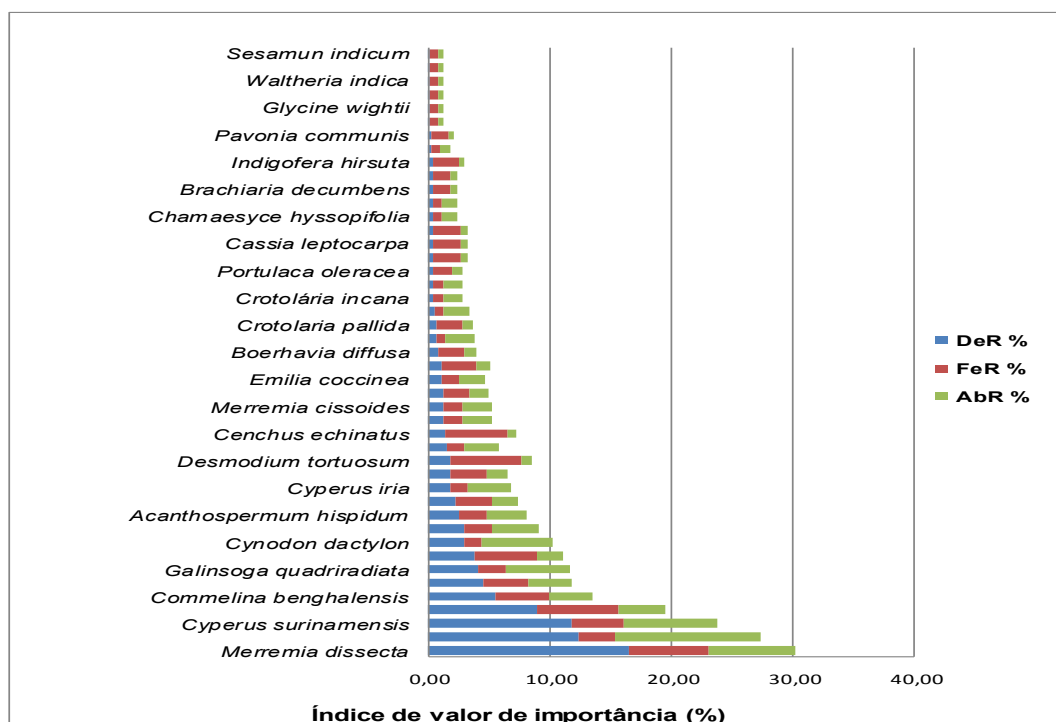


Figura 4 - Frequência relativa (FrR), Densidade relativa (DeR), Abundância relativa (AbR) e índice de valor de importância (IVI) de plantas espontâneas identificadas em sistema orgânico de produção de hortaliças, realizado em Boa Vista, Roraima, 2015

O elevado IVI da *Merremia dissecta* pode estar associado ao seu hábito de crescimento rasteiro. De acordo com Lorenzi (2008) esta espécie tem hábito de crescimento trepador, estando esse comportamento associado à ausência de plantas arbustivas para servir de sustentação. A espécie *Digitaria sanguinalis* apresenta melhor desenvolvimento em solos com boa fertilidade, sendo consideradas plantas espontâneas com grande capacidade de competição, apresentando efeito alelopático sobre plantas cultivadas (EMBRAPA, 2012).

Os maiores valores de densidade e abundância verificados para estas espécies contribuíram para o IVI mais elevado, indicando que estas espécies apresentaram maior ocorrência, quantidade e concentração em diferentes pontos da área. A importância relativa infere quais espécies são mais importantes em termos de infestação (PITELLI, 2000), levando em consideração a distribuição das espécies, o número de indivíduos e a concentração na área.

O estudo morfológico das espécies identificadas revelou que a maioria das plantas espontâneas se propagam por sementes (90%), possuem ciclo de vida anual (55%) e hábito de crescimento herbáceo (90%) (Tabela 4).

De acordo com Lorenzi (2008), aproximadamente 80% das plantas espontâneas apresentam hábito de crescimento herbáceo, portanto corroborando com os resultados encontrados neste estudo. A ocorrência de espécies de plantas daninhas de porte herbáceo nas áreas avaliadas pode ter garantido a presença de um grande número de sementes no solo, pois elas são capazes de produzir grande quantidade de sementes capazes de permanecer viáveis por longos períodos (COSTA *et al.*, 2009). Segundo Fontes e Shiratsuchi (2003), o conhecimento de aspectos da biologia da população de plantas espontâneas, como morfologia, reprodução, fisiologia do crescimento e longevidade, são importantes para o manejo das mesmas.

Tabela 4 - Espécie, propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento de plantas espontâneas identificadas em de produção orgânica de hortaliças, Boa Vista, Roraima, 2014.

Espécie/Grupo Botânico	Propagação	Ciclo de vida	Hábito de crescimento
Monocotiledôneas	-	-	-
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	sementes	anual/perene	herbácea ereta, entouceiradas
<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst.) Stapf.	sementes	perene	herbácea ereta, pouco entouceiradas
<i>Brachiaria decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster	sementes e rizoma	perene	herbácea ereta, entouceiradas
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	sementes e rizoma	anual	herbácea, decumbente
<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	sementes	anual	herbácea ereta/semi prostrada
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	rizomas e estolões	perene	Herbácea, ereta, rizomatosa, estolonífera
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	sementes	perene	Herbácea, cespitosa, ereta, rizomatosa
<i>Cyperus flavus</i> (Vahl) Nees	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Cyperus iria</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta, cespitosa
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C. B. Clarke	sementes	anual	herbácea, cespitosa, ereta
<i>Cyperus brevifolius</i> Rottb.	sementes e rizoma	perene	herbácea, ereta, rizomatosa
<i>Commelina benghalensis</i> (L.)	sementes e rizoma	perene	herbácea, semi prostrada
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	sementes	perene	herbácea, prostrada, ramificada
<i>Indigofera hirsuta</i> (L.)	sementes	anual/perene	Herbácea
<i>Crotolária incana</i> (L.)	sementes	perene	herbácea.ereta, subarbutiva

<i>Glycine wightii</i> (Am.) Lackey	sementes	perene	herbácea, trepadeira
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	sementes	perene	herbácea, ereta
<i>Cassia leptocarpa</i> Benth	sementes	perene	herbácea, subarborescente
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Eupatorium pauciflorum</i> (Kunth)	sementes	anual	herbácea, ereta, ramificada
<i>Bidens subalternans</i> DC.	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav	sementes	anual	herbácea, ereta
Euditeódoeas			
<i>Euphorbia heterophylla</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Croton lobatus</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta, ramificada
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, prostrada, pouco ramificada
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Croton glandulosus</i> (L.)	sementes	anual	sub lenhosa, ereta
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	sementes	anual	herbácea, rastejante, trepadeira
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hall. f.	sementes	anual	herbácea, trepadeira
<i>Portulaca oleracea</i> (L.)	sementes	anual/perene	herbácea, ereta
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	sementes	anual	herbácea, prostrada
<i>Waltheria indica</i> (L.)	sementes	perene	herbácea, ereta, ramificada
<i>Melochia pyramidata</i> (L.)	sementes	perene	sub lenhosa, ereta
<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta, ramificada
<i>Cleome affinis</i> DC.	sementes	anual	herbácea, ereta, ramificada
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	sementes	perene	ereta, subarborescente, muito ramificada
<i>Sesamum indicum</i> (L.)	sementes	anual	herbácea, ereta
<i>Marsiphanthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	sementes	anual	herbácea, prostrada
<i>Solanum paniculatum</i> (L.)	sementes	perene	herbácea, ereta ramificada
<i>Pavonia communis</i> A. St.-Hil.	sementes	perene	herbácea, ereta, muito ramificada
<i>Boerhavia diffusa</i> Linn.	sementes	perene	herbácea, prostrada, pouco ramificada
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	sementes	anual	herbácea, prostrada, pouco ramificada
<i>Crotolaria pallida</i> Aiton	sementes	anual	Semi lenhosa ereta, subarborescente
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC	sementes	perene	herbácea, ereta, ramificada

IV. CONCLUSÕES

A composição da comunidade de plantas espontâneas da área de produção orgânica de hortaliças em Boa Vista, Roraima apresenta-se bastante heterogênea. As famílias Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Euphorbiaceae apresentam os maiores números de espécies.

A espécie *Merremia dissecta* apresenta maior frequência, densidade e Índice de valor de importância, e a espécie *Digitaria sanguinalis* apresenta maior abundância.

A maioria das espécies se propaga sexuadamente e apresentam hábito de crescimento herbáceo e metade apresenta ciclo de vida anual.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÓN, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracará, Roraima, Brasil. **Boletim do Museu. Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** Belém, v. 2, n. 2, p. 33-60, 2007.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; MELO, V. F.; SOARES, M. B.; FINOTO, L. F.; SIQUEIRA, R. H. S.; MARTINS, S. A. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 313-321, 2013.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; MELO, V. F.; SIQUEIRA, R. H. S.; MARTINS, S. A.; FINOTO, E. L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A ocorrência de plantas daninhas após cultivo de milho na savana amazônica. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 775-782, 2012a.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. da; ALVES, J. M. A.; FINOTO, E. L.; NETO, F. de A. Desenvolvimento da cultura de mandioca sob interferência

de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 37-45, 2012b.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; EVANGELISTA, M. O.; KUYAT, A. P. M.; ALVES, J. M. A.; OLIVEIRA, N. T.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Occurrence of weeds in cassava savanna plantations in Roraima. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 32, n. 1, p. 91-98, 2014.

BARBERI, P. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? European Weed Research Society: **Weed research**, v. 42, p. 177-193, 2002.

BAUCOM, R. S.; HOLT, J. S. Weeds of agricultural importance: bridging the gap between evolutionary ecology and crop and weed science. **New Phytologist**, v. 184, p. 741-743, 2009.

BENOIT, D. L.; DARKSEN, D. A.; PANNETON, B. Innovative approaches to seedbank studies. **WeedSci.**, v. 40, n. 4, p. 660-669, 1992.

BRANDÃO, M. BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, v.8, n.4, p.36-48, 1998.

BUHLER, D. D. Influences of tillage systems on weed population dynamics and management in corn soybean in the Central USA. **Crop Science**, Madison, v. 35, n. 5, p. 1247-1258, 1995.

CARDOSO, I. S.; JAKELAITIS, A.; CABRAL, P. H. R.; ARAÚJO, V. T. de; SOARES, M. P. Composição florística de plantas daninhas em solos cultivados no Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde-GO In: I CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CAMPUS RIO VERDE DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO. **Anais...** Rio Verde, 2012. p. 1-3.

- COMPANIONI, N.; PÁEZ, E.; OJEDA, Y.; MURPHY, C. **La agricultura urbana em Cuba**. In: FUNES, F.; GARCÍA, L.; BOURQUE, M.; PÉREZ, N.; ROSSET, P. (Ed.). Transformando el campo cubano. La Habana: ACTF, p. 93-110, 2001.
- COSTA, J. R.; MITJA, D.; FONTES, J. R. A. Bancos de sementes de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia Central. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 665-671, 2009.
- CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. DE O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ciência e tecnologia são responsáveis pelo aumento da produção de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2014/agosto/4a-semana/ciencia-e-tecnologia-sao-responsaveis-pelo-aumento-da-producao-dehortalicas>>. Acesso em: 05 jan. 2014.
- FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; **Manejo Integrado de Plantas Invasoras na Agricultura Orgânica**. Planaltina: Embrapa Hortaliças, 2003. p.10 (Embrapa Cerrados. Documentos, 106).
- HOLM, L. G. PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J. V.; HERBERGER, J.P. **The world's worst weeds – distribution and biology**. 2.ed. Malabar: Krieger Publishing Company, 1991. 609 p.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia, Boa Vista-RR (2012). Disponível em: <[https://www.google.com.br/#q=\(INSTITUTO+DE+METEOROLOGIA%2C+2012\)+Boa+Vista-RR](https://www.google.com.br/#q=(INSTITUTO+DE+METEOROLOGIA%2C+2012)+Boa+Vista-RR)>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- LACERDA, K. L. P.; CORDEIRO, M. A. S.; VERGINASSI, A.; SALGADO, F. H. M.; PAULINO, M. A. C. Organic carbon, biomass and microbial activity in an Oxisol under different management systems. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, n. 3, p. 249-254, 2013.
- LIMA, A. C. S.; SOUZA, C. Z. F. de; OLIVEIRA, A. H. CRUZ de; ALVES, J. M. A.; CORREIA, R. G. Diagnóstico fitossanitário e de práticas associadas ao uso de agrotóxicos nas hortas em ambiente protegido em Boa Vista – Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**. v. 5, n. 2, p. 124-133, 2011.
- LIMA, L. K. S.; SILVA, J. S. da.; JOSÉ P. S. DOS SANTOS, J. P. S. dos.; ARAÚJO ARAÚJO, A. E. de. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na cultura do inhame sob produção orgânica. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v. 10, n. 1, p. 72-76, 2014.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Platarum, 2008. 640 p.
- MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; OLIVEIRA NETO, A. M. de.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 631-636, 2010.
- MAGALHÃES, L. M. S. **Funções, benefícios e potencialidades para uso e manejo de fragmentos de florestas secundárias**. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Brasília: Embrapa, 2005. v. 1, p. 483-496.
- MARTINS, M. V. **Produção integrada de hortaliças no Brasil**. Brasil: MAPA, 2010. 41 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/24_reuniao/SDC.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- MEDA, A. R.; PAVAN, M. A.; MIYAZAWA, M.; CASSIOLATO, M. E. Plantas invasoras para melhorar a eficiência da calagem na correção da acidez subsuperficial do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 647-654, 2002.
- NEVES, M. C. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, D. L. de. **Agricultura Orgânica - Expandindo o Conhecimento**. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/expandindo_conhecimento.html>. Acesso em: 25 jun. 2014.
- PANOZZO, A. P.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P. V. D.; PINTO, J.J.O.; NEVES, R. Métodos de manejo de *Cyperus esculentus* na lavoura de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 165-174, 2009.
- PENTEADO, S. R. **Agricultura orgânica**. Piracicaba: ESALQ, 2001. 41 p.
- PEREIRA, W.; MELO, W.F. de. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Planaltina: Embrapa Hortaliças, 8 p. 2008. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 62),
- PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **J. Conserb**, v. 1, n. 2, p. 17, 2000.
- QUERINO, R. B.; MARSÁRO JÚNIOR, A. L.; VIEIRA, B. de A. H.; SANTOS, C. S. V. dos.; LUZ, F. J. F.; ZILLI, J. E.; NECHET, K. Del.; COSTA, M. C. G.; MATTOS, P. S. R. de.; MEDEIROS, R. D. de. **Diagnóstico de pequenas propriedades de hortifrutigranjeiros em Boa Vista/RR**. Documentos 11, Embrapa Roraima, 2008. 23 p.
- RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. **Organização da Propriedade no Sistema Orgânico de Produção**. Planaltina: Embrapa Hortaliças, 12 p. 2008. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 63).
- SOUZA, J. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. atualizada e ampliada – Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.
- WILSON, R. G. Biology of weed seeds in the soil. In: ALTIERE, M. A.; LIEBMAN, M. (Eds). **Weed management in agroecosystems: Ecological approaches**. Boca Raton: CRP Press, 1988. p. 25-39.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

APLICAÇÃO DE CONCEITOS DA ECOLOGIA INDUSTRIAL NA PRODUÇÃO DE ROUPAS A PARTIR DE UNIFORMES DESCARTADOS

MARCELO GERALDO TEIXEIRA¹; ESTER DO ROSÁRIO BARROS SANTOS²

1 - DeVry Brasil / Faculdade Ruy Barbosa; 2 - Faculdade da Cidade de Salvador
marcelomgt@gmail.com

Resumo - Este artigo tem como objetivo demonstrar a aplicação de conceitos da Ecologia Industrial e do Eco-design como alternativa de soluções sustentáveis para materiais descartados, considerados como resíduos sem solução aparente. Para isso foi eleito como estudo de caso a concepção e desenvolvimento de uma coleção de moda feminina construída a partir de uniformes jeans no final da sua vida útil, fornecidos por indústrias do Pólo Petroquímico de Camaçari (Ba). Os procedimentos foram baseados em uma metodologia de design de moda, que foi adaptada com a inserção de etapas de desmontagem e remanufatura, demonstrando a possibilidade de introdução de material descartado no consumo humano na forma de novos produtos, iniciando assim, um novo ciclo de vida para materiais considerados resíduos. Foram produzidas saias, blusas e vestidos usando elementos plásticos inspirados na estética apresentada nas capas dos antigos LPs de artistas do Movimento Tropicalista.

Palavras-chave: Ecologia Industrial. Eco-design. Design de Moda.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, os meios de produção e consumo são considerados como alguns dos responsáveis pelos problemas ambientais. Estes se manifestam não somente na forma de poluição, mas também pelo grande consumo de matérias primas naturais, causando inúmeros impactos negativos para a natureza e para a sociedade humana. Os problemas surgem em todo ciclo de vida dos bens de consumo, desde o momento da extração dos recursos naturais, passando pelos processos de produção, pelo seu uso e finalizando na sua disposição na forma de resíduos. Torna-se imperativo, então, pesquisas que apontem para alternativas sustentáveis, tais como as sugeridas pela Ecologia Industrial e pelo Eco-design, que envolvem conceitos de circulação de recursos materiais em ciclos fechados, promovidos por processos de reuso e reciclagem de matérias primas.

Este artigo tem como objetivo sugerir e discutir o uso de conceitos da Ecologia Industrial e do Eco-design, tal como a circulação de recursos através de processos de desmontagem de produtos e reciclagem de materiais têxteis. O Pólo Petroquímico de Camaçari, localizado na Região Metropolitana de Salvador (Ba), foi o contexto desta pesquisa, aqui apresentada como estudo de caso. Algumas das suas indústrias descartam uniformes jeans, os quais foram vistos como oportunidade de serem processados em etapas de desmontagem, reciclagem e produção de novas roupas, na forma de uma coleção de moda feminina. Esta pesquisa se justifica pela oportunidade de demonstrar alternativas ecologicamente sustentáveis dentro do Design de Moda.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ecologia Industrial

São cada vez mais notórios os problemas causados pelo conflito entre o meio ambiente e a humanidade. A crescente exploração de recursos naturais, assim como a geração de resíduos e poluentes em larga escala, ambas atribuídos às atividades humanas, tem sido apontadas como algumas das responsáveis pelo impacto ambiental negativo. Assim, o emprego de alternativas ambientalmente sustentáveis, capazes de minimizar os problemas ambientais, tanto na exploração de matéria prima e nos processos de fabricação de produtos, quanto no momento do descarte de resíduos, torna-se imperativo.

A Ecologia Industrial é um conceito abordado pelas Tecnologias Limpas e que, segundo Isenmann (2003), procura envolver processos de design e de fabricação de bens de consumo de tal forma a minimizar tanto o uso de recursos naturais quanto a geração de poluição, otimizando assim suas interações com o meio ambiente, integrando os processos artificiais aos meios naturais de forma sustentável.

A proposta básica da Ecologia Industrial é a circulação de recursos materiais e energéticos em ciclos fechados, envolvendo os sistemas de produção e consumo de modo análogo aos processos naturais (LIFSET e GRAEDEL, 2002), como mostrado na figura 1.



Figura 1 – Representação gráfica da Ecologia Industrial
Fonte: construção própria

Dentro da Ecologia Industrial, o conceito de reciclagem passa a ter uma compreensão diferente daquela que a define como um processo aplicado depois que os resíduos são gerados, passando, então a considerá-los como insumos de outros processos (KIPERSTOK e MARINHO, 2001; KIPERSTOK *et al*, 2002), inclusive possibilitando ao meio natural o processamento limpo de possíveis resíduos, se estes existirem. Para tornar a Ecologia Industrial mais abrangente, faz-se necessário, portanto, o envolvimento não somente dos setores industriais, mas também de toda a sociedade humana, adotando novos comportamentos de produção e consumo, incluindo a quebra de paradigmas e preconceitos a respeito do que se considera como matéria prima.

2.2. O Eco-design no conceito da Ecologia Industrial

Para que os produtos e processos produtivos se encaixem na proposta da Ecologia Industrial, segundo Allenby e Richards (1994), fazem-se necessários métodos e ferramentas inovadoras, que permitam concepção e projeto orientados para o meio ambiente: o Eco-design. Fiksel (2009, p.83) explica que sua aplicação vai além do meio ambiente, envolvendo também a saúde e segurança humana de forma sustentável, cujos requisitos devem ser aplicados em todas as fases e etapas do ciclo de vida de um produto.

Manzini e Vezzoli (2002), explicam que existem alguns pontos que devem ser considerados durante os procedimentos de design, tais como o uso de materiais que permitam o fluxo em ciclos fechados, usando materiais reciclados e permitindo ser novamente reciclados ou o uso de soluções que permitam a um produto ser facilmente montado e desmontado, facilitando o acesso, a separação a classificação dos seus materiais de fabricação.

O Eco-Design, conhecido também como DfE (*Design for Environment* ou Projeto para o Ambiente), é, então, uma estratégia para projeto de produtos que leva em consideração requisitos ambientais em todo ciclo de vida dos produtos. Autores como Manzini e Vezzoli (2002) estabeleceram tais requisitos, mostrados na Tabela 1.

Tabela 1- Requisitos do eco-design

PROJETAR PARA	CONCEITO
Minimização dos recursos	Redução do consumo de matéria e energia associado ao produto ou serviço ao longo de todo seu ciclo de vida;
Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental	Diminuição dos impactos ambientais pela escolha dos melhores recursos materiais e energéticos;
Otimização da vida útil dos produtos	Evitar a degradação física, a obsolescência programada e a obsolescência cultural e estética de produtos e serviços;
Extensão da vida dos materiais	Diminuição de resíduos e possibilidade do uso de materiais não-virgens nas mais variadas possibilidades e durante o maior tempo possível;
Facilitar a desmontagem	Tornar ágil e econômico o desmembramento das partes componentes e a separação dos materiais de fabricação dos produtos. Facilitar a manutenção e atualização dos produtos;

Fonte: construído a partir de Manzini e Vezzoli (2002)

Segundo Manzini e Vezzoli (2002), um projeto será mais eco-eficiente quanto mais perto das etapas iniciais de projeto for o uso dos requisitos ambientais. Nota-se na tabela 1, a preocupação com as matérias primas, sugerindo

que tenham origem e destinos sustentáveis, sem quebrar o ciclo, ou seja, que possam ser recicladas e recicláveis.

Uma das formas de conduzir matérias primas para dentro do conceito de circulação em ciclos fechados pode ser através de etapas de reuso, recuperação e reciclagem, “principalmente se este material for subproduto de um processo produtivo que se torna insumo para outro processo” como explica Teixeira e César (2005). Exemplos recentes podem ser citados, como o de Silva *et al* (2015) que pesquisou uma alternativa ao descarte de pneus através da reciclagem da borracha em novos compósitos termofixos. Outro exemplo é o da pesquisa de Rezende, Melo Júnior e Carloni (2014), que pesquisaram formas de produção de têxteis a partir de tecidos obtidos da reciclagem de garrafas PET. Essas pesquisas exemplificam a diversidade das pesquisas sobre o uso da reciclagem como geradora de novas alternativas de matérias primas sustentáveis.

2.3. Aplicações do Eco-design no Design de Moda

Apesar das crises que por vezes assolam a economia brasileira, a produção nacional de vestuário tem tido um desempenho razoável nos últimos anos. Por exemplo, segundo a Associação Brasileira do Vestuário (ABRAVEST, 2013), o Brasil exportou cerca de US\$ 150,269.000 em 2013. Neste contexto, a produção de roupas e acessórios apresenta grandes desafios à sustentabilidade ambiental com impactos negativos ao meio ambiente

“que vão desde o grande consumo de matéria-prima e energia ao longo da pré-produção, produção, distribuição e consumo dos produtos, até a geração de resíduos e emissões no fim de vida dos mesmos” (MARTINS, SAMPAIO E MELLO, 2011).

Segundo Barros (2009) os principais agentes poluidores são “as sobras de tecidos provenientes das atividades de corte e as águas residuais procedentes das atividades de lavagem e “estonagem” de tecidos”.

Entretanto pesquisas recentes indicam o esforço para contornar os problemas quanto aos ciclos de material na tentativa de minimizar tais impactos. Rùthschilling e Anicet (2014), por exemplo, sugeriram uma metodologia para o design de moda sustentável, para processos produtivos de baixa escala. Esta leva em consideração o ciclo de vida e preocupações a respeito da diminuição de desperdícios, da seleção de materiais e do design para desmontagem na moda. Considera também o uso do *upcycling* e reciclagem de resíduos ao mesmo tempo em que busca ressaltar a beleza plástica dos produtos como alternativas de soluções sustentáveis e com maior valor agregado.

Outro exemplo foi a pesquisa realizada por Anicet, Bessa e Broega (2011), que realizaram a reciclagem do material descartado de produções de indústrias de calçados e de confecções em malha na cidade de Caxias do Sul (RS) através da colagem têxtil, um processo que usa termocolantes para unir, sob baixa pressão e calor, os resíduos em questão. Como resultados desta pesquisa, foram produzidos acessórios femininos como bolsas e carteiras, além de tapetes, dentre outros produtos.

O conceito de remanufatura, por outro lado, também abre possibilidades para alternativas ambientalmente sustentáveis para roupas e peças de vestuário no fim de sua vida funcional. A remanufatura é um processo sistemático

envolvendo etapas de desmontagem, limpeza e reparação de peças e remontagem, no qual produtos usados são restaurados à condição de novos, possuindo a mesma função e qualidade (OIKO *et al*, 2009) ou ainda serem desmontados e suas partes usadas na produção de novos produtos. Oiko *et al* (2009) e Saavedra *et al* (2011) associam a remanufatura às alternativas de planejamento do ciclo de vida de produtos industriais de forma ambientalmente mais correta. A remanufatura então se alinha ao conceito de circulação de recursos sugerido pela Ecologia Industrial, reduzindo demandas por matéria prima virgem e minimizando a geração de resíduos sólidos.

III. ESTUDO DE CASO

Semestralmente algumas empresas do Pólo Petroquímico de Camaçari substituem uniformes jeans usados por outros novos, gerando um material descartado, visto como lixo. Este material, composto de macacões, calças e camisas, se apresentava quase sempre danificado por exposição a produtos químicos como cloro, entre outros, ficando armazenado dentro de depósitos sem uma finalidade aparente. Mesmo sendo oferecido e distribuído para ONGs e associações comunitárias, este material não era objeto de um planejamento de aproveitamento. Era, portanto, deixada de lado uma boa opção de gerar trabalho e renda nas comunidades da Região Metropolitana de Salvador.

Foi sugerido, então, o uso do Design de Moda como proposta de solução para o problema do descarte destes uniformes. O material coletado foi adquirido através de doações recebidas pelo Programa Mesa Brasil SESC.

A metodologia de design usada, como mostrado na Figura 2, foi baseada a partir da proposta de Traptow (2003) que foi simplificada, sistematizada e adaptada com novas etapas que abordavam desmontagem dos uniformes descartados e preparação das peças de tecido visando a remanufatura na forma de uma coleção de vestuário feminino.

1. TAREFA DE DESIGN
2. COLETA E PREPARAÇÃO DO MATERIAL
 - 2.1. Coleta do material descartado
 - 2.2. Desmontagem
 - 2.3. Seleção de partes aproveitáveis
3. PLANEJAMENTO DA COLEÇÃO
 - 3.1. Mix de produtos
 - 3.2. Mix de moda
4. ETAPA INFORMACIONAL
 - 4.1. Target
 - 4.2. Segmento
5. ETAPA CRIATIVA
 - 5.1. Inspiração
 - 5.2. Formas e volumes
 - 5.3. Desenhos
6. ETAPA DE PRODUÇÃO
 - 6.1. Modelagem do protótipo

Figura 2 – Planejamento Metodológico
Fonte: construção própria a partir de Traptow (2003)

Na primeira etapa foi formulada a tarefa de design, definida como a de conceber e desenvolver um meio de remanufaturar uniformes no final de vida útil na forma de uma coleção de vestuário e de acessórios, segundo os conceitos básicos propostos pela Ecologia Industrial.

A etapa seguinte foi dedicada à coleta, separação, desmontagem e seleção das partes que podiam ser aproveitadas como matéria prima de novos produtos. Essa etapa contou com a participação das voluntárias do Programa Mesa Brasil SESC, conforme visto na figura 3.



Figura 3 – Exemplo de uniforme e etapa de desmontagem
Fonte: construção própria

Na etapa de planejamento da coleção, seguindo os passos sugeridos por Traptow (2003), foram definidos o mix de produtos, que estabelece o tipo de produto a ser concebido e o mix de moda, que define a categoria dos mesmos dentro dos conceitos de produtos básicos, produtos *fashion*, que seguem tendências do momento ou dos produtos de vanguarda, que prospectam produtos para o futuro. O mix de produtos foi definido com vestidos, saias e blusas, e o mix de moda como sendo tipo *fashion*, com modelagem e estampas inspiradas em elementos do movimento tropicalista.

Para as etapas seguintes foi usada a técnica do *moodboard*, ou painéis semânticos, feitos por meio de um processo de colagem que reúne fotografias, imagens de revistas ou Internet, amostras de tecidos, desenhos, objetos, texturas e cores (VIEIRA, 2009), como forma de reunir conceitos e informações, que serão usados para construir um melhor entendimento e possibilitar a concepção de coleções.

Na etapa informacional foram pesquisadas informações sobre o público alvo. O *target*, ou perfil do consumidor, foi destinado ao público feminino com faixa etária variadas, onde se prima pela vivacidade e a irreverência, variando entre classes sociais, profissionais liberais, que valorizam os produtos sustentáveis, inovadores e com toque artesanal, figura 4. O segmento da coleção foi destinado à estação Outono/Inverno, do tipo casual, figura 5.



Figura 4 – Moodboard target
Fonte: construção própria a partir do Google Images



Figura 4 – Moodboard segmento
Fonte: construção própria a partir do Google Images

A etapa criativa se caracterizou por usar dois pré-requisitos: o primeiro, a concepção de novos produtos baseado no que era possível ser feito com o material selecionado depois da desmontagem dos uniformes descartados. Segundo, a inserção da idéia de que uma roupa construída a partir de outras descartadas pode ser tão boa quanto qualquer outra nova. Esse pré-requisito foi considerado como um conceito primordial para alinhar os processos e seus resultados com o discurso da Ecologia Industrial.

Para isso foram eleitos como inspiração, em reunião com os designers e os voluntários, os elementos visuais presentes no Movimento Tropicalista do final da década de 1960 (1967 – 1969), elementos estes que possibilitariam uma concepção baseada na sua irreverência, liberdade e, principalmente, a improvisação por estar em sintonia com o contexto criativo do projeto. Para concretizar esta etapa, foi realizada uma pesquisa dos elementos visuais, tais como formas presentes em capas de discos LPs dos artistas do movimento. Parte desse estudo é visto na figura 5.



Figura 5 – Moodboard Inspiração
Fonte: construção própria a partir do Google Images

A partir de coletas de dados sobre o Tropicalismo foi proposta a criação de uma coleção, tendo por nome “POR QUE NÃO?”, sugerido na música Alegria, Alegria de Caetano Veloso (1967) e tendo como ponto de referência a sustentabilidade. Assim, os esboços foram desenvolvidos a partir de elementos coletados no estudo das capas, sugerindo que as peças de tecido menores seriam usadas como elementos de composição plástica, costurados por cima das peças maiores.

Assim a concepção das roupas sugeriu o aproveitamento do máximo das partes desmontadas e seus retalhos. O estudo de soluções através esboços e *sketches* é aconselhado por Fernández e Roig (2010) e por Hatadani e Menezes (2011), como uma ferramenta fundamental para experimentações e projeções de idéias em desenvolvimento.

A figura 6 mostra parte dos esboços presentes no estudo de desenho de alternativas.



Figura 6 – Parte dos desenhos de alternativas
Fonte: produção dos autores

Na etapa final, a de produção, foi realizada a modelagem e a construção dos protótipos, seguindo os esboços da etapa anterior. A modelagem das roupas foi feita simultaneamente com o corte dos apliques de retalhos. Foi usada também tinta dimensional, especial para tecido, além de detalhes em bordados. A figura 7 mostra parte dessa etapa. Os protótipos finalizados são mostrados na figura 8.



Figura 7 – Etapa de produção – modelagem e protótipo
Fonte: produção dos autores



Figura 7 – Protótipos finais da coleção “Por que Não?”
Fonte: produção dos autores

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o destino final do descarte de uniformes no final de sua vida útil, acabou encontrando como uma possível solução a reutilização e desenvolvimento de novos produtos por meio de processos propostos pelo Eco-design e da remanufatura fundamentada por princípios da Ecologia Industrial. Novos produtos, como estes aqui mostrados pela coleção “Por Que Não?”, iniciam um novo ciclo de vida, gerando um caminho para novas estratégias de sustentabilidade.

Essa pesquisa demonstrou ainda, que uma metodologia de design não especializada em sustentabilidade, neste caso design de moda, pode ser adaptada com novas etapas e com processos criativos que levam em consideração o uso de materiais antes considerados resíduos na busca de agregar valor ao mesmo.

Para futuras pesquisas sugerem-se:

- A remanufatura de outros tipos de vestimentas, diferentes dos que usam jeans como matéria prima.
- A adaptação de outras metodologias de design, não somente as do design de moda, mas também, as de design de produto ou design gráfico, dentre outras.
- O uso de novas referências de inspiração que possam ampliar o repertório de possíveis soluções.
- Uso de outros princípios de sustentabilidade que possam abordar não somente questões ambientais, mas também suas dimensões social e cultural.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAVEST. **Dados do comércio exterior**. 2013. Disponível em <http://www.abraves.org.br/> Acessado em junho de 2015.
- ALLENBY, B. R. Y. RICHARDS, D. J., Orgs.. **The greeninig of industrial ecosystems**. Washington, D.C.: National Academy Press. 1994. 268p. Disponível em http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=2129&page=R1. Acessado em agosto de 2014.
- ANICET, Anne. BESSA, Pedro. BROEGA, Cristina. Colagens têxteis: uma nova concepção de produtos sustentáveis para o design de moda. Desenhando o Futuro 2011 | 1º Congresso Nacional de Design. **Anais**. Bento Gonçalves. 2011. Disponível em [http://www.desenhandoofuturo.com.br/anexos/anais/DF_De sign_e_Meio_Ambiente.pdf](http://www.desenhandoofuturo.com.br/anexos/anais/DF_De_sign_e_Meio_Ambiente.pdf). Acessado em junho de 2015.
- BARROS, Izabele Sousa. O luxo do lixo: eco design uma nova perspectiva para a indústria da moda. **AntennaWeb** nº6. 2009. Disponível em http://static2.inovacaoedesign.com.br/artigos_cientificos/OL UXODOLIXO.pdf Acessado em junho de 2015.
- FERNANDEZ, Angel. ROIG Gabriel Martín, **Desenho para Designers de Moda**. Editorial Estampa. Lisboa. 2010.
- FIKSEL, J. **Design for Environment: A Guide to Sustainable Product Development**. New York; McGraw-Hill. 2009.
- HATADANI, Paula da Silva. MENEZES, Marizilda dos Santos. O Desenho como Ferramenta Projetual no Design de Moda. **Projética Revista Científica de Design** V.2 | N.1 | 2011. Disponível em
- <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/8749> Acessado em julho de 2015.
- ISENMANN, Ralf. Industrial ecology: shedding more light on its perspective of understanding nature as a model. **Sustainable Development**. v. 11, n. 3, p. 143-158, 2003. Disponível em <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucessjb/S3%20Reading/isenmann%202003.pdf> Acessado em julho de 2014.
- KIPERSTOK, A.; MARINHO M. Ecologia Industrial e Prevenção da Poluição: Uma Contribuição Ao Debate Regional. Bahia Análise & Dados, SEI, V.10, nº4, p271-279, Março, 2001. Disponível no site: http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art10.pdf Acessado em agosto de 2014.
- KIPERSTOK, Asher *et al.* **Prevenção da Poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2002.
- LIFSET, Reid. GRAEDEL, Thomas E. Industrial ecology: goals and definitions. In: AYRES, Robert U. AYRES, Leslie W. **A Handbook of Industrial Ecology**. Edward Elgar Publishing Limited. Massachusetts. 2003.
- MANZINI, E.. VEZZOLI, C.. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais** – São Paulo: Edusp – 2002.
- MARTINS, Suzana B., SAMPAIO, Cláudio P. de, MELLO, Nathalia C.. Moda e Sustentabilidade: proposta de sistema produto-serviço para Setor de Vestuário. **Projética Revista Científica de Design** | Universidade Estadual de Londrina | V.2 | N.1 | Junho 2011. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/10532> Acessado em junho de 2015.
- OIKO, Olívia T. *et al.* Além do projeto conceitual: a remanufatura no processo de desenvolvimento de produtos. XXIX ENEGEP Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais**. 2009 Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_095_645_12619.pdf Acessado em junho de 2015.
- REZENDE, Michelle P. de. MELO JÚNIOR, Tadeu A. de. CARLONI, Alessandro Ramos. Proposta de implantação de pequena empresa têxtil com uso de produto reciclado de pet em Franca-SP. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”** v. 06, nº 1, p. 38-59, 2014. Disponível em <http://www.semar.edu.br/revista/downloads/edicao6/implantacao-empresa-textil.pdf> Acessado em julho de 2015.
- RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. ANICET, Anne. Estudo para construção de metodologia de design de moda sustentável. 11º P&D Design. **Anais**. Gramado. 2014. Disponível em <http://pdf.blucher.com.br/designproceedings/11ped/00598.pdf> Acessado em junho de 2015.
- SAAVEDRA, Yovana M. B. *et al.* Remanufatura como opção na recuperação de produtos no pós-consumo: um olhar em empresas brasileiras. 3º International Workshop Advances in Cleaner production. **Anais**. 2011. Disponível http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/4B/6/Saavedra_YMB%20-%20Paper%20-%204B6.pdf Acessado em junho de 2015.

SILVA, A.S. *et al* . Incorporação de resíduos de borracha em compósitos de matriz polimérica termorrígida. **Matéria** (Rio J.), Rio de Janeiro , v. 17, n. 4, p. 1158-1165, 2012 . Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762012000400006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acessado em julho de 2015.

TEIXEIRA. Marcelo G. CÉSAR. Sandro F. Ecologia industrial e eco-design: requisitos para a determinação de materiais ecologicamente corretos. **Revista Design em Foco**, ano/vol. II, número 1. 2005. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66120105>. Acessado em julho de 2015.

TREPTOW, Doris. **Inventando Moda: planejamento de coleção**. Ed. D.Treptow. Brusque, SC, 2003.

VELOSO, Caetano. **Alegria Alegria**. Álbum Caetano Veloso, 1967. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hmK9GylXRh0> Acessado em julho de 2015.

VIEIRA, Taís. Mood Board: um instrumento visual de apoio aos projetos de design. **ABC Design**, 2009. Disponível em <http://www.abcdesign.com.br/por-assunto/artigos/mood-board-um-instrumento-visual-de-apoio-aos-projetos-de-design/#top>. Acessado em julho de 2015.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

ANÁLISE DO IMPACTO DAS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS NA TAXA DE INADIMPLÊNCIA DO SISTEMA FINANCEIRO PRIVADO BRASILEIRO

CAMILA ROSSI¹; HENRIQUE DOS SANTOS MAXIR¹; ROBERTA RODRIGUES SALVINI¹

1 - DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA (LES), ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”, USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
rossi.camila@live.com; henriquemaxir@usp.br; salvini.roberta@gmail.com

Resumo – O objetivo deste artigo é averiguar a sensibilidade da taxa de inadimplência da carteira de crédito das instituições financeiras sob o controle privado no Brasil às flutuações das variáveis macroeconômicas. Para isto, utilizou-se o modelo VEC (Vector Error Correction) para o período de março de 2002 a agosto de 2014. A análise do impulso resposta mostra que choques exógenos no rendimento médio afetam positivamente a taxa de inadimplência, enquanto que um choque no hiato do produto provoca um efeito inverso nesta mesma variável. Além disso, os resultados apontaram uma boa capacidade preditiva do modelo. Embora se tenha notado uma redução da taxa de inadimplência, considera-se imprescindível o acompanhamento do desenvolvimento do mercado de crédito pelas instituições financeiras privadas.

Palavras-chave: Taxa de Inadimplência. Indicadores Macroeconômicos. VEC.

I. INTRODUÇÃO

A concessão de crédito tem apresentado uma trajetória crescente nos últimos anos. De acordo com os dados do Banco Central do Brasil – BCB (2014), o saldo total da carteira de crédito de 2007 a 2014 aumentou mais de 260%, e passou a representar 56% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Embora nos últimos anos tal crescimento tenha ocorrido em menor ritmo, o cenário econômico atual aponta para um pequeno aumento do risco de crédito em razão da elevação das taxas de juros, da redução no índice de cobertura e do possível fim do ciclo da redução da inadimplência, que teve início no segundo semestre de 2012 (BCB, 2014).

Neste contexto, um dos maiores desafios das instituições financeiras é lidar com a incerteza acompanhada dos riscos crescentes. Com a progressiva integração dos mercados e recentes experiências dos impactos de uma crise financeira nas economias, tornou-se crucial o debate sobre a necessidade do fortalecimento da regulamentação financeira vigente. A Basiléia III criada nesta conjuntura, se caracteriza por um conjunto de novas regras que, ao impor colchões de capital e um padrão de normas para alavancagem, por exemplo, exige que os bancos trabalhem com capital de qualidade para que possam lidar de forma mais eficiente com o risco associado à concessão de crédito (LEITE; REIS, 2013).

Assim, vários estudos investigaram a relação entre a inadimplência, considerada um dos melhores indicadores da qualidade da carteira de empréstimos dos bancos, com variáveis macroeconômicas. Isto porque esta taxa, quando

alta, é um indicativo da elevada exposição dos bancos ao risco de crédito, que se não administrado pode provocar redução da lucratividade, e consequente contração da atividade econômica (devido à restrição à concessão de novos empréstimos), causando até falências bancárias (TABAK *et al.*, 2007). Constatou-se que a probabilidade de default está intrinsecamente relacionada ao ciclo econômico (KOOPMAN; LUCAS, 2005), e que as variáveis macroeconômicas representam a tentativa de captar estes impactos.

Na literatura, por exemplo, Linardi (2008) obteve que a inadimplência das instituições financeiras brasileiras, englobando públicas e privadas, é sensível a choques no hiato do produto, à variação do índice de rendimento médio dos ocupados e a taxa de juros nominal.

Neste sentido, o objetivo do artigo concentrou-se na análise do impacto das variáveis macroeconômicas na taxa de inadimplência da carteira de crédito das instituições financeiras sob controle privado, para o período de março de 2002 a agosto de 2014. Após avaliação prévia das variáveis disponíveis, considerou-se a hipótese de que esta taxa de inadimplência é sensível às flutuações da taxa de juros, rendimento médio do trabalho e hiato do produto. Para tal, optou-se por um modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), para observar as relações entre as variáveis selecionadas.

Além desta introdução, é apresentada uma revisão da literatura sobre o tema em evidência, a metodologia e a descrição das variáveis macroeconômicas utilizadas, os resultados do modelo, e por fim, as principais conclusões e sugestões para pesquisas futuras.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Devido à capacidade dos modelos estatísticos, que incluem variáveis econômicas, a se ajustarem às mudanças na economia, verifica-se a importância de estudos para criação de modelos de previsões que quantifiquem a relação entre condições econômicas de um país e inadimplência, a fim de evitar a instabilidade no mercado de crédito.

Alguns trabalhos recentes têm se dedicado nesta tentativa. Sommar e Shahnazarian (2009) realizaram um estudo com um Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM) que relacionou a frequência da inadimplência esperada (conhecida no inglês como *Expected Default Frequency*, EDF) com produção industrial, inflação e taxa de juros para os anos de 1997 a 2008. Os resultados obtidos

mostraram que um aumento da produção industrial reduz a inadimplência, enquanto uma elevação em qualquer uma das outras variáveis (inflação e taxa de juros) aumenta a frequência da inadimplência esperada, sendo a taxa de juros a variável com maior impacto.

No Brasil, embora incipiente, existem alguns trabalhos que relacionam o ambiente macroeconômico com a inadimplência do sistema financeiro. Em uma tentativa, Zaniboni e Montini (2014) apresentaram um modelo de séries temporais que explica a variável resposta - saldo em atraso superior a noventa dias dos contratos de crédito sobre todos os contratos a pessoas físicas na data base, de 2000 a 2012 no Brasil - por meio das variáveis explicativas exógenas, ou seja, criou um modelo autorregressivo integrado de médias móveis com variáveis exógenas (ARIMAX). A princípio foram extraídas 313 variáveis explicativas, mas a partir de um critério de seleção, como correlação com inadimplência, teste de causalidade de Granger, teste de Cointegração e teste de exogeneidade, restaram 3 variáveis na previsão: a taxa de empregabilidade, o saldo em reservas bancárias e o índice de confiança do empresário. Os resultados obtidos mostraram que quanto maior os índices de emprego formal em serviços e confiança do empresário, menor a inadimplência. Já quanto às reservas bancárias, quanto maior seu saldo, maior a inadimplência.

Paranhos e Ribeiro (2014), nesta mesma tentativa de prevenir a inadimplência da pessoa física no país baseado em variáveis macroeconômicas reais observadas durante o período de março de 2007 a março de 2014, utilizaram-se do método de regressão linear múltipla para previsão num horizonte de: (1) três meses, que apresentou correlação positiva com o saldo de crédito, concessões de crédito, taxa Selic, spread bancário, PIB, e demanda por crédito, e correlação negativa com o IPCA; (2) de seis meses, em que o volume de concessões de crédito e demanda por crédito explicaram as variações na variável dependente; e de (3) doze meses à frente, em que o saldo de crédito, o PIB e o percentual de crédito concedido foram bons indicadores para a previsão da inadimplência.

Ainda para o Brasil, Chu (2001) analisou para o período de 1994 a 2000, os principais fatores macroeconômicos que explicam ou que antecipam a inadimplência bancária. Fez-se uso de um modelo de correção de erro (VEC) com 6 variáveis, sendo elas e as respectivas correlações com a variável dependente entre parênteses: spread bancário (que apresentou correlação positiva), índice de produção industrial (correlação negativa), índice de desemprego (correlação positiva), taxa de juros Selic (correlação negativa) e taxa média de compulsório (correlação negativa).

Por fim, Linardi (2008) verificou a relação da taxa de inadimplência de empréstimos de bancos brasileiros e fatores macroeconômicos, para o período de 2000 a 2007, através de um modelo VAR (*Vector Autoregression*). Constatou que a inadimplência é particularmente sensível a choques no hiato do produto, a variação do índice de rendimento médio dos ocupados e a taxa de juros nominal.

III. MODELO ANALÍTICO

O modelo de Vetor Autorregressivo (VAR) pode ser definido como um sistema de equações, onde cada variável é função dos valores das demais variáveis no presente, dos

seus valores e dos valores das demais variáveis defasadas no tempo, mais o termo de erro (SANTOS *et al.*, 2010). Na forma estrutural, um VAR de ordem p pode ser formulado como segue:

$$AX_t = \Gamma_0 + \sum_{i=1}^p \Gamma_i X_{t-i} + \Gamma \epsilon_t \quad (1)$$

Onde: X_t é um vetor com n variáveis endógenas; A é uma matriz $n \times n$ que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor $n \times 1$, X_t , e ainda estabelece as interconexões entre as variáveis; Γ_0 é um vetor de constantes $n \times 1$; Γ_i são matrizes de coeficientes $n \times n$; Γ é uma matriz diagonal $n \times n$ de desvios-padrão; ϵ_t é um vetor $n \times 1$ de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si contemporânea ou temporalmente.

Contudo, em razão da endogeneidade das variáveis, o modelo (1) geralmente é estimado na sua forma reduzida:

$$X_t = A^{-1}\Gamma_0 + \sum_{i=1}^p A^{-1}\Gamma_i X_{t-i} + A^{-1}\Gamma \epsilon_t \\ = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i X_{t-i} + e_t \quad (2)$$

Se as variáveis X seguirem um processo estocástico I(1), o VAR será estimado por primeira diferença como:

$$\Delta X_t = \phi_0 + \phi_i \sum_{i=1}^p \Delta X_{t-i} + e_t \quad (3)$$

A especificação acima captura somente a relação de curto prazo entre as séries. Já o Vetor de Correção de Erros (VEC) inclui o termo de correção de erros, que aborda sobre os desvios da série em relação ao equilíbrio de longo prazo.

A relação entre a taxa de inadimplência do sistema financeiro privado e as variáveis macroeconômicas será analisada através do modelo VEC, que pode ser elaborado como um vetor das variáveis em nível defasadas em um período:

$$\Delta X_t = \phi_0 + \Pi_p X_{t-1} + \phi_i \sum_{i=1}^p \Delta X_{t-i} + e_t \quad (4)$$

Onde o posto da matriz $n \times n$ $\Pi = \alpha\beta'$ equivale ao número de equações de cointegração. Dessa forma, os coeficientes em β expressam os estimadores da relação de equilíbrio de longo prazo. Os coeficientes em α por sua vez capturam a velocidade de ajustamento do modelo em relação ao equilíbrio (BUENO, 2011).

IV. DESCRIÇÃO DOS DADOS

O período de análise deste artigo compreende os meses de março de 2002 a agosto de 2014, formando uma amostra de 150 observações. Tal período é justificado pela disponibilidade das séries em suas fontes de origem, assim como o fato de refletirem os movimentos da condução da política econômica brasileira em meio ao cenário de crise internacional entre 2008 e 2009 e seus desdobramentos atuais.

A Tabela 1 apresenta as séries temporais utilizadas, as transformações aplicadas em cada variável e sua fonte. Ressalta-se que em todas as variáveis aplicou-se o logaritmo natural, para reduzir a variabilidade de escala entre as séries.

Foram adotados os testes de raiz unitária de *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) e *Dickey-Fuller Generalized Least Squares* (DF-GLS) de Elliott, Rothenberg e Stock (1996), para a verificação da estacionariedade das séries (Tabela 2). Observa-se que os resultados apresentados neste artigo foram obtidos através do software EViews.

Tabela 1 – Séries temporais selecionadas

Nome	Descrição
INADCPR	Inadimplência da carteira de crédito das instituições financeiras sob controle privado – Fonte: BCB.
IGPDI	Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI) - geral centrado - fim período - índice (ago. 1994 = 100). O índice foi utilizado para deflacionar a série do PIB e de Rendimento médio nominal habitual do trabalho (R\$) – Fonte: FGV/Conj. Econ. - IGP.
SELIC	Taxa de juros - Selic acumulada no mês anualizada - Fonte: BCB.
REND	Rendimento médio nominal habitual do trabalho principal (R\$) nas Regiões Metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Fonte: IBGE/PME.
PIB	Produto Interno Bruto (PIB) em R\$ (milhões) - Fonte: BCB.
HIATO_SA	Calculou-se o PIB potencial a partir da série de PIB deflacionada pelo IGP-DI através do filtro Hodrick Prescott (HP). A diferença entre o logaritmo natural do PIB deflacionado e logaritmo natural do PIB potencial define-se Hiato do PIB, e optou-se pela dessazonalização pelo método X12- ARIMA.

Fonte: Elaboração dos autores

A Tabela 2 mostra os resultados do teste ADF para a primeira diferença do logaritmo natural das variáveis, assim como as defasagens que minimizam o *Akaike Information Criterion* (AIC). Os testes foram realizados com a inclusão de uma constante, uma constante e tendência linear e também sem constante e sem tendência.

Apesar da Tabela 2 não apresentar as estatísticas dos testes de raiz unitária para as variáveis em nível e em logaritmo natural, pôde-se observar para o teste ADF que as hipóteses de raiz unitária para os logaritmos das séries INADCPR, HIATO_SA e REND foram rejeitadas ao nível de confiança de 1% com inclusão de constante e tendência. Por outro lado, não se rejeita a hipótese nula de raiz unitária para o logaritmo natural da SELIC, ou seja, a série é não estacionária ao nível de 1%.

Tabela 2 - Teste de raiz unitária Augmented Dickey-Fuller (ADF) e DF-GLS.

Variável	Termo determinístico	ADF		DF-GLS	
		Variável em Diferença do LN		Variável em Diferença do LN	
		Defasagem	Estatística de teste	Defasagem	Estatística de teste
INADCPR	c	n(AIC)=10	-4,277323***	n(MAIC)=5	-2,532564**
	c,t	n(AIC)=10	-4,260288***	n(MAIC)=5	-3,116292**
		n(AIC)=10	-4,294768***		
HIATO_SA	c	n(AIC)=3	-6,067455***	n(MAIC)=19	-0,776766
	c,t	n(AIC)=3	-6,101223***	n(MAIC)=19	-1.812078
		n(AIC)=3	-6,092770***		
REND	c	n(AIC)=2	-5,675401***	n(MAIC)=12	-3,906266***
	c,t	n(AIC)=2	-6,211664***	n(MAIC)=20	-2,225861
		n(AIC)=0	-10,19975***		
SELIC	c	n(AIC)=3	-4,418783***	n(MAIC)=1	-3,254788***
	c,t	n(AIC)=10	-5,012520***	n(MAIC)=1	-3,437626**
		n(AIC)=3	-4,396027***		

Notas: c = constante; t = tendência linear; n(AIC) = defasagens recomendadas pelo critério de informação Akaike; n(MAIC) = defasagens recomendadas pelo critério de informação Akaike modificado; * = rejeição da hipótese nula com nível de confiança de 10%; ** = rejeição da hipótese nula com nível de confiança de 5%; *** = rejeição da hipótese nula com nível de confiança de 1%.

Fonte: Elaboração dos autores.

A Tabela 2 apresenta também o teste de raiz unitária DF-GLS, teste que apresenta melhor performance para amostras pequenas, ou seja, oferece maior poder que o teste ADF quando há um processo da série média e tendência não observáveis. Neste caso, as defasagens devem minimizar o critério do *Modified Akaike Information Criterion* (MAIC). Os testes são realizados com a inclusão de constante, e de constante e tendência linear.

No teste DF-GLS, as hipóteses de raiz unitária para as séries INADCPR, REND e HIATO_SA não foram rejeitadas. Considerando a primeira diferença do logaritmo natural das variáveis, as hipóteses de raiz unitária foram rejeitadas para REND e SELIC, ao nível de confiança de 1% com inclusão de constante, e para INADCPR ao nível de 5%, com inclusão de somente constante ou constante e tendência.

Como os testes ADF e DF-GLS apresentaram resultados divergentes quanto à estacionariedade das séries, optou-se por considerar que as séries são não estacionárias em nível, devido ao maior poder do teste DF-GLS.

V. RESULTADOS

Para uma análise detalhada da relação entre a taxa de inadimplência dos bancos de capital privado e o cenário macroeconômico no Brasil, foram consideradas as seguintes variáveis:

$$Y_t = (HIATO_SA, REND, INADCPR, SELIC)' \quad (5)$$

Aplica-se uma abordagem de equações simultâneas, que consiste no modelo de autorregressão vetorial (VAR). Contudo, o teste DF-GLS apontou para a existência de raiz unitária para as quatro séries em consideração ao nível de 1% de significância. Assim, as séries de interesse são todas I(1).

Portanto, testes devem ser feitos para a identificação da existência ou não de vetores cointegrantes. Se estes existirem, uma aplicação do VAR sem considerá-los irá gerar estimações tendenciosas e problemas de espuriedade advindos da má especificação. Caso as variáveis (cointegradas) sejam diferenciadas para solucionar o problema de não estacionariedade das séries, ocorre à perda relevante de informação econômica de longo prazo. Dessa forma, se a inexistência de vetor cointegrante for rejeitada, esta informação relacionada à trajetória de longo prazo das séries é adicionada ao VAR, formulando um VEC com maior robustez (SOUZA; FEIJÓ, 2007).

Isto posto, testa-se se há um ou mais vetores de cointegração pelo método de Johansen. Primeiramente, deve-se definir o número de defasagens. De acordo com os critérios Erro de Predição Final (FPE), Akaike (AIC) e Hannan-Quinn (HQ), o ideal seriam quatro defasagens no VAR, e por conseguinte, três defasagens para o teste de Johansen.

A omissão da tendência, mantendo somente a constante na relação cointegrante, se dá com base na análise gráfica das variáveis escolhidas. O número de vetores de cointegração foi escolhido de acordo com a estatística do traço e do máximo autovalor, que indicaram conjuntamente duas relações cointegrantes. Assim, pode-se confirmar a existência de relações de cointegração, ratificando a utilização do modelo VEC para o caso em questão.

Vários testes foram feitos de modo a confirmar a validade da especificação. Os resultados dos testes de normalidade, autocorrelação e heterocedasticidade dos resíduos do modelo são apresentados abaixo na Tabela 3. Com relação à normalidade, foi aplicado o teste Jarque-Bera, que verifica a hipótese nula de normalidade dos resíduos. Nota-se que os coeficientes estimados para o hiato do produto e Selic não apresentam distribuição normal dos resíduos, enquanto que os coeficientes da taxa de inadimplência e do rendimento médio dos trabalhadores não rejeitam a hipótese nula de normalidade. Ao considerar as variáveis em conjunto do modelo, as estimações

apresentadas rejeitaram a hipótese nula de normalidade dos resíduos analisada ao nível de 1% de significância. Esta não normalidade é pouco restritiva na previsão, uma vez que os resíduos são resultantes dos fatores menos influentes no comportamento da variável dependente. Com o respaldo do Teorema do Limite Central, o aumento do número de observações permite que a previsão de dados assuma a normalidade (KASZNAR; GOLÇAVES, 2011).

Tabela 3 - Testes de Normalidade, Autocorrelação e Heterocedasticidade dos resíduos e seus respectivos níveis de significância entre parênteses.

Teste	Sistema	HIATO_SA	REND	INADCPR	SELIC
Normalidade	58,77	44,54	2,34	4,39	7,49
(Jarque-Bera)	(0,00)	(0,00)	(0,31)	(0,11)	(0,02)
LMF 2	20,79				
(Breush-Godfrey)	(0,18)				
LMF 4	18,97				
(Breush-Godfrey)	(0,27)				
Heterocedasticidade	1240,4				
(White)	(0,15)				

Fonte: Elaboração dos autores

Em seguida, foi utilizado o teste LM de autocorrelação (conhecido também como teste de Breush-Godfrey). O problema da autocorrelação ocorre quando a hipótese de que os erros são serialmente não autocorrelacionados não é obedecida, e um dos motivos mais comuns para isto é o problema do viés de especificação, quando se deixa de incluir variáveis no modelo. Foram aplicados 12 lags de defasagem para examinar se existe a presença de correlação dos resíduos ao longo do tempo, e de acordo com os valores encontrados não se rejeita a hipótese nula de ausência de autocorrelação. Conforme os dados apresentados pela Tabela 3, nesta versão multivariada dos testes com aproximação pela distribuição F, destaca-se a não rejeição da hipótese de segunda e quarta ordem dos resíduos.

Finalmente, para testar o problema da heterocedasticidade, que surge quando a hipótese de que os erros apresentam variância constante não é válida, ou seja, não são homocedásticos, utilizou-se o teste de White. Conforme os dados apresentados na Tabela 3, não foi rejeitada a hipótese nula de ausência de heterocedasticidade. Esta ausência de autocorrelação e heterocedasticidade indicada pelos testes dos resíduos mostra assim a adequação do modelo estimado.

Em vista disso, sabe-se que a ordenação das variáveis influencia os resultados, tanto relacionados às análises de impulso-resposta, quanto à decomposição da variância quando se considera a metodologia VAR/VEC. Foi então aplicado um teste de Granger/Wald (*Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests*), que apontou para a existência de causalidade bidirecional entre o hiato do produto e a renda, ao nível de significância de 1%.

A ordenação proposta é: HIATO_SA, REND, INADCPR, SELIC. As variáveis do setor real (HIATO_SA, REND, INADCPR) foram posicionadas antes da variável ligada ao setor financeiro (SELIC), o que segue a hipótese de que os mercados financeiros ajustam-se simultaneamente aos choques macroeconômicos, enquanto o setor real o faz gradualmente (EICHENBAUM; EVANS, 1995 apud LINARDI, 2008).

VI. IMPULSO RESPOSTA

As funções de resposta ao impulso mostram os efeitos de longo prazo das séries temporais quando há um determinado choque exógeno nas variáveis do modelo. A Figura 1 apresenta as funções de resposta ao impulso para o modelo sugerido a partir da tradicional decomposição de Cholesky, e considerando o ordenamento das variáveis indicado na seção V.

Primeiramente, observa-se que um choque inesperado na REND tem efeitos positivos no HIATO a partir do terceiro mês, indicando que um aumento de renda contribui positivamente para uma atividade econômica mais aquecida, ou seja, quando o PIB efetivo da economia está acima do PIB potencial. Entretanto, estes efeitos positivos do aumento de renda são temporários, pois se estendem até o sétimo mês de análise.

Um choque de um desvio padrão em INADCPR, que corresponde a um aumento de 0,028 pontos percentuais (p. p.) da taxa de inadimplência, produz aumento persistente na própria variável. Por outro lado, um choque inesperado no HIATO gera efeitos negativos a taxas decrescentes na INADCPR até o período 12, a partir de então, os efeitos são negativos, mas com caráter duradouro, ou seja, uma atividade econômica aquecida tende a reduzir a taxa de inadimplência nos bancos privados.

Destaca-se que um aumento inesperado na REND apresenta somente efeitos positivos na INADCPR ao longo do período, portando evidencia-se que nem sempre o aumento da renda implica necessariamente em redução da inadimplência. Isto pode ser explicado pelo fato de que com aumento temporário da renda, devido à atividade econômica aquecida, os agentes passam a emprestar mais, porém os aumentos temporários de renda não são capazes de suprir tais endividamentos assumidos em períodos anteriores de pujança, desta maneira, o *default* torna-se maior.

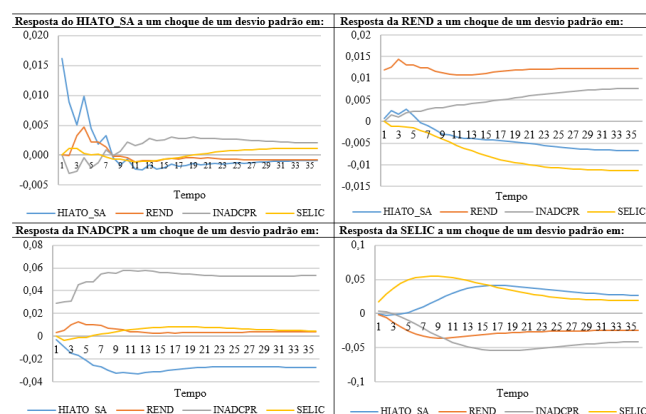


Figura 1 - Resposta ao Impulso. Fonte: Elaboração dos autores

VII. A DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA

Outra forma de avaliar os resultados do modelo é por meio da decomposição da variância, que é uma maneira de dizer que porcentagem da variância do erro de previsão decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte de previsão (BUENO, 2011). Desta maneira, a Tabela 4 mostra a decomposição da variância para o modelo proposto.

De acordo com a Tabela 4, o HIATO no primeiro período é totalmente explicado pelo próprio HIATO (100%), porém no décimo segundo período é possível observar o aumento da importância da REND (7,82%), da

INADCPR (5,83%) e da SELIC (1,08%) na explicação da variância dos resíduos.

No primeiro período, a REND (99,56%) é a principal determinante dela mesma, entretanto com o passar dos meses torna-se dependente dos movimentos da SELIC, INADCPR e HIATO, com representatividade de 6,56%, 4,26% e 3,41%, respectivamente no décimo segundo período.

Observa-se que a maior parte do comportamento da INADCPR se deve a ela mesma (97,7%) no primeiro período, seguido pelo HIATO (1,27%), REND (1,02%). Neste contexto, observa-se a baixa representatividade da taxa de juros SELIC para a INADCPR ao longo do tempo, e o crescimento da importância do HIATO (20,45%) no período 12.

Para a SELIC, no primeiro período já se observa que a INACPR representa 2,97% da variância do erro de previsão, entretanto com o passar do tempo sua importância aumenta para 16,72% no período 12. Destaca-se também a REND e o HIATO para explicação da SELIC doze meses à frente, com 20,08% e 7,17% respectivamente.

Tabela 4 - Decomposição da Variância.

HIATO_SA					
Período	D. P.	HIATO_SA	REND	INADCPR	SELIC
1	0,0161	100,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0235	87,6823	7,7016	4,1179	0,4981
12	0,0244	85,2479	7,8256	5,8391	1,0874
24	0,0271	74,1401	7,0129	17,4034	1,4436
36	0,0288	67,1294	7,0604	22,9546	2,8556
INADCPR					
Período	D. P.	HIATO_SA	REND	INADCPR	SELIC
1	0,0292	1,2738	1,0249	97,7014	0,0000
6	0,1075	14,8408	4,3133	80,6378	0,2082
12	0,1920	20,4509	2,0187	77,1112	0,4191
24	0,2896	20,8485	1,0314	77,0572	1,0629
36	0,3561	20,7073	0,8188	77,4688	1,0052
REND					
Período	D. P.	HIATO_SA	REND	INADCPR	SELIC
1	0,0119	0,4409	99,5591	0,0000	0,0000
6	0,0324	1,8566	95,4478	1,6986	0,9970
12	0,0453	3,4162	85,7488	4,2683	6,5668
24	0,0728	6,3954	63,8913	8,2965	21,4168
36	0,0986	8,6165	53,2448	11,1401	26,9986
SELIC					
Período	D. P.	HIATO_SA	REND	INADCPR	SELIC
1	0,0175	0,1932	0,6288	2,9764	96,2016
6	0,1102	0,3670	17,8398	3,1760	78,6172
12	0,2179	7,1772	20,0881	16,7218	56,0129
24	0,3523	17,2158	15,8004	32,8647	34,1191
36	0,4131	18,5912	15,9582	37,6718	27,7788

Fonte: Elaboração dos autores

VIII. QUALIDADE DE AJUSTAMENTO DO MODELO E PREVISÃO

Para verificar o grau de confiabilidade e adequação do modelo proposto, optou-se pela exclusão dos seis últimos meses de cada série da amostra, para previsão destes valores excluídos e posterior comparação com os valores reais.

Depois de verificada a aderência da previsão, optou-se pela estimação do modelo escolhido considerando novamente toda a amostra, ou seja, o período de março de 2002 a agosto de 2014, para que assim fossem realizadas previsões para a taxa de inadimplência nos bancos de capital privado para os próximos seis meses, que correspondem ao período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015.

A partir da Tabela 5 observa-se uma tendência de redução da taxa de inadimplência nos bancos de capital privado, pelo modelo proposto. O que pode ser explicado pela tendência de redução da renda em termos reais, pelo aumento da taxa básica de juros da economia Selic e menor atividade econômica, capitada pelo hiato do produto, que mostra que o PIB estará abaixo do PIB potencial nos próximos meses (salvo os meses de outubro e novembro de 2014). Ou

seja, espera-se que a menor atividade econômica comprometa a renda e eleve juros, o que contribui para redução da taxa de inadimplência, uma vez que os agentes econômicos passam a emprestar menos em cenários desfavoráveis, contribuindo assim para o baixo índice de *default*.

Tabela 5 - Previsão.

Período	HIATO_SA		REND		INADCPR		SELIC	
	V. R.	V. E.	V. R.	V. E.	V. R.	V. E.	V. R.	V. E.
2014.03	-0,04807	-0,00247	1999,50	2002,829	4,13	4,12	10,65	10,65
2014.04	-0,01604	-0,02266	2000,94	1986,674	4,12	4,22	10,87	10,94
2014.05	-0,01659	-0,00949	2028,85	2002,851	4,24	4,16	10,9	10,96
2014.06	-0,04113	-0,03940	2015,79	2016,757	4,12	4,23	10,9	10,91
2014.07	0,02442	-0,01364	2019,82	2017,483	4,17	4,16	10,9	10,90
2014.08	0,02185	0,00861	2055,50	2028,6	4,15	4,18	10,9	10,78
	PREV_HIATO_SA		PREV_REND		PREV_INADCPR		PREV_SELIC	
2014.09	-0,00692		2047,53		4,00		10,90	
2014.10	0,01954		2056,43		4,03		10,91	
2014.11	0,01002		2049,71		4,02		10,87	
2014.12	-0,01116		2034,01		3,91		10,90	
2015.01	-0,00118		2025,15		3,91		10,99	
2015.02	-0,01161		2017,64		3,89		11,06	

Nota: V. R. = Valor Real; V. E. = Valor Estimado (dentro da amostra).

Fonte: elaboração dos autores

A Figura 2 indica o ajuste do modelo proposto e demonstra a tendência de previsão.

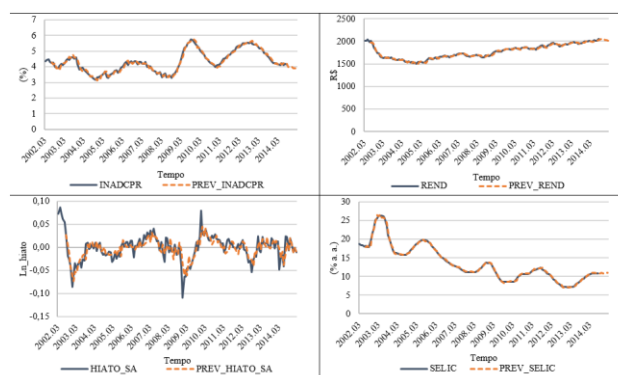


Figura 2 - Ajuste do modelo proposto e previsão

Fonte: Elaboração dos autores

IX. CONCLUSÃO

Este artigo propôs um estudo sobre a interação entre as variáveis macroeconômicas e a taxa de inadimplência nos bancos de capital privado através do modelo VEC (*Vector Error Correction*), entre os anos de 2002 a 2014. De acordo com a conjuntura econômica atual de expansão da concessão de crédito e consequente aumento do risco, um dos maiores desafios das instituições financeiras está em acompanhar o risco associado às suas operações, para garantir elevado nível de eficiência e qualidade dos produtos ofertados e então promover a estabilidade econômica do sistema financeiro.

A análise do impulso resposta mostra que um aumento inesperado no rendimento médio causa apenas efeitos positivos na taxa de inadimplência ao longo do tempo, já que um aumento temporário na renda faz com que os agentes tomem mais empréstimos, não sendo capazes de honrar com suas obrigações financeiras futuras. Destaca-se também que um choque exógeno de um desvio padrão no hiato do produto produz efeitos negativos na taxa de inadimplência, confirmando a teoria de que uma economia aquecida tende a reduzir a probabilidade de *default* nos bancos privados. Ainda, pela análise da decomposição da variância, observa-se que este comportamento se intensifica cada vez mais com o passar do tempo.

Dada a capacidade preditiva do modelo estimado, nota-se uma tendência de redução da taxa de inadimplência

nos bancos de capital privado, que pode ser explicada pela tendência de aumento da taxa básica de juros da economia, Selic, e pela menor atividade econômica capitada pelo hiato do produto, conforme apontado pela conjuntura econômica atual e diagnósticos recentes apresentados pelo Banco Central do Brasil.

Os resultados indicaram, portanto, que choques nos indicadores macroeconômicos afetam significativamente a taxa de inadimplência, sendo esta afetada ainda mais durante períodos de recessões econômicas. Embora as previsões desta taxa se encontrem em níveis baixos, pelas experiências recentes das crises financeiras bancárias pode-se destacar que todas foram precedidas pela expansão creditícia, conforme vem ocorrendo no Brasil. Por este motivo, torna-se imprescindível o acompanhamento do desenvolvimento do mercado de crédito pelas instituições financeiras privadas.

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Estabilidade Financeira – Setembro 2014**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/estabilidade/2014_09/refC2P.pdf> Acesso em: 10 nov. 2014.

_____. **Resolução nº 3721**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2009/res_3721_v1_O.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.

_____. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais - v2.1**. 2014. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/srgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. 2ª edição, São Paulo: Cengage Learning, 2011. 341 p.

CHU, V. Principais fatores macroeconômicos da inadimplência bancária no Brasil. In: BANCO CENTRAL DO BRASIL. Juros e spread bancário no Brasil: avaliação de 2 anos do projeto. Brasília, 2001. p. 41-45. Disponível em: <www.bcb.gov.br/?spread>. Acesso em: 12 nov. 2014.

ELLIOTT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. **Econometrica**, vol. 64, n. 4, p. 813–836. 1996.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna**. 2014. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7C82C5463DB40301465E0DD359454D>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Mensal de Emprego**. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme_nova/>. Acesso em: 16 nov. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Ipeadata**. 2014. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 16 nov. 2014.

KASZNAR, I. K.; GOLÇAVES, B. M. L. **Regressão múltipla: uma digressão sobre seus usos**. Rio de Janeiro: Institutional Business Consultoria Internacional (IBCI), 2011. Disponível em: <http://www.ibci.com.br/Regressao_Multipla.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2014

KOOPMAN, S.; LUCAS, A. Business and default cycles for credit risk. **Journal of Applied Econometrics**. Chichester, v. 20, n. 2, p. 311–323, mar. 2005.

LEITE, K.V.B.S.; REIS, M. O Acordo de Capitais da Basiléia III: Mais do mesmo? **Revista Economia**, Brasília (DF), v.14, n.1A, p. 159–187, jan./abr. 2013.

LINARDI, F. M. Avaliação dos determinantes macroeconômicos da inadimplência bancária no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36. 2008. Salvador. **Anais...** Salvador: ANPEC, 2008.

PARANHOS, L. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Interferência do ambiente macroeconômico na inadimplência de pessoas físicas no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/103745>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

SANTOS, R. B. N.; AMORIM, A. L.; CORONEL, D. A.; SANTOS, F. T. A. Relações de cointegração entre preço dos biocombustíveis e alimentos: comparativo entre o etanol americano e a produção de milho no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 50. Campo Grande, 2010. **Anais...** Brasília: SOBER, 2010.

SOMAR, P.; SHAHNAZARIAN, H. Interdependencies between Expected Default Frequency and the Macro Economy. **International Journal of Central Banking**, vol. 5, n. 3, p. 83-110, 2009.

SOUZA, G. J.; FEIJÓ, C. A. O processo interativo entre a dinâmica macroeconômica e os bancos: uma perspectiva acerca do risco de crédito além do spread. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, 2007, Recife. **Anais...** São Paulo: ANPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A099.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

TABAK, B.; CHANG, E. J.; GUERRA, S. M.; LIMA, E. J. A. **The stability-concentration relationship in the Brazilian banking system**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2007. 29 p. (Trabalhos para discussão, 145). Disponível em: <www.bcb.gov.br/pec/wps/port/wps145.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2014.

ZANIBONI, N. C.; MONTINI, A. A. **A inadimplência de pessoas físicas do sistema financeiro no Brasil explicada por meio de fatores macroeconômicos**, 2014. 177 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

XI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

A DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA APLICADA AOS GRUPOS ECONÔMICOS DE FATO À LUZ DO DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO

HÉLIO SILVIO OURÉM CAMPOS¹; MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA DA FONSECA²

1; 2 - UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO

ouremcampos@jfpe.jus.br; grupo6vf@gmail.com

Resumo - O presente trabalho possui por finalidade analisar a Teoria da desconsideração da personalidade jurídica sob o enfoque das teorias maior e menor da desconsideração, tendo em vista a pertinência dessas correntes no contexto da autonomia da pessoa jurídica. De igual modo, estudar-se-á a formação dos grupos econômicos, em especial os grupos econômicos de fato, a fim de demonstrar a aplicação da desconsideração da personalidade jurídica no momento em que houver o desvirtuamento de suas finalidades.

Palavras-chave: Desconsideração da Personalidade Jurídica. Teorias Maior e Menor da Desconsideração. Grupos Econômicos de Fato.

I. INTRODUÇÃO

No ordenamento jurídico brasileiro, a teoria da desconsideração da personalidade jurídica é aplicada como meio de repressão à prática de atos ilícitos cometidos pela sociedade empresária, não buscando anular a personalidade jurídica em si, mas, apenas, relativizar a autonomia empresarial. Nesse sentido, iremos abordar a teoria da desconsideração da personalidade jurídica aplicada aos grupos econômicos de fato, diferenciando as teorias maior e menor da desconsideração, com o propósito de demonstrar o momento em que tais grupos se desvirtuam da finalidade para a qual foram criados, tornando-se grupos de caráter fraudulentos.

Será abordado um breve estudo sobre a desconsideração da personalidade jurídica, contendo uma análise acerca do seu contexto histórico, a sua nova perspectiva de incidência prevista no projeto do novo Código de Processo Civil, sob o enfoque do direito tributário.

Em seguida, apresentar-se-á um estudo sobre os grupos econômicos, conceituando os grupos de direito unidos mediante uma convenção legal, devidamente formalizada no Registro Público de Empresas Mercantis, porém, dando ênfase aos grupos de fato quando utilizados, especialmente, para burlar os credores, aplicando meios ardis para fazê-lo, cabendo ao judiciário levantar o véu que paira sobre a pessoa jurídica utilizada para tanto.

II. DAS TEORIAS SOBRE A DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA

A teoria da desconsideração da personalidade jurídica, expressão cuja tradução advém do termo norte-americano

“disregard of legal entity”, originou-se no Direito Anglo-Americano a partir de dois precedentes consolidados pela doutrina, uma vez que foram os primeiros casos a se aplicar a teoria da desconsideração. Um deles é o caso Salomon vs Salomon & Co., julgado na Câmara dos Lordes no ano de 1897 (SILVA, 2002, p. 95-96).

No direito brasileiro, a teoria da desconsideração foi difundida apenas em 1969, através do doutrinador e comercialista Rubens Requião.

A doutrina da desconsideração da personalidade jurídica encontra-se prevista em algumas passagens do ordenamento jurídico nacional, como se afigura o caso específico do Código de Proteção e Defesa do Consumidor, através da Lei nº 8.078, de 11 de setembro 1990, ou ainda, no artigo 4 da Lei nº 9.605/98 e, atualmente, no artigo 50 do Código Civil através da Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

Através da desconsideração da personalidade jurídica, é permitido ao juiz ir além da autonomia jurídica da sociedade, com vistas a atingir o patrimônio pessoal do sócio nas hipóteses em que a pessoa jurídica for utilizada para fins ilícitos ou que acarretem prejuízo a seus credores.

Note-se que, em primeiro lugar, é a pessoa jurídica quem responde pelos atos praticados pelos seus sócios, podendo essa personalidade ser desconsiderada, nos casos previstos em lei, permitindo, assim, a responsabilização dos mesmos.

A personalidade jurídica não pode ser vista como absoluta, pois o juiz pode e deve coibir os abusos ou condenar as fraudes. Nesse sentido, existem duas teorias distintas de importante relevância para que haja a efetiva desconsideração da personalidade jurídica, que são as teorias maior e menor, que serão estudadas a seguir.

A teoria maior da desconsideração da personalidade jurídica, também denominada de teoria subjetiva, é considerada a regra geral no sistema jurídico brasileiro e teve como seu maior idealizador, na doutrina estrangeira, o Alemão Rolf Serick, que forneceu regras básicas a serem seguidas e defendidas em sua tese de doutorado perante a Universidade de Tübingen, em 1953 (COELHO, 2005, p. 261).

Já no Brasil, a teoria maior foi inserida no final do ano de 1960, pelo doutrinador Rubens Requião, como meio de superar a autonomia da pessoa jurídica, mostrando-se plenamente possível sua utilização sem que haja previsão legal específica.

Afirm de que seja utilizada a teoria maior da desconsideração, exige-se, além da prova de insolvência, a demonstração de desvio de finalidade ou a demonstração de confusão patrimonial, que é a regra adotada pelo artigo 50 do Código Civil. Na hipótese de desvio de finalidade e confusão patrimonial, o que se busca é, simplesmente, prejudicar terceiros. Sobre o desvio de finalidade, há mau uso da finalidade social a que se presta a pessoa jurídica. Já em relação à confusão patrimonial, os bens da pessoa jurídica e dos sócios se misturam de tal forma que se faz necessária a desconsideração da personalidade jurídica. Além do mais, o abuso de direito e a fraude devem ser observados como requisitos para que haja a desconsideração ou não da personalidade jurídica.

Note-se que não há, no abuso de direito, hipóteses de incidência delimitada, como acontece na fraude, mas há um amplo campo de atuação, cabendo ao magistrado identificar o abuso cometido e penalizar o seu titular.

Vale ressaltar que a teoria maior da desconsideração é a mais aceita pela doutrina e jurisprudência, visando proteger a personalidade jurídica em si. Entretanto, nada irá impedir que seja tolhida essa proteção quando verificada que o objeto está sendo utilizado como instrumento de fins ilícitos.

Em contrapartida, a teoria menor irá incidir com a simples demonstração da insolvência da pessoa jurídica, independentemente que haja o desvio de finalidade ou a confusão patrimonial, ou seja, pressupõe o simples inadimplemento em relação aos credores.

Com efeito, para aplicação da teoria menor da desconsideração da personalidade jurídica, independe se a pessoa jurídica não possui patrimônio em seu nome, bastando que alguns de seus sócios se mostrem solventes. Assim, a teoria menor é aplicada levando-se em conta apenas a simples insolvência, ou a falência da sociedade, e não a fraude exigida na teoria maior, as quais ensejam a ruptura da autonomia patrimonial visando atingir o patrimônio particular do sócio.

Nesta senda, a Teoria menor é menos aplicada, tendo em vista que causa certa insegurança jurídica na proporção em que torna a pessoa jurídica mais frágil, não demonstrando preocupação em distinguir a utilização fraudulenta ou não.

Segundo o doutrinador Vieira da Silva (SILVA, 2002, p. 102), “a teoria maior da desconsideração condiciona o afastamento temporário da autonomia patrimonial das pessoas jurídicas diante da manipulação fraudulenta ou abusiva do instituto”, e a teoria menor da desconsideração “condiciona o afastamento da autonomia à simples insatisfação do crédito”.

Nesse sentido, a desconsideração da personalidade jurídica pode ser considerada como uma superação temporária da autonomia patrimonial da pessoa jurídica com o intuito de, mediante a constrição do patrimônio de seus sócios ou administradores, alcançar o adimplemento de dívidas assumidas pela sociedade.

III. DA PREVISÃO DA TEORIA DA DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA NO PROJETO DO NOVO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL

A teoria da desconsideração da personalidade jurídica não tem previsão legal específica em nosso ordenamento, exceto em alguns artigos constantes no código de defesa do consumidor e código civil, sendo sua aplicação, na maioria das vezes, limitada às decisões jurisprudenciais.

Vale ressaltar que o Projeto do Novo Código de Processo Civil (PNCPC nº 166/2010), inova ao disciplinar o instituto da desconsideração da personalidade jurídica dedicando um capítulo exclusivo sobre o tema que prevê a instauração, por exemplo, de um incidente a pedido da parte, ou do Ministério Público quando lhe couber intervir no processo.

De igual modo, constará no projeto do novo CPC, que o pedido de desconsideração da personalidade jurídica deverá observar os pressupostos específicos previstos em lei de modo que seja clara a opção do legislador em exigir uma análise mais apurada e criteriosa, para efeitos de aplicação da teoria.

Nesse caminho, tanto com relação ao instituto da desconsideração aplicada com base nas teorias maior e menor, como aos novos aspectos que serão incorporados pelo projeto do novo CPC, a desconsideração não busca invalidar a sociedade, tendo em vista que os atos são devidamente reputados válidos e eficazes. Entretanto, é repassada para o sócio a responsabilidade pelos atos ilícitos por ele praticados.

IV. DA APLICAÇÃO DA TEORIA DA DESCONSIDERAÇÃO NO DIREITO TRIBUTÁRIO

Na seara do Direito Tributário, a doutrina da desconsideração da personalidade jurídica é aplicada, principalmente, em razão do grande número de sociedades que deixam de recolher os tributos devidos, contribuindo com a deficiência na arrecadação.

Sobre o tema em debate, existe divergência doutrinária acerca da utilização da desconsideração da personalidade jurídica em matéria tributária, tendo em vista que o direito tributário faz valer a aplicação do princípio da legalidade. A primeira corrente defende que a desconsideração da personalidade jurídica pode ser aplicada nas relações tributárias quando estiver diante de uma Lei especial ou de uma regra de cunho geral que a autorize (TORRES, 2005, p. 57). A corrente oposta defende a ideia de que a desconsideração poderá ser adotada independente de lei específica, sendo suficiente apenas o entendimento jurisprudencial.

Com efeito, em respeito ao princípio da legalidade, não pode ocorrer a desconsideração da pessoa jurídica sem que haja lei específica que institua uma regra geral como meio de coibir a conduta lesiva praticada.

Entretanto, deve-se haver o maior cuidado com a utilização da desconsideração da personalidade jurídica para evitar sua aplicação com o propósito de atribuir aos sócios os efeitos que deverão recair diretamente na pessoa jurídica, tanto em sede de lei especial ou em razão de um regramento que o autorize (TORRES, 2005, p. 189).

Nesse sentido, aplica-se o disposto no artigo 135, inciso III do CTN, no qual o princípio da separação entre a pessoa jurídica e seus sócios é relativizado.

Diante do artigo supracitado, no caso de, por exemplo, haver uma Execução Fiscal, o Fisco está autorizado a incluir no polo passivo da lide os sócios com poderes administrativos, independentemente se consta na Certidão de Dívida Ativa o nome dos corresponsáveis tributários, desde que estes tenham agido com excesso de poderes ou infração de lei.

No direito tributário, a desconsideração da personalidade jurídica é aplicada quando, por exemplo, ocorre a constatação dos indícios da dissolução irregular que se equipara à infração à lei, e não a fraude prevista no artigo 135 do Código Tributário Nacional.

Com efeito, um dos fatos que demonstram a dissolução irregular da empresa é o encerramento das atividades empresariais, presumida diante da certidão do Oficial de Justiça atestando que a empresa não funciona mais no endereço de seu registro, sem, contudo, efetuar o pagamento de suas obrigações caracterizando, assim, infração à lei suficiente para autorizar o redirecionamento da execução fiscal.

Neste sentido, o Egrégio Superior Tribunal de Justiça já pacificou o entendimento sobre a dissolução irregular da empresa que deixa de funcionar em seu domicílio fiscal, editando a súmula nº 435, a qual confirma a assertiva posta anteriormente – “presume-se dissolvida irregularmente a empresa que deixar de funcionar no seu domicílio fiscal, sem comunicação aos órgãos competentes, legitimando o redirecionamento da execução fiscal para o sócio-gerente”.

Dessa forma, para que haja a desconsideração da personalidade jurídica na esfera tributária pressupõe a demonstração fática constantes nos autos de que a empresa, por exemplo, dissolveu irregularmente. Essa situação é considerada abusiva, autorizando a desconsideração para alcançar os sócios e os seus respectivos patrimônios.

V. DOS GRUPOS ECONÔMICOS DE FATO

No direito brasileiro, o instituto dos grupos econômicos foi introduzido pela primeira vez através da Consolidação das Leis Trabalhistas, Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, o qual dispõe sobre a conceituação de tal instituto.

Posteriormente, a Lei das Sociedades Anônimas, Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, aprofundou o estudo sobre os grupos econômicos, especificando suas características, sua natureza, constituição, registro, publicidade e administração.

A caracterização dos grupos econômicos prescinde a existência de atividades idênticas, ou até mesmo próximas, tendo em vista que o agrupamento empresarial não existe apenas na linha vertical, com a nítida superioridade de direção e controle, ou horizontal, em que se visualiza a propriedade comum de capital, possuindo qualidades específicas, conhecidas como “sui generis”.

Sobre o tema, o Projeto de Grandes Devedores no âmbito da Procuradoria Geral da Fazenda Nacional editou a Portaria nº 320/2008, de relatoria do Procurador Luiz Inácio Lucena Adams, na qual definiu os grupos econômicos como sendo:

O conjunto de empresas que, ainda quando juridicamente independentes, estejam interligadas por relações contratuais ou pelo capital, e cuja propriedade de ativos específicos, em especial do capital, pertença a indivíduos ou instituições que exercem o controle efetivo do conjunto de empresas; ou pessoas jurídicas que estejam de alguma forma relacionadas, implicando em responsabilidade de direito ou de fato; ou as pessoas jurídicas que tenham interesse comum na situação que constitua o fato gerador da obrigação principal, considerada a responsabilidade solidária na forma prevista no art. 124, inciso I, do Código Tributário Nacional (Portaria PGFN nº 320, de 30 de abril de 2008).

Por seu turno, a doutrina define grupo econômico como um conjunto de pessoas jurídicas e físicas que se organizam para a produção, circulação de riquezas e prestação de serviços. Enfim, sempre que houver a participação de mais de uma pessoa jurídica e física com interesses econômicos comuns, dirigidos à consecução dos mesmos objetivos e participantes do mesmo empreendimento, haverá o Grupo Econômico.

Nesse sentido, os grupos econômicos se formam em decorrência da união de várias empresas que são juridicamente independentes, as quais detêm personalidade jurídica e patrimônio próprios, contudo, economicamente dependentes mediante o controle unitário da “empresa-mãe” que é a controladora, tudo aliado à demonstração fático-probatória de sua formação.

Os grupos econômicos podem ser definidos, no mundo jurídico, como grupos de direito ou grupos de fato.

Os grupos econômicos de direito se constituem através de uma convenção específica entre as empresas integrantes de um grupo, formalizada no Registro Público de Empresas Mercantis e Atividades Afins, para que seja reconhecida legalmente. Em contrapartida, os grupos econômicos de fato existem independentemente de uma convenção grupal, relacionando-se sob a forma de coligadas, controladoras e controladas.

Verifica-se, então, que a autonomia de cada empresa integrante do grupo societário não é comprometida, pelo contrário, a individualidade é totalmente preservada. Dessa forma, a constituição dos grupos econômicos não é vedada pelo nosso ordenamento jurídico quando tal fato se destina à melhor organização dos empreendimentos empresariais promovidos pelos participantes do grupo.

Nesse sentido, iremos nos deter ao estudo dos grupos econômicos de fato.

Os grupos econômicos de fato são resultantes da união de mais de uma empresa, sem que haja a formalidade exigida nos grupos de direito, tendo em vista a ausência de organização jurídica.

No que pesa a possibilidade de constituição formal de grupos econômicos, através de uma convenção específica, como demonstrada anteriormente, percebe-se que os grupos econômicos de fato se tornaram a regra, por motivos diversos. Três deles são: a ausência de interesse em uma cooperação de longo prazo; divergências no quadro societário, visto que alguns sócios não querem uma união formal aceitando uma cooperação fática; bem como a possibilidade de reunir várias empresas sem que haja uma burocracia a ser seguida.

Como não há um regramento especial, a formação dos grupos econômicos de fato não é vedada em nosso

ordenamento jurídico. Entretanto, uma futura indicação das empresas integrantes de tal grupo não é uma tarefa das mais fáceis.

Vale ressaltar que a ausência de convenção grupal não atribui aos integrantes do grupo econômico de fato um caráter fraudulento.

Como dito anteriormente, a existência do grupo econômico de fato não está diretamente associada ao caráter fraudulento, levando-se em conta que as empresas unidas entre si, mesmo diante da ausência da formalização legal, podem agir licitamente. No entanto, a partir do momento em que tais empresas se unem com o escopo de praticar atividades ilícitas, passará a deter o caráter fraudulento, devendo, nesses casos, ser aplicada a desconsideração da personalidade jurídica.

Atualmente, os grupos econômicos buscam a diversidade de atividades, a fim de dificultar ainda mais a imputação de responsabilidade aos seus componentes, uma vez que a maioria dos processos envolvendo os grupos econômicos é milionária.

Atribuir a responsabilidade aos integrantes dos grupos econômicos de fato não é uma tarefa das mais fáceis, uma vez que são inúmeras as formas que se materializam dificultando a individualização de patrimônio.

Nesse sentido, as normas acerca da desconsideração da personalidade jurídica encontram espaço para atuar nos chamados grupos econômicos formados por sociedades interligadas entre si com o objetivo principal de fraude.

Conforme ocorre em qualquer área do direito, a formação dos grupos econômicos não pode ter por norte objetos escusos, fraudulentos, com o único propósito de prejudicar credores, principalmente quando a tal fato se junta à confusão patrimonial, unicidade de comando e utilização das mesmas estruturas físicas, aliados a uma possível dissolução irregular e à frustração da satisfação dos créditos públicos.

Nessas hipóteses, dá-se o que a doutrina e jurisprudência chamam de grupo econômico fraudulento, instituto que deve ser tratado à luz da teoria da desconsideração da personalidade jurídica.

O poder de controle presente nos grupos econômicos se revela como um elemento essencial, tendo em vista a implicação no poder de tomar as decisões, importando num poder sobre toda a empresa agrupada.

O reconhecimento dos grupos fraudulentos é realizado a partir dos elementos fático-probatórios, quando, por exemplo, tais empresas desenvolvem suas atividades no mesmo endereço, possuem mesmo objeto social, mesmos sócios, mas tudo em prol de uma finalidade fraudulenta.

Na verdade, trata-se de fraude engendrada com o intuito de prejudicar os credores, o que se caracteriza como gravíssimo abuso da personalidade jurídica da empresa devedora.

VI. DA APLICAÇÃO DA TEORIA DA DESCONSIDERAÇÃO DA PERSONALIDADE JURÍDICA AOS GRUPOS ECONÔMICOS DE FATO

Com o desvirtuamento do grupo econômico para a prática de atos fraudulentos, a doutrina e a jurisprudência autorizam a aplicação da teoria da desconsideração da personalidade jurídica.

De acordo com o Parecer nº 1499, de 06 de agosto de 2012, emitido pela Coordenação de Grandes Devedores no âmbito da procuradoria Geral da Fazenda Nacional, elaborado pelo Coordenador Geral dos Grandes Devedores, Wellington Viturino de Oliveira, um caso de vultuosa relevância foi tratado pela Unidade Seccional da Procuradoria Geral da Fazenda Nacional de Bento Gonçalves/RS, acerca da aplicação da desconsideração da pessoa jurídica nos grupos econômicos de fato, onde restou demonstrado que sete empresas de um grupo econômico eram o mesmo ente empresarial, distinguidas apenas pela existência de um contrato social individual para cada empresa, uma vez que praticavam conjuntamente os atos destinados à produção e comercialização de produtos derivados de couro, nos mesmos endereços, com os mesmos funcionários e o mesmo objeto social. Nesse sentido, havia, na verdade, uma única pessoa jurídica que se revestia de diversas empresas para distorcer quem realizava o fato gerador dos tributos.

Ora, a pessoa jurídica deve ser vista como um estímulo ao empresariado, não podendo sofrer deturpações, visto que ninguém pode se beneficiar com a própria torpeza.

É sabido que a desconsideração da pessoa jurídica deve ser reconhecida em situações excepcionais, em casos que há confusão patrimonial, fraudes, abuso de direito e má-fé com prejuízo a credores e não a todo e qualquer caso.

A solidariedade passiva, em especial a tributária, é configurada no momento em que várias pessoas jurídicas formadoras de um grupo econômico de fato, com o propósito fraudulento, se beneficiam de ativos empresariais decorrentes da atividade empresarial.

Nesse sentido, caso uma das empresas componentes de um determinado grupo econômico pratique atos com excesso de poderes e/ou infração de lei, seja ou não com o objetivo único de fraude, atraindo-se, assim, a responsabilidade solidária afim de que haja o pagamento das dívidas tributárias, nos termos do art. 135, III, do Código Tributário Nacional.

Desta forma, aos grupos econômicos de fato deve ser aplicada a desconsideração da personalidade jurídica sempre que restar comprovada a formação de tais grupos criados com objetivo de fraudar credores, devendo recair sobre os integrantes destes grupos, a solidariedade passiva, em razão da aplicação da Teoria da Desconsideração da Personalidade Jurídica.

VII. CONCLUSÃO

Através do instituto da pessoa jurídica, a coletividade passou a ser reconhecida como entes que detinham atuação autônoma, não se confundindo com as pessoas físicas que a compunham.

Atualmente, a desconsideração da pessoa jurídica é expressa através das Teorias Maior e Menor da Desconsideração.

De acordo com a teoria maior, para que haja a desconsideração da personalidade jurídica, se exige a demonstração de desvio de finalidade ou a demonstração de confusão patrimonial, aliada a prova de insolvência.

No que tange a teoria menor, por ser menos elaborada, a desconsideração da personalidade jurídica ocorrerá em razão da simples demonstração da insolvência da pessoa

jurídica, independentemente que haja o desvio de finalidade ou a confusão patrimonial.

Na verdade, trata-se o instituto da desconsideração da personalidade jurídica de uma medida excepcional que, antes de ser autorizada, deve haver uma séria análise acerca de sua ocorrência.

No que tange a formação de grupos econômicos, observa-se que há os chamados grupos econômicos de direito e de fato. Com relação aos grupos de direito, observa-se que estes se constituem através de uma convenção realizada entre as empresas integrantes do conglomerado. Já os grupos econômicos de fato são constituídos pelo mero exercício do poder de controle realizado pela “empresa-mãe”.

O reconhecimento dos grupos econômicos de fato não é uma tarefa das mais fáceis, tendo em vista que demanda uma análise fática de grande porte, a fim de não cometer nenhuma injustiça na indicação de empresas que não possuem responsabilidade solidária. A caracterização é reconhecida, juridicamente, quando, por exemplo, um grupo concentra o débito tributário, enquanto as demais pessoas, jurídicas e físicas, concentram a riqueza e o patrimônio adquiridos com a prática dos atos ilícitos.

Nesse sentido, uma vez demonstrada a atuação fraudulenta de um grupo econômico de empresas, nada mais justo do que lhes aplicar a desconsideração da personalidade jurídica, a fim de que os verdadeiros responsáveis respondam pelo ilícito praticado.

Ir de encontro à desconsideração da personalidade jurídica das empresas integrantes de grupos econômicos de fato, seria como aceitar a prática de fraudes realizadas com o objetivo de prejudicar credores, servindo até como apoio as demais empresas que também poderiam utilizar o instituto de grupos econômicos, a fim de, exclusivamente, burlar leis.

Por outro lado, a ausência de doutrina específica sobre o tema não é causa de empecilho a desconsiderar a pessoa jurídica, uma vez que o que importa é a análise dos elementos fáticos encontrados em desfavor da empresa.

Nesta senda, apesar da dificuldade de imputar a responsabilidade aos integrantes de grupos econômicos de fato, visto que não há uma formalidade legal a regê-los, não deverá o judiciário abster-se de aplicar a desconsideração da personalidade jurídica, quando constatar que determinados grupos societários vem buscando aferir mais lucros praticando atos ilícitos, principalmente, em desfavor do fisco, a fim de que seja possibilitado penetrar o véu da personalidade para coibir os abusos cometidos.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Decreto-lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943.** Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 09 ago. 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 30 mar. 2014.

_____. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado

Federal, 31 out. 1966. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5172.htm>. Acesso em: 30 maio 2013.

_____. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 17 dez. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404compilada.htm>. Acesso em: 08 abr. 2014.

_____. Lei nº 8.078, de 11 de setembro 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 12 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em: 02 out. 2013.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 13 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 08 abr. 2014.

_____. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Senado Federal, 11 jan. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm>. Acesso em: 02 out. 2013.

_____. Senado Federal. **Projeto de Lei: PLS nº 166/2010.** Altera a redação do Código de Processo Civil em vigor - CPC/1973. Relator geral Senador Valter Pereira. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=84496>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

_____. Portaria PGFN nº 320, de 30 de abril de 2008. Dispõe sobre o Projeto Grandes Devedores – PROGRAN. **Diário Oficial da União**, Procuradoria Geral da Fazenda Nacional, Brasília, DF, 02 maio 2008.

_____. Procuradoria Geral da Fazenda Nacional. Do parecer no tocante a viabilidade jurídica de se propor uma única medida cautelar fiscal para garantir dívidas executadas ou a executar, contraídas por um ou mais devedores domiciliados em localidades diversas. Parecer normativo nº 1499, de 06 de agosto de 2012. Relator: Wellington Viturino de Oliveira. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 ago. 2012.

COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de direito comercial: direito de empresa.** 18 ed. São Paulo: Saraiva, v. 2, 2014.

COELHO, Fábio Ulhoa. **O regime de direito privado na desconsideração da personalidade jurídica.** In: QUEIROZ, M. E. ; TÔRRES, H. T. **Desconsideração da personalidade jurídica em matéria tributária.** São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2005.

FILHO, Edmar Oliveira Andrade. **Planejamento Tributário.** São Paulo: Editora Saraiva. 2009.

NETO, Alfredo de Assis Gonçalves. **Manual das companhias ou sociedades anônimas.** 3 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

NETO, Alfredo Sérgio Lazzareschi. **Lei das sociedades por ações anotada**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

OLIVEIRA, Thiago Ricci de. A pessoa jurídica no âmbito legal. **Faculdade Marechal Rondon: Núcleo de Pesquisa Interdisciplinar**, out. 2010. Disponível em: <<http://www.fmr.edu.br/npi/051.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

REQUIÃO, Rubens. **Curso de Direito Comercial**. 31 ed. São Paulo: Saraiva 2014.

SILVA, Osmar Vieira da. **Desconsideração da personalidade jurídica: Aspectos processuais**. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

TARTUCE, Flávio. **Direito Civil 1: Lei de introdução e Parte Geral**. 10 ed. Rio de Janeiro: Forense; São paulo: Método, 2014.

TÔRRES, Heleno Taveira; QUEIROZ, Mary Elbe. **Desconsideração da personalidade jurídica em matéria tributária**. São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2005.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

¹ Juiz Federal; Líder de Grupo de Pesquisa - CNPq: "*Política e Tributação: aspectos materiais e processuais*"; Professor da Escola Superior da Magistratura de Pernambuco; Professor Titular e Membro do Conselho Superior da Universidade Católica de Pernambuco (Graduação e Mestrado); Doutor em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco e Doutorado pela Faculdade Clássica de Direito de Lisboa; Mestre em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco e pela Faculdade Clássica de Direito de Lisboa - (Equivalência); Ex-Procurador do Estado de Pernambuco; Ex-Procurador do Município do Recife; Ex-Procurador Federal; Pós-doutorado pela Universidade Clássica de Lisboa.

E-mail: ouremcampos@jfpe.jus.br; <http://www.ourem.web44.net>; <http://lattes.cnpq.br/1508584545879443>

² Bacharela em Direito da Universidade Católica de Pernambuco.
E-mail: grupo6v@gmail.com

(RE/DES) CONSTRUÇÃO DAS VISÕES ACERCA DOS INDÍGENAS NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

EDINÉIA TAVARES LOPES*¹; YASMIN LIMA DE JESUS¹

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

*edineia.ufs@gmail.com

Resumo - Este artigo foca a Lei 11.645/08 e a Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER). Tem como objetivo refletir a (re/des)construção das visões manifestadas por licenciandos acerca dos indígenas durante o desenvolvimento de atividades dos programas PIBID e PRODOCÊNCIA. O trabalho foi desenvolvido junto a uma comunidade indígena sergipana e uma comunidade indígena mato-grossense, por meio de uma abordagem qualitativa. A metodologia foi orientada pelo Relato Autobiográfico e a perspectiva etnográfica. Constatamos o quanto a escola, a vivência com as comunidades e as atividades formativas ofertadas pela universidade podem contribuir para a (re/des)construção dessas visões, pois os licenciandos, à medida que tiveram acesso aos conhecimentos teóricos e conheceram essas comunidades e seus moradores, realizaram uma reflexão significativa acerca das imagens manifestadas.

Palavras-chave: Lei 11.645. ERER. Formação Docente.

I. INTRODUÇÃO

Repensar a atuação da universidade no processo de formação inicial e continuada docente, que se insere num ritmo acelerado próprio da denominada sociedade da informação, é uma problemática que se coloca para além dos conceitos reducionista e tecnicista de formação.

Problematicar a formação de professores implica questionar os sentidos da Educação e, como consequência, os conhecimentos trabalhados no âmbito escolar nas diversas realidades educacionais.

Nessa perspectiva, Candau (2006) defende que a crise da escola tem como causa o fato de ela (a escola) estar cada vez mais desenraizada da sociedade e não ter acompanhado as mudanças dessa sociedade. Com essa afirmação, Candau (2006) convida a “reinventar a escola”, e nesse processo concebe o professor como agente cultural. A autora afirma que não há experiência pedagógica “desculturalizada” e situa suas discussões a partir da compreensão das relações entre educação e cultura/s.

O desafio para a efetivação das relações entre educação e cultura no âmbito escolar é ampliado a partir dos documentos oficiais nacionais. A Constituição de 1988 apoia e valoriza as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras e de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) reforça também o respeito às etnias, à valorização das culturas, estabelecendo que o ensino de História do Brasil leve em conta as contribuições de diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia (art. 26).

Ainda em termos legais destacamos duas leis que alteram a Lei 9.394/96. A primeira é a Lei 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana na Educação Básica. A segunda, Lei 11.645, de 10 de Março de 2008, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional para incluir, no currículo oficial da rede de ensino, a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena.

Em continuidade, em relação aos documentos oficiais, destacamos, inicialmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999), que propõem a pluralidade cultural como um dos temas transversais, e a Resolução nº 1 de Junho de 2004, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. No artigo 1º dessa Resolução registra-se que essas diretrizes devem ser observadas pelas instituições de Ensino e, em especial, por instituições que desenvolvem programas de formação de professores.

Assim, constatamos que a formação do professor deve abarcar conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos e, também, conhecimentos outros que possibilitem uma ação pedagógica que promova relações étnico-raciais mais positivas.

Em se tratando da formação de professores para atuar nas disciplinas de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e de Química, de Física e de Biologia no Ensino Médio, a situação merece mais atenção, pois pouco se tem observado em relação ao avanço na inclusão das discussões referentes à Lei 11.645 e, tampouco, a ERER (LOPES, BRITO e JESUS, 2013).

Nesse caminho, buscamos - em nossas atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão - aproximar e problematizar essas discussões nos processos formativos docentes proporcionados pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e pelo Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA), do Campus Prof. Alberto Carvalho, da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Para isso, parte dessas ações é desenvolvida junto a algumas comunidades tradicionais nos estados de Mato Grosso e de Sergipe. Buscamos também aproximar, por meio dos programas supracitados, os bolsistas e voluntários dessas discussões e dessas realidades, com vista a problematizá-las, objetivando uma formação mais sensível à diversidade.

Assim, este artigo tem como objetivo refletir a (re/des)construção das visões de licenciandos acerca dos

indígenas, manifestadas durante o desenvolvimento de atividades dos programas PIBID e PRODOCÊNCIA, em duas comunidades indígenas. Registramos que o contato com essas comunidades visa – em médio prazo - (re) construir conhecimentos acerca desses povos e de suas formas de produção de conhecimento que possibilitem a construção de propostas didáticas que contemplem questões relacionadas à Lei 11.645/08 e a EREER.

II. CAMINHO METODOLÓGICO

Este trabalho tem como abordagem metodológica a pesquisa qualitativa. Como pressupostos teórico-metodológicos destacamos Bogdan e Biklen (1994), em que apresentam algumas particularidades dessa investigação, tal como a pesquisa qualitativa, que apresenta características descritivas, e a fonte direta da coleta de dados é o investigador.

Desse modo, nossa metodologia foi orientada pelo relato autobiográfico - a partir do entendimento do enraizamento no curso da vida (SOUZA, 2008) -, e pela perspectiva etnográfica aos moldes de Bogdan e Biklen (1994) e Lüdke e André (1986).

Essa investigação foi desenvolvida no âmbito dos programas PIBID e PRODOCÊNCIA da UFS-Campus Itabaiana. As visões dos licenciandos dos cursos de Licenciatura em Química e Licenciatura em Ciências Biológicas foram coletadas durante as reuniões de estudo e planejamento, nos relatos orais durante as viagens e nos Cadernos de Campo elaborados por esses licenciandos. Essa coleta das visões se situou em três momentos: 1) antes da primeira ida à aldeia, 2) durante e 3) após a primeira ida à aldeia.

Daremos ênfase neste artigo às visões manifestadas por duas licenciandas (uma bolsista PIBID e uma voluntária nos PRODOCÊNCIA e PIBID). Desse modo, essas licenciandas aparecem neste trabalho também como sujeitos da pesquisa, já que são participantes do processo formativo em desenvolvimento.

Dados foram coletados no estado de Sergipe e no estado de Mato Grosso. Em Sergipe os dados foram coletados junto aos parentes e amigos das licenciandas, com vistas a identificar as imagens dos indígenas manifestadas por esses indivíduos. As observações foram realizadas na aldeia Xokó, única comunidade indígena desse estado, durante as diversas estadas para desenvolvimento das ações dos programas nos anos de 2013 e 2014.

No estado de Mato Grosso os dados foram coletados em uma comunidade indígena Bakairi e junto a alguns moradores do município de Paranatinga, onde os licenciandos conviveram durante o período em que estiveram nesse estado, em novembro de 2013.

Os Bakairi, informantes dessa investigação, habitam a Terra Indígena Bakairi, localizada, em sua maioria, no município de Paranatinga e pequena parte no município de Planalto da Serra, no estado de Mato Grosso (Figura 01). A língua falada pelo povo Kurâ-Bakairi pertence à família Karib (TAUKANE, 1999, p. 35).

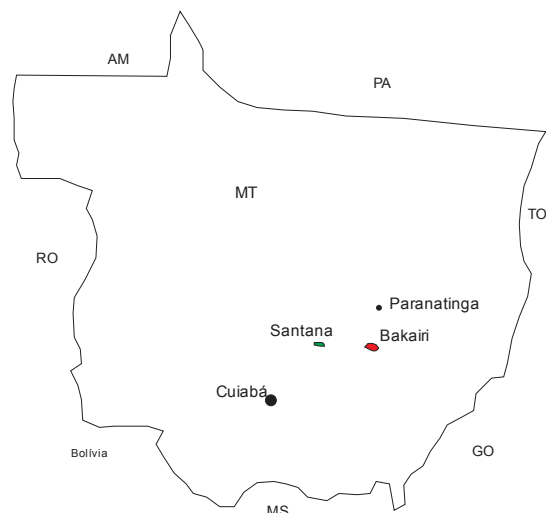


Figura 1 - Mato Grosso Terra Indígena Bakairi e Terra Indígena Santana
Fonte: Extraído de LOPES (2012)

Os Xokó habitam a Terra Indígena Xokó, na Ilha de São Pedro, às margens do Rio São Francisco, no município de Porto da Folha, no estado de Sergipe (Figura 2). Esse território fica há aproximadamente 200 km de Aracaju, capital do estado. Há apenas uma aldeia nesse território: Aldeia Xokó. Os Xokó não falam a língua materna. A maioria dos professores da escola não é indígena e mora em uma cidade próxima à área indígena, Pão de Açúcar, no estado de Alagoas.

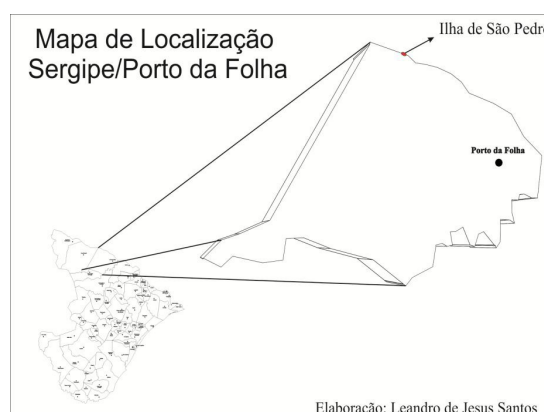


Figura 2 - Mapa com a Localização do Município de Porto da Folha e da Ilha de São Pedro no estado de Sergipe
Fonte: Arquivo do PIBID/PRODOCÊNCIA/QUI/UFS/ITA, 2013

As visões dos parentes e amigos das licenciandas, bem como dos moradores de Paranatinga, particularmente um entrevistado, foram coletadas nas conversas informais e em algumas entrevistas com questões mais diretas, visando complementar dados coletados nas conversas informais.

No tópico a seguir, apresentaremos essas reflexões.

III. VISÕES ACERCA DOS SUJEITOS INDÍGENAS: (TRANS)FORMA-AÇÕES

3.1 As Visões acerca dos Indígenas em Sergipe Manifestadas pelas Licenciandas (Formação)

A análise dos Cadernos de Campo dos licenciandos nos permite afirmar que a maioria deles não sabia que existiam indígenas no estado onde residiam (Sergipe). Assim, para esses acadêmicos foi uma surpresa saber que o

povo Xokó reside nesse estado. Em relação à imagem dos indígenas, a maioria “imaginava que viviam isolados, “parados no tempo”, “sem acesso à tecnologia” e “com roupas e comidas diferentes das nossas”.

Façamos uma análise mais aprofundada das visões manifestadas por duas das licenciandas do projeto. Como dito na apresentação da metodologia deste trabalho, essas visões foram coletadas em três momentos: 1) antes da primeira ida à aldeia, 2) durante e 3) após a primeira ida à aldeia.

A licencianda 1 registra em seu Caderno de Campo que suas concepções sobre os indígenas podem ser sintetizadas da seguinte maneira: “Povo Diferente”. Ao produzir os textos para discussão no grupo, essa licencianda explica sua concepção como:

Diferente no lugar em que mora (no meio do mato e em uma oca), no modo de agir (como animais selvagens e usando arco e flechas para se defender dos invasores), de se vestir (com roupas de penas de animais e pinturas no corpo), de falar, de comer (sem talheres e utilizando cacos de coco para substituir o prato), de dançar e até mesmo de caminhar (os homens, principalmente, pisando firme e balançando o corpo de um lado para o outro). Além disso, imaginava que não havia a presença de aparelhos eletrônicos na aldeia (LICENCIANDA 1, CADERNO DE CAMPO, 2013).

A licencianda 2 relatou que em relação a sua visão do outro, do sujeito indígena, suas expectativas e visões que antecederiam ao primeiro encontro se aproximavam da realidade da comunidade indígena. Ao chegar à Aldeia, a reação diante das circunstâncias e da realidade da comunidade foi natural. Ela aponta alguns fatos que podem ter contribuído para isso. Inicialmente, por já ter visto uma apresentação de alguns membros dos Karirí-Xokó, na Educação Básica, e principalmente pelo fato de ter ajudado na investigação (digitação/transcrição) de uma pesquisadora que realizou sua tese em comunidade indígena. Afirma, assim, que:

[...] Desse modo, pude ter uma maior aproximação com as discussões e perspectivas das culturas. Além da leitura de sua tese, conversas informais e o acesso de alguns materiais de pesquisa, tive a noção de como os indígenas vivem atualmente, mudando a visão e concepção de que os indígenas mantiveram sua cultura intacta (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2012).

Constatamos, a partir desses primeiros dados, que as visões das licenciandas 1 e 2 sobre a comunidade indígena supracitada diferem significativamente em função das experiências extraescolar da licencianda 2. Para aprofundar nosso estudo, continuemos nossa análise a partir das reflexões realizadas pelas licenciandas após a visita e os estudos desenvolvidos nos programas.

A licencianda 1 aponta que concepções como as que ela tinha são bastante frequentes quando são perguntadas às pessoas de cultura diferente da dos indígenas. Utilizando as reflexões de Laraia (1986), a bolsista registra que as pessoas não se chocam apenas porque as outras comem coisas diferentes, mas também pela maneira como agem. Assim, quando descrevemos um objeto ou pessoa, por exemplo a cultura dos índios, passamos a analisar apenas com base na

nossa imaginação e com as influências das concepções da sociedade em que vivemos. Com isso, essas descrições podem ser distorcidas/diferentes da realidade cultural dos índios.

Assim, a imagem do índio que apresentou nesse início de trabalho estava relacionada às visões disseminadas pela mídia e pelo Livro Didático (LD). Essas visões, geralmente estereotipadas, evidenciam uma ideia de cultura que não evoluiu (LOPES, BRITO e JESUS, 2013).

A licencianda 2, considerando que o acesso aos conhecimentos acerca dos indígenas tinha ocorrido antes desse trabalho e, portanto, suas visões acerca dos indivíduos Xokó não se distanciaram muito da realidade, amplia suas reflexões analisando as visões manifestadas pelos parentes, amigos e colegas licenciandos.

Sobre as visões manifestadas pelos parentes e amigos a respeito dos povos indígenas, a licencianda 2 registra as seguintes falas: “Vai trabalhar com índio? Eles vivem pelados!”, “Os índios são bonitos, pintam o corpo e usam penas!”, “Eles são sábios, curam tudo que é doença com remédio que tiram da mata”, “eles têm costumes estranhos, muito diferentes dos nossos”, “índio é canibal, não é?!”, “têm índios que comem gente”, “a comida deles deve ser diferente, eles pegam tudo no mato e bicho também”.

Podemos observar, como destaca a licencianda 2, que esses comentários expressam visões dos indígenas muito diferenciadas. A maioria demonstrou visões estereotipadas e até preconceituosas, colocando os indígenas como seres humanos inferiores, selvagens. Outros apresentaram visões mais voltadas ao conhecimento da cura de doenças por meio das plantas e também manifestaram uma visão com característica mais folclórica (LOPES, BRITO e JESUS, 2013).

Sobre essas visões do diferente como inferior, Laraia (1986) afirma que grande parte das comunidades que vivem em um determinado contexto sociocultural apresenta uma visão etnocêntrica no que diz respeito a diferentes culturas, onde sobrepõem a sua cultura diante das demais, pois acreditam que a sua cultura é superior a qualquer outra, e a considera como a certa.

Após a visita a essa comunidade indígena, já em relação aos outros licenciandos, a licencianda 2 constata que apresentavam uma visão distorcida do que seria uma comunidade indígena. Apresentavam visões de que essa comunidade estaria parada no tempo sem qualquer interação com a vida urbana, conservando seu modo de vida sem nenhuma alteração durante todos esses anos.

A licencianda 2 acrescenta que, a partir de leituras e debates com o Grupo de estudo acerca do conceito de cultura, percebeu também certa dificuldade em compreender o que seria cultura e a relação do homem com a sua Cultura e com as demais. Aponta, em relação ao grupo de licenciandos e utilizando as reflexões de Laraia (1986), que procuraram compreender o fato de cultura não ser um processo estático, mas em constante transformação, incorporando novos aspectos a si mesma e assim sofrendo mudanças ao longo do tempo. Essas mudanças podem ser por fatores externos e/ou internos, mas o fato é que elas não se mantêm inalteradas.

Vale ressaltar a continuidade de seu texto:

[...] Percebemos hoje que alguns de nós tínhamos uma visão de uma Cultura que estava associada à imagem estereotipada de índio relatada em livros

didáticos e pela mídia, uma imagem folclórica. Após leituras e os debates em grupo, entendemos que cada povo possui suas próprias crenças e costumes. Logo, devemos respeitar toda diversidade e aceitar a diferença, pois ao se tratar de cultura não existe melhor, mais certa, mas sim diversas formas e perspectivas de ver o mundo e diferentes explicações acerca da relação “homem natureza” (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2012).

Como dito, dois licenciandos e a licencianda 2 acompanharam a primeira autora deste trabalho numa das etapas de pesquisa na aldeia Aturua, no município de Paranatinga, no estado de Mato Grosso. Nesse interim, foram coletados dados das visões acerca dos indígenas e de alguns moradores desse município, bem como da imagem dos indígenas, particularmente os Bakairi, manifestada por essa licencianda.

A licencianda 2 registra em seu caderno as seguintes expectativas (ou visão) em relação à comunidade Aturua (Bakairi):

[...] minhas expectativas em relação à comunidade eram múltiplas, principalmente pelo fato de ter sido a comunidade indígena a qual pude ter um primeiro contato indireto, este através da transcrição de entrevistas realizadas por uma pesquisadora que teve sua tese de doutorado realizada com essa comunidade. [...] De imediato, comecei a imaginar como seria estar nessa comunidade, falar com as pessoas que fazem parte dessa comunidade, as quais pude conhecer e associar seus nomes as suas vozes. Como seria o meu primeiro contato direto com eles(as) e como seria estar em uma comunidade indígena que apenas tinha visto a partir de fotografias.” (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

Na visita, a licencianda registra que,

“[...] É notável o difícil acesso à aldeia, devido a estrada de chão apresentar uma estrutura irregular e composta por várias pedras [...] Durante o período que estive na aldeia Aturua, pude ver que eles vivem e se vestem como qualquer outra pessoa, como já tinha conhecimento, a diferença que constatei é que eles possuem sua Cultura e costumes, os quais são passados de pai para filho durante as gerações, além disso eles são bilíngues, falam o português e a língua materna. A maioria de suas casas são de barro e de palhas e há uma minoria, em que se inclui a escola, que são de alvenaria [...] (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

Em relação as suas visões/expectativa antes e depois da ida à aldeia Aturua, a licencianda 2 reflete que

[...] Minhas expectativas se aproximaram da realidade observada, devido ao contato indireto que tive com a comunidade a partir da pesquisadora, a qual ajudei. Assim, após a visita à aldeia percebi que cada comunidade indígena tem sua particularidade, que se encontra na sua cultura, na sua língua e nos seus costumes. Percebi que, diferente do que me falaram e ensinaram durante a minha formação escolar básica, ‘índio não é tudo igual’, embora tenham diversas características, costumes e uma história em comum

(LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

Como exposto, no período que estivemos em Mato Grosso também foram coletados dados acerca das visões dos indígenas manifestadas por indivíduos do município de Paranatinga. Sobre essas visões a licencianda 2 registrou em seu caderno que:

[...] Identifiquei, durante a vivência no estado de Mato Grosso, como os indígenas são vistos por algumas pessoas da cidade mais próxima da aldeia Aturua e da Capital do estado, assim pude perceber que as visões acerca dos indígenas diferem de uma região para outra. No estado de Mato Grosso o índio é visto como alguém interesseiro, preguiçoso, protegido pela FUNAI. Já em Sergipe o índio é visto como alguém que manteve sua cultura intacta, é visto como sábio, conhecedor da cura, são visões folclóricas do índio (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

Podemos constatar a partir das reflexões da Licencianda 2 o quanto o acesso aos conhecimentos e o contato com grupos indígenas se relacionam com suas visões acerca desses povos. Isso pode ser evidenciado no relato que a mesma fez sobre as visões manifestadas por indivíduos do município de Paranatinga, conforme visto na citação acima. Essa constatação ainda é reforçada pela seguinte ponderação da licencianda:

Provavelmente, essas visões diferentes nos dois estados se dê devido a, no primeiro, haver várias comunidades indígenas e as pessoas conviverem diariamente com os indígenas, enquanto que no segundo estado seja devido a haver apenas uma comunidade indígena, os Xokó, e a maioria das pessoas não terem conhecimento da existência da mesma [...]” (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

A partir desses dados nos perguntamos: qual a relação entre as transformações dessas visões e a formação docente? Algumas reflexões das licenciandas podem elucidar essa indagação. A primeira, refere-se à constatação das licenciandas, após o desenvolvimento das atividades, de que as primeiras visões estavam atreladas às informações veiculadas pelos livros didáticos e pela mídia. Nas reuniões do Grupo de Estudo foi debatida a importância de a escola desenvolver ações que superem essa visão. Ainda sobre a formação docente, a licencianda 2 registra que:

Questões como essas nos levaram a identificar ainda mais a necessidade de estudar sobre cultura, para contribuir em nossa formação pessoal (enquanto membro de uma comunidade/sociedade), nossos trabalhos e, principalmente, nossa formação enquanto futuros professores de Ciências (LICENCIANDA 2, CADERNO DE CAMPO, 2013).

Como dito, nossa preocupação tem se pautado na superação da visão simplista, a dicotomia e as experiências pedagógicas “desculturalizadas”, presentes na maioria dos cursos de formação de professores, particularmente os voltados à formação de professores para atuarem nas áreas das Ciências da Natureza. Assim, buscamos o desenvolvimento de saberes que atendam às novas

demandas, bem como discutir as necessárias reformulações curriculares, focando nessas discussões a Lei 11.645 e a EREB.

IV. APONTAMENTOS FINAIS

Em relação à visão dos licenciandos PIBID, constatamos que a maioria deles não sabia que no estado existe comunidade indígena e, em decorrência, manifestou desconhecimento do povo Xokó.

Em relação às visões das duas licenciandas, constatamos o quanto a escola e as atividades formativas ofertadas pela universidade podem contribuir para a (re)construção dessas visões, pois as licenciandas, à medida que tiveram acesso aos conhecimentos teóricos e conheceram essas comunidades e seus moradores, realizaram uma reflexão significativa acerca das imagens manifestadas, superando assim a visão estática e evolucionista de cultura, manifestada pela mídia e pela escola e seus materiais didáticos e aproximando, assim, dos sujeitos indígenas reais. Destacamos ainda que, junto a essas atividades, foram realizados vários estudos de como essas visões podem ser preconceituosas e até discriminatórias e o quanto, nós professores, precisamos cuidar para a promoção de relações étnicas mais positivas.

Registramos, ainda, que, junto a essas reflexões acerca dos sujeitos indígenas, os licenciandos, a partir dos estudos realizados, elaboraram diversas atividades didáticas nas quais abordam as diferentes explicações para os fenômenos, numa perspectiva de ensino no qual se relacionem e se dialoguem as dimensões da Ciência e da Cultura (LOPES, 2012).

A inclusão da temática indígena em sala de aula, a nosso ver, passa também pela inclusão dos conhecimentos indígenas e da contribuição desses povos para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia em nosso país.

Constata-se, por fim, que há um caminho desafiador a ser percorrido na consolidação dos saberes dos educadores e no atendimento às novas demandas na formação docente.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANDAU, Vera Maria O/A Educador/a Como Agente Cultural. In: LOPES, A. R. C., MACEDO, E. F. e ALVES, M. P. C. (Orgs.). **Cultura e Política de Currículo**. Araquara, SP: Junqueira & Marin, 2006.

BOGDAN Robert. C., BIKLEN Sari. Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora; 1994.

BRASIL. Presidência da República. Constituição: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília (DF): Lei nº 11.645, de 10 mar 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno. Resolução n. 1, de 17 de Junho de 2004. Diário Oficial da União, Brasília (DF); 22 jun 2004; Seção 1:11.

BRASIL. Presidência da República. Constituição: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília (DF): Lei nº 9.394, de 20 dez 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas

Tecnologias / Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Educação / Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

LARAIA, Roque Barros. **Cultura um conceito antropológico**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1986.

LOPES, Edinéia Tavares. Conhecimento Bakairi cotidianos e conhecimentos químicos escolares: perspectivas e desafio. São Cristóvão – SE, 2012. **Tese** (Núcleo de pós-graduação em Educação) Universidade Federal de Sergipe.

LOPES, Edinéia Tavares Lopes; BRITO, Maria Camila Lima e JESUS, Yasmin Lima. Escola indígena na formação docente: uma experiência no PIBID. In: 21º Seminário de Educação 09-13 set 2013, Cuiabá, Brasil, Cuiabá: Educação e (des)colonialidades dos saberes, práticas e poderes; 2013. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2013. 1 CD-ROM.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: Ed. Pedagógica e Universitária LTDA, 2ª ed., 2013.

VERRANGIA Douglas e SILVA, Petronilhas Beatriz Gonçalves. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. **Rev. Educação e Pesquisa**. set./dez. v. 36. N. 3, p. 705-718, 2010.

SOUZA, Elizeu Clementino. (Auto)biografia, identidades e alteridade: modos de narração, Escritas de si e Práticas de Formação na Pós-graduação. **Rev. Fórum Identidades**. v.2, n.4, p. 37-50, 2008.

TAUKANE, D. Y. **Educação escolar entre os Kur'Á-Bakairi**. Cuiabá – MT: Edição da Autora, 1999.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.