

# REVISTA



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

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

## ARTIGOS PUBLICADOS

### PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

GOVERNANÇA AMBIENTAL: IMPACTO DA SUA APLICAÇÃO EM EMPRESA DO EXTREMO SUL DA BAHIA – Wanderson Muniz De Santana; Julian Mayer Rigo; Juliana Leal Micheletti; José Geraldo Ferreira Da Silva .....	04
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM UMA OBRA RODOVIÁRIA DE MOBILIDADE URBANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – Liliane Klemann; Cezar Augusto Romano; Rodrigo Eduardo Catai; José Carlos Leite Reginato .....	10
FATORES ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA REFERIDA DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA – Daniela Silva De Araújo; Tatiane Dalamaria; Wagner De Jesus Pinto; Edson Dos Santos Farias; Orivaldo Florencio De Souza .....	16
ESTUDO PARA UPSCREENING DE CIRCUITOS INTEGRADOS DE ENCAPSULAMENTO PLÁSTICO – Priscila Custódio De Matos; Valesca Alves Corrêa; Luiz Eduardo Nicolini Do P. Nunes .....	20
INSTITUIÇÕES DE RECUPERAÇÃO E REINSERÇÃO SOCIAL DE TOXICÔMANOS: ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE REABILITAÇÃO PSICOSSOCIAL NOVA PERSPECTIVA – Alcimária Aguiar Boroto; Luciana Teles Moura .....	24
CONTABILIDADE NO SÉCULO XXI: O PAPEL DO CONTROLLER NA GESTÃO EMPRESARIAL INFORMATIZADA – Gilson Viana Da Silva; Adelzira Souza Afonso; Jorge Luiz Dos Santos Junior .....	30
QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM CONDOMÍNIOS DE ARACAJU – SE – Edlívvia Souza Dos Santos; Synara Alexandre Araujo Silva; Renan Guedes De Brito; Ana Cláudia De Brito Câmara; Ana Maria Guedes De Brito .....	36
EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA NECESSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL DAS COMUNIDADES DE JAPIRA E CHAPADÃO DAS PALMINHAS NO MUNICÍPIO DE LINHARES/ES – Eliana Maria Perini Montí .....	41
OS CORTIÇOS DE SANTOS/SP: ORIGENS E CONTINUIDADE – André Rocha Santos .....	47
ESPACIALIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE NOTIFICANTES DE ACIDENTES DE TRABALHO POR EXPOSIÇÃO A MATERIAL BIOLÓGICO EM PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM DE MANAUS/AM – David Lopes Neto; Clodoaldo Da Silva Almeida; Yêda Maria Boaventura Corrêa Arruda .....	52
ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA NA SUBSTITUIÇÃO DE COMPUTADORES COM MAIS DE CINCO ANOS DE USO – Julian Mayer Rigo; Lilian Pittol Firme .....	57
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) NO POSTO DE EMBALAGEM COM FOCO NA INDÚSTRIA DE PRODUTOS À BASE DE PLÁSTICOS – Vilma Reges Tamioka De Lima; Jandecy Cabral Leite; José Antonio Da Silva Souza .....	61
ALTERAÇÕES CLÍNICAS EM BOVINOS LEITEIROS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – Diego Andres Velasco Acosta; Andressa Stein Maffi; Marcos Rossi; Eduardo Schmitt; Augusto Schneider; Elizabeth Schwegler; Viviane Rohrig Rabassa; Francisco Augusto Burkert Del Pino; Marcio Nunes Corrêa .....	70

A APLICABILIDADE DAS AULAS REFORÇO OBJETIVANDO O MELHOR ÍNDICE DE APROVAÇÃO NA DISCIPLINA TÉCNICA ALGORITMOS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO À INFORMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO – Ângelo Antônio Peterle; Sônia Maria Da Costa Barreto .....	73
IDENTIFICAÇÃO DE TIPOS PSICOLÓGICOS BASEADA EM IMAGENS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM O MBTI – Luiz Fernando Lopes; Mauricio Capobianco Lopes; Francisco Antonio Pereira Fialho .....	78
A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ: OS HIATOS DO PROCESSO – Marcio Soares De Sousa; Guiomar De Oliveira Passos .....	84
A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DO CAMPO – José Geraldo Ferreira Da Silva; Giuliana Cometti Pessoti; Eliana Maria Perini Monti .....	89
O QUOTIDIANO DE TRABALHO DOS ENFERMEIROS: POTÊNCIAS E FRAGILIDADES NO EXERCÍCIO DA CONTRARREFERÊNCIA – Micheli Leal Ferreira; Laura Cristina Da Silva Lisboa De Souza; Mara Ambrosina De Oliveira Vargas; Caroline Porcelis Vargas; Andréa Huhn; Ana Maria Fernandes Borges Marques; Ana Rosete Camargo Rodrigues Maia; Jaciara Vilséia Pacífico .....	93
O POTENCIAL DE CAPTAÇÃO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA PLUVIAL NA COMUNIDADE VILA DE LINDÓIA – MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM – Marcos Maurício Costa Da Silva; Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes; João Augusto Pereira Neto; Aline Maria Meiguins De Lima .....	99
CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATES ( <i>LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL.</i> ) COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE CONFRESA-MT – Marli Da Silva Santos; Rosinei Da Silva Cardoso Benjamim; Miashiro Fortes De Souza; João Brito; Paulo Henrique Lima .....	104
SISMAMA: SISTEMA DE INFORMAÇÃO NO CONTROLE DO CÂNCER DE MAMA E SUA ABRANGÊNCIA NAS TRÊS MAIS POPULOSAS CIDADES DE SANTA CATARINA – Andrea Huhn, Rodrigo D’agostini Derech, Janie Ourique Feijó E Micheli Leal Ferreira .....	108
CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO NA VISÃO DE CELSO FURTADO – Adriana Kirchof De Brum; Airton Pinto De Moura .....	114
CONTROLE DE VÁLVULAS DE GÁS PARA QUEIMADORES DE FORNOS A ROLOS EM INDÚSTRIAS DE PLACAS DE REVESTIMENTOS – Vilson Menegon Bristot; Leopoldo Pedro Guimarães Filho; Patrícia Pereira Pacheco; Tiago Bonnetti Natal; Dimas Ailton Rocha .....	118
FIOS TÊXTEIS: CONEXÕES ENTRE TECNOLOGIA, ARTE E DESIGN DE SUPERFÍCIE– Ricardo Mendonça Rinaldi .....	126
PDE – ESCOLA - REFORMA GERENCIAL NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: A EXPERIÊNCIA DE TERESINA – Kleber Montezuma Fagundes Dos Santos; Guiomar De Oliveira Passos .....	131
A INTERVENÇÃO DO ESTADO NA EDUCAÇÃO NO PENSAMENTO LIBERAL: AS JUSTIFICATIVAS DE ADAM SMITH E STUART MILL – Kleber Montezuma Fagundes Dos Santos; Guiomar De Oliveira Passos .....	136
ESTUDO PRELIMINAR SOBRE PROCESSAMENTO DE GAMBUCI DESIDRATADO OSMOTICAMENTE – Patricia Prati; Sílvia Pimentel Marconi Germer; Celina Maria Henrique .....	139

## GOVERNANÇA AMBIENTAL: IMPACTO DA SUA APLICAÇÃO EM EMPRESA DO EXTREMO SUL DA BAHIA

WANDERSON MUNIZ DE SANTANA<sup>1,2,4</sup>; JULIAN MAYER RIGO<sup>2</sup>; JULIANA LEAL MICHELETTI<sup>2</sup>; JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA<sup>3</sup>

1 – DOUTOR EM GEOFÍSICA ESPACIAL PELO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE; 2 – FACULDADE PITÁGORAS DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA; 3 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 4 – NUCLEO DE PESQUISA EM SAÚDE, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA - NUPSET  
wallafisic@gmail.com

*Resumo - Neste trabalho foi adotado o conceito de governança ambiental como uma abordagem institucional a fim de verificar se por meio de uma política de conscientização seria possível reduzir o consumo de papel A4 em uma média empresa do setor de acabamentos no extremo sul da Bahia. Determinou-se como meta inicial satisfatória uma redução de 30% no consumo, desde que fosse aplicada uma metodologia de conscientização adequada, além do envolvimento dos níveis estratégico e operacional da empresa. A metodologia de persuasão foi dividida em três pilares: averiguação, publicação da quantidade de impressões realizadas por setor e por colaborador, e marketing da campanha por meio eletrônico. A investigação demonstrou perspectiva de avanço no comportamento dos atores, tendo o projeto alcançado 25% de redução do número de impressões e 36% no consumo de A4 ao final do experimento. Observou-se ainda uma enorme capacidade de articular esforços isolados com o início de uma postura mais integrada em relação às preocupações ambientais.*

*Palavras-chave: Governança Ambiental. Conscientização. Averiguação. Publicação. Marketing.*

### I. INTRODUÇÃO

Questões relacionadas à sustentabilidade, ecologia, ecossistemas e meio ambiente estão em voga e ganham cada vez mais força entre os tomadores de decisão. Não só pelo seu valor econômico, mas, sobretudo pelo maior consenso quanto a necessidade de se enfrentar os problemas ambientais que se multiplicam.

Esta proposta de gestão com sustentabilidade no ambiente empresarial pressupõe articular as ações dos atores envolvidos sob o conceito da governança ambiental. A literatura sobre o tema denota que a expressão está relacionada à implementação de políticas que transcendem a simples elaboração de um processo participativo. Por exemplo, Paavola (2006) define governança ambiental como a criação, a afirmação, ou a mudança das instituições para resolver conflitos ambientais. Lemos e Agrawal (2006) definem o termo como o conjunto de processos regulatórios, mecanismos e organizações através dos quais os atores políticos influenciam as ações e resultados ambientais envolvendo múltiplos segmentos da sociedade. Fonseca e Burszty (2009) tratam a expressão como uma extensão de governança, aplicada à esfera do desenvolvimento sustentável e das políticas ambientais.

Neste trabalho, o conceito de governança ambiental foi reformulado, admitindo-o como sendo o conjunto de decisões e ações pautadas pela adesão irrestrita dos atores em um projeto de novas iniciativas, regras e instâncias dos processos que desafiam a sociedade quanto à preservação do meio ambiente.

Foram três os pilares metodológicos adotados neste trabalho: averiguação do número de impressões e do consumo interno de papel A4, publicação da quantidade de impressões realizadas por setor e por colaborador, e por fim marketing da campanha através de mídia eletrônica seguidas de palestras de conscientização.

O objetivo central da proposta foi verificar se por meio de uma política de conscientização ambiental seria possível reduzir a quantidade de impressões na empresa investigada em 30% do consumo diagnosticado.

Demonstrou-se neste estudo que a adoção de políticas de conscientização em ambientes corporativos tem um grande potencial para mobilizar pessoas e reduzir custos, tornando-se uma excelente ferramenta educacional.

### II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao final da década de 1970 e início dos anos de 1980 foram conduzidos no Brasil os primeiros estudos de avaliação de impacto ambiental em razão de exigências do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Banco Mundial (BIRD) (CÂMARA, 2013). A partir do início da década de 1990, com a emergência do conceito de governança, observa-se um deslocamento de preocupações por parte do Banco Mundial, que passa a defender temas mais abrangentes como a legitimidade e o pluralismo político em detrimento das reformas burocráticas e do gerenciamento de política econômica. Com essa postura, seu objetivo era promover o que chamou de “boa governança” (BORGES, 2003), e consequentemente o desenvolvimento sustentável. O conceito de governança foi definido pelo Banco Mundial como sendo a maneira pela qual o poder é exercido na administração dos recursos econômicos e sociais do país, com vistas ao desenvolvimento, tendo estabelecido quatro dimensões-chave para a boa governança: administração do setor público; quadro legal; participação e prestação de contas; e informação e transparência (WORLD BANK, 1992).

Segundo Rosenau e Czempiel (1992), em um extenso trabalho colaborativo, governança não deve ser entendida como sinônimo de governo, mas como um sistema mais amplo, eficaz no desempenho das funções necessárias à persistência sistêmica, que só funciona se apoiada pelas instituições governamentais e pelo comprometimento de atores privados e não governamentais.

O desenvolvimento sustentável exige a articulação da sociedade, através de ações dos seus atores públicos e privados na relação com o meio ambiente e com a esfera sócio-econômica. Mudanças dos padrões comportamentais, com o abandono do individualismo e a valorização do bem comum, representam um desafio peculiar para qualquer esfera de gestão por seu caráter interdisciplinar e interinstitucional, sendo imprescindível uma reorganização e reestruturação dos sistemas e das práticas políticas e administrativas, demandando novos padrões de participação pró-ativa, sendo visto como fundamental no avanço em relação à sustentabilidade.

Especialmente após a tentativa de racionalização do problema ambiental, durante a realização da Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, ficou claro que o problema ambiental gravitava em torno de duas temáticas centrais: o crescimento econômico ininterrupto e a exaustão dos recursos naturais. O que estava em jogo era a inexistência de uma abordagem que pudesse conciliar tanto a garantia de bem-estar aos indivíduos quanto a conservação e a utilização racional dos recursos naturais (BARROS-PLATIAU; VARELLA; SCHLEICHER, 2004).

Sendo assim, o momento social é oportuno para o movimento em direção de ações que amenizem o agravamento das condições ambientais. De fato, a problemática ambiental se enquadra como importante temática no âmbito da governança, no sentido de que os diversos atores são todos consumidores dos mesmos recursos terrestres e, portanto, todos têm de arcar com as mesmas responsabilidades. Logo, é necessário estabelecer acordos entre os mesmos para o estabelecimento de regras e práticas comuns, contribuindo para uma coordenação de ações que auxiliem na resolução de conflitos, bem como na negociação das várias compensações, do compartilhamento de informação e da construção de redes de conhecimento sobre esse bem comum.

Neste estudo, o sentido de governança ambiental foi trabalhado como sendo uma mobilização por mudanças em benefício do meio ambiente, compreendendo que essas mudanças são de responsabilidade de cada indivíduo e de suas respectivas condutas. Entretanto, é importante ressaltar que as políticas de gestão de uma empresa ou ações estabelecidas por elas também podem influenciar nas relações da sociedade.

### III. METODOLOGIA

Neste trabalho, a proposta de governança ambiental pressupõe que para se alcançar um satisfatório grau de envolvimento dos atores se faz necessária a devida legitimidade para se esboçar e comunicar os novos ideais de uma empresa. Em outras palavras, cabem aos setores

estratégicos da instituição a responsabilidade de sustentar os meios de se atender as novas diretrizes estabelecidas, como um método educacional.

Nesse sentido, quando se aborda o assunto educação ambiental, pretende-se ultrapassar o limite do puro instrucionismo (DEMO, 2011), porquanto educação ambiental é mais do que aprender dados sobre ecologia, sustentabilidade, ecossistema e meio ambiente, e, para que de fato ela ocorra, faz-se necessária mudança de comportamento.

Amparados por essa concepção, o ponto de partida para aplicação da governança ambiental consistiu na coleta de dados referentes às impressões realizadas através da instalação de ferramentas de monitoramento no servidor de impressão da empresa. Tal monitoramento forneceu a identificação dos usuários, o registro do documento, a quantidade de cópias impressas, o número de páginas, a detecção de uso do recurso de frente/verso, data e hora. Essa etapa estratégica, denominada de averiguação, se estendeu por quatro meses – de outubro de 2014 a janeiro de 2015 - sendo que no primeiro mês somente os principais gestores tinham conhecimento da investigação.

Findado este primeiro mês de averiguação, todo o projeto denominado “TI Verde – Uso Consciente” foi apresentado aos demais atores pelos seus respectivos gestores. A partir da tomada de conhecimento por parte de todos os envolvidos e dispo de informações referentes à coleta de dados já organizada, iniciou-se o segundo pilar metodológico através da divulgação do *ranking* de consumo. Com os dados exibidos em forma de gráficos foi possível determinar quais eram as áreas mais críticas que precisavam ser trabalhadas e também quais poderiam ser as abordagens utilizadas. Essa etapa denominamos de publicação.

No terceiro pilar metodológico, denominado de *marketing*, foi realizada uma campanha de conscientização marcada por palestras na área de educação ambiental no meio corporativo, com enfoques na preservação do meio ambiente e no fortalecimento das capacidades dos indivíduos diante de objetivos como equidade, respeito ao outro e ao bem coletivo. Foram utilizados ainda materiais como *banners*, gráficos e imagens divulgadas no portal corporativo e através dos emails institucionais.

Para tanto, a campanha interna utilizou dados do projeto Green Carbon (2001), que monitora as emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera e realiza outros levantamentos ambientais. Nesse projeto, adotou-se a referência de que é necessária a extração de 1 árvore para cada 7.500 folhas de papel A4 produzidas, 100.000 litros de água e 5.000 KW/h de energia elétrica para cada 1 tonelada de papel. Uma tonelada de papel equivale, por sua vez, a 250.000 folhas A4. Com essas informações foram calculados os valores equivalentes para o consumo de árvores, água e energia para o consumo interno de papel na empresa investigada.

A Figura 1 ilustra o ciclo metodológico proposto nesse estudo. Observe que como política de um plano de conscientização ambiental, os pilares de averiguação e publicação são ações de cunho estratégico, enquanto que o *marketing* é tratado como operacional.

Figura 1 - Ciclo metodológico resumindo as principais ações do modelo de



Para mensurar a redução de impressões e o consumo de papel A4 foi criado ainda um índice relacionando a quantidade de vendas realizadas pela empresa e o número de impressões. Este índice expressa a quantidade de impressões necessárias para cada venda a ser concretizada. Desta forma, foi possível verificar a oscilação dos números de impressão sem contaminar os resultados com comparações entre meses cujo movimento é maior ou menor.

Finalizando a metodologia utilizada, um questionário de cunho quantitativo/qualitativo foi aplicado a fim de verificar questões como o envolvimento e o aproveitamento da política nos indivíduos participantes. Participaram espontaneamente desta pesquisa 19 colaboradores, de um universo de 80 funcionários afetados diretamente pelo projeto. As respostas deste questionário foram tabuladas e serão descritas na próxima seção.

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro mês da etapa de averiguação, outubro de 2014, diagnosticou-se que o volume de impressões realizadas nas impressoras da área administrativa foi de 22.064 folhas. Este valor passou a ser o parâmetro de controle rumo à meta de redução estabelecida. Para que não ocorresse interferência na análise devido as oscilações de venda da empresa, foi utilizado um índice relacionando a quantidade de impressões com o número de negócios realizados, que para o período foi de 14.411 negócios concretizados. A Figura 2 apresenta os dados coletados durante os quatro meses de aplicação do projeto TI Verde.

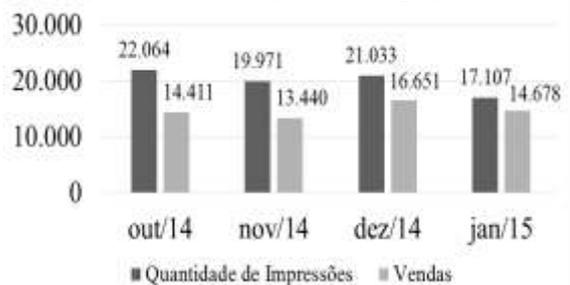


Figura 2 - Quantidade total de impressões e vendas realizadas na empresa

A Figura 3 apresenta os valores do índice desenvolvido a partir da relação entre o número de impressões e vendas concretizadas. Para o primeiro mês de averiguação o valor médio obtido foi de 1,53 impressões por venda realizada. Em outras palavras, este valor revela que para se concluir uma operação de venda foi necessária a impressão de uma folha e meia. É possível notar que o índice segue uma tendência de queda durante todos os meses seguintes, mesmo com a movimentação da empresa oscilando.

O mês de dezembro foi considerado crítico para o sucesso do projeto TI Verde por se tratar de um período de grande volume de vendas. Observe que mesmo diante do aumento no número de negócios concretizados (16.651), e de uma quantidade expressiva de impressões (21.033), o índice alcançado foi de 1,26 impressões/vendas. Esse resultado demonstra que o processo de auto-organização e de conscientização ambiental dos atores se consolidava.

Ao final da aplicação do projeto - janeiro/2015 - foram concretizadas na empresa 14.678 vendas (valor semelhante ao registrado no início da etapa de averiguação). Entretanto, o número de impressões registradas foi de 17.107, o que representa uma redução de aproximadamente 25% do valor inicial, nitidamente em acordo com resultado obtido para o índice mensal da relação impressões e o número de vendas, que foi de 1,17 neste mesmo mês.

Esta redução foi alcançada graças a estratégia de implantação do projeto mediante a definição de regras claras, apoiadas pelas ações de conscientização focadas nos aspectos essenciais da definição de governança ambiental.

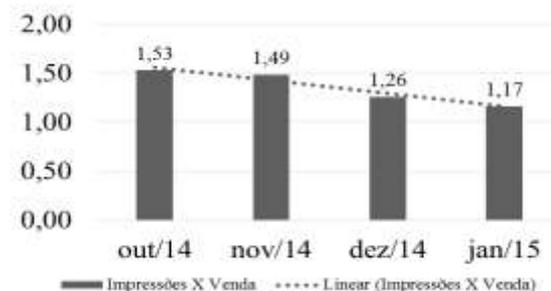


Figura 3 - Índices mensais da relação entre as impressões e o número de vendas realizadas

Durante a fase inicial do segundo pilar metodológico - publicação dos dados - a campanha do projeto TI Verde se concentrou na redução do consumo de papel A4. E este objetivo principal foi alcançado através de outra ação simples: a partir de novembro/2014 foi definido como padrão que todas as impressões ocorreriam em frente e verso. Entretanto, era possível ao usuário alterar este padrão, caso fosse necessário. O reflexo desta medida é apresentado na Figura 4, em que demonstra um rápido aumento na utilização do padrão ajustado.

Após um período de adaptação e de vários chamados no departamento de TI, principalmente para explicar a disseminação dessa nova prática, um grande número de atores se adaptou ao recurso de impressão frente/verso.

A Tabela 1, apresentando o resumo desses números, foi disponibilizada no portal corporativo da empresa.

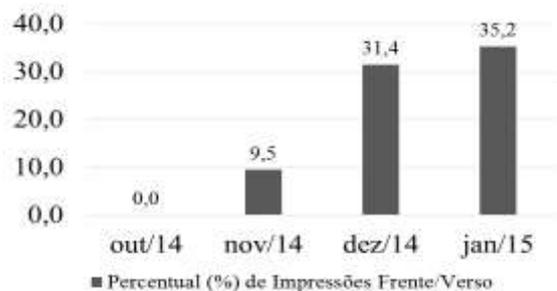


Figura 4 - Percentual de impressões realizadas na modalidade frente/verso durante a aplicação do projeto TI Verde

Durante as palestras de conscientização o objetivo consistiu em utilizar os valores tabelados para despertar nos atores o custo ambiental associado a cada folha de papel impressa. Outro aspecto destacado foi que esses números representavam somente os recursos destinados à fabricação do papel, não tendo sido levado em consideração o consumo de energia, água e madeira demandada para o funcionamento das impressoras, produção da tinta, e outros fatores. Com isso, a etapa de averiguação mostrou que o número de impressões na modalidade frente/verso rapidamente cresceu. E esse percentual só não foi maior devido a algumas exigências internas que não permitiam a impressão de documentos nesse formato.

Tabela 1 – Demanda de recursos naturais necessários para produzir as folhas gastas nas impressões da empresa durante a realização desta pesquisa.

Recurso	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Árvores	2,9	2,6	2,8	2,2
Água (L)	8.825	7.988	8.413	6.842
Energia (KW/h)	441	399	420	342

Como consequência do modelo proposto de governança ambiental, os resultados apresentados na Figura 4 demonstraram o alcance do projeto. Das impressões realizadas em janeiro/2015, 35,2% ocorreram na modalidade frente/verso, ou seja, um pouco mais de 6.000 impressões. Isso implica que as 17.107 impressões na verdade consumiram cerca de 14.100 folhas de papel A4, efetivamente. Comparando este resultado ao registro inicial de impressões realizado em outubro de 2014, quando não houve registro de impressões em frente e verso, a redução final no consumo de A4 chega a 36% em relação ao parâmetro de controle.

A conquista desse resultado demonstra que a efetividade dos princípios contidos nas definições de governança ambiental encontradas na literatura pode não depender simplesmente da quantidade de critérios, mas sim de sua pertinência e factibilidade. Nesse sentido, não se trata simplesmente de agregar novos parâmetros, mas sim de criar filtros e critérios de adaptação para o melhor engajamento dos atores envolvidos pois, em muitas situações, o entrave fundamental para o sucesso de um projeto como esse pode estar concentrado na falta de clareza

das propostas, o que impede o melhor direcionamento das ações individuais em prejuízo de um benefício coletivo.

Ao se aproximar o final do projeto TI Verde, especificamente no mês de janeiro de 2015, foi realizada uma pesquisa de opinião em forma de questionário a fim de verificar qual a percepção dos atores acerca da campanha de redução do consumo de papel A4.

Conforme os resultados demonstraram, foi conquistada uma relevante redução nas impressões. Agora o interesse era inferir a percepção dos envolvidos sobre a campanha. A Figura 5 apresenta o modelo do questionário adotado, com a proposta de três questões em que os atores podiam manifestar suas opiniões com notas variantes entre 1 a 10, e dois outros questionamentos permitindo apenas respostas “sim” ou “não”.

**Pesquisa de Opinião**  
Projeto TI Verde - CDC Acabamentos

O quanto você se envolveu no programa de conscientização ambiental?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pouco           Muito

O quanto você considera ter aprendido sobre educação ambiental?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Pouco          Muito

Qual o seu nível de satisfação com o programa?  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Baixo          Alto

O programa de conscientização contribuiu para mudar seus hábitos fora da empresa?

Você indicaria o programa de conscientização ambiental para outras empresas?

Enviar

Figura 5 - Questionário adotado para a pesquisa de opinião. Para cada questão o ator atribuiu uma nota entre 1 e 10, além de respostas de sim e não

O resultado do primeiro questionamento, sobre o envolvimento do colaborador, é apresentado na Figura 6. Ao fazer a relação entre quantidade de respondentes e nota atribuída ao envolvimento de cada ator no programa, o saldo foi positivo. Dos 19 respondentes ao questionário (barras escuras), quinze atores atribuíram nota (barras claras) acima de 7, dois atribuíram nota 6, um atribuiu nota 5 e o que se considerou menos envolvido emitiu nota 4.

Este resultado nos permite refletir que não há como implementar diretrizes de “boas práticas”, e que estas alcancem com o mesmo ímpeto todos os colaboradores de uma instituição simplesmente porque certas características comportamentais devem existir previamente no indivíduo de modo a permitir que outras possam ser adequadamente estabelecidas. Entretanto, certifica de que o maior número de atores engajados no projeto foi crucial para se alcançar o resultado de redução de impressões demonstrado.

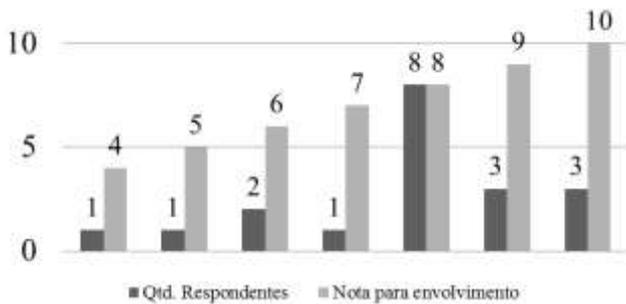


Figura 6 - Envolvimento no projeto – relação entre quantidade de atores que responderam ao questionário e a nota que atribuíam ao seu engajamento no projeto

Também foi avaliado o grau de satisfação em relação ao aprendizado sobre as definições e problemas básicos relacionados à educação ambiental ao longo das palestras de conscientização. A Figura 7 esboça os resultados do segundo questionamento da pesquisa de opinião. Os números revelam que o amadurecimento e a capacidade de reflexão dos atores a respeito do impacto de suas ações para o meio ambiente estavam associados à proposta metodológica aplicada ao longo do desenvolvimento do projeto, pois dos dezenove participantes, doze atribuíram notas 9 e 10, e nenhum ator atribuiu nota menor do que 5.

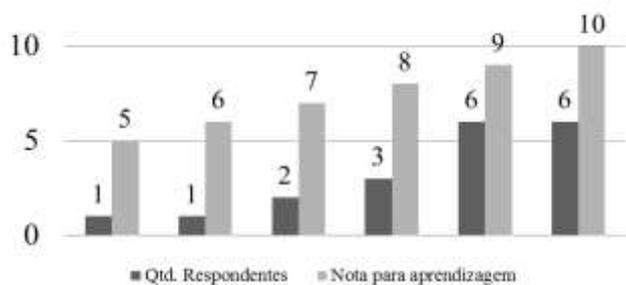


Figura 7 - Aprendizagem com o projeto – relação entre quantidade de respondentes e nota atribuída

Na Figura 8 são apresentados os resultados para o último questionamento com atribuição de notas. Como se lê na Figura 5, foi questionado sobre o grau de satisfação dos atores em relação ao projeto TI Verde. Num panorama geral, afirma-se que os atores envolvidos demonstraram satisfação com a proposta, apesar da manifestação de um colaborador que demonstrou sua insatisfação ao atribuir nota 1. Contudo, essa má avaliação não corresponde em absoluto ao sucesso da aplicação do projeto ao se verificar que da meta inicial de 30% de redução no consumo de papel A4 foi alcançado ao final valor superior ao almejado. Doze atores novamente atribuíram notas 9 e 10 ao questionamento de satisfação.

Sobre os questionamentos cujas opções de respostas eram “sim” ou “não”, todos os atores que colaboraram com a pesquisa de opinião responderam “sim” às duas indagações.

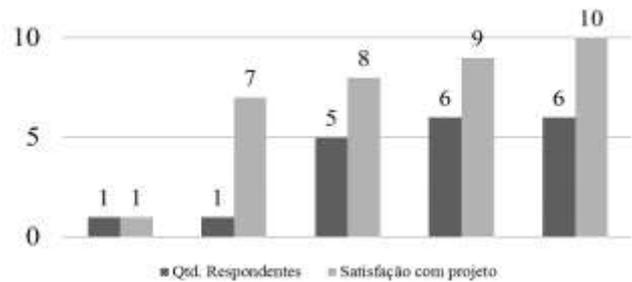


Figura 8 - Satisfação com o projeto – relação entre quantidade de respondentes e nota atribuída

Finalmente, os dados qualitativos apontam para uma adesão positiva dos atores da empresa investigada, uma vez que os resultados demonstraram envolvimento, aprendizado e conscientização de suas ações administrativas em relação ao meio ambiente.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho o objetivo central foi investigar se por meio de uma política de governança ambiental seria possível reduzir o consumo de papel A4 em uma média empresa no extremo sul da Bahia. O projeto intitulado internamente de TI Verde foi concebido presumindo uma redução de 30% no consumo, além de promover dinâmicas de conscientização com o auxílio de estratégias de *marketing*.

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que a aplicação do conceito de governança ambiental tem um grande potencial para mobilizar atores, reduzir custos, tornando-se uma excelente ferramenta de gestão.

Os resultados revelaram que o envolvimento dos atores foi satisfatório, demonstrando uma postura positiva e mais integrada em relação às preocupações ambientais. Do ponto de vista educacional, percebeu-se que o comportamento geral dos atores foi alterado não apenas dentro, mas também fora do ambiente corporativo. E que além da economia financeira proporcionada à empresa, uma vez que foi conquistada uma redução de 25% no número de impressões e de aproximadamente 36% no consumo de papel A4, houve um grande engajamento dos envolvidos junto ao tema meio ambiente e sustentabilidade. Ou seja, os atores se sentiram bem participando do projeto TI Verde e este, possivelmente, foi o fator diferencial que possibilitou a conquista dos resultados apresentados.

Essa investigação abre ainda prerrogativas para a realização de pesquisas mais amplas, contemplando não só o consumo de papel, mas também de recursos como água, energia elétrica, e resíduos sólidos. Para tal, se faz necessária a criação de mecanismos de controle e monitoramento para esse novo caso.

O projeto TI Verde desenvolvido a partir do conceito de governança ambiental demonstrou que, de fato, dado um conjunto de decisões e ações pautadas pela adesão irrestrita dos atores em um projeto com novas diretrizes, apesar de desafiar os atores envolvidos, pode trazer inúmeros benefícios para a preservação do meio ambiente. E, apesar de campanhas voltadas para a noção de sustentabilidade não serem novidade, foi extremamente relevante perceber que ainda há muito o que se investigar e aplicar em ambientes corporativos.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS-PLATIAU, A. F.; VARELLA, M. D.; SCHLEICHER, R. T. Meio ambiente e relações internacionais: perspectivas teóricas, respostas institucionais e novas dimensões de debate. **Revista Brasileira de Política Internacional**. n. 47 (2), p. 100-130, 2004.

BORGES, A. Governança e política educacional: a agenda recente do Banco Mundial. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 8, n. 52, p. 125-138, 2003.

CÂMARA, J. B. D. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. **Revista de Sociologia e Política**, v. 21, n. 46, p. 125-146, 2013.

DEMO, Pedro. Outro professor: alunos aprendem bem com professores que aprendem bem. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

FONSECA, I. F. da; BURSZTYN, M. A banalização da sustentabilidade: reflexões sobre governança ambiental em escala local. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 17-46, 2009.

GREEN CARBON, Projeto. 2001. Disponível em: <<http://www.nddgreencarbon.com/>>. Acesso em: 31 jan. 2015.

LEMOS, M. C.; AGRAWAL, A. Environmental governance. In: Annual Review of Environmental Resources, 31: 297-325, 2006.

PAAVOLA, J. Institutions and environmental governance: A reconceptualization. *Ecological Economics*, n. 63. p. 93 – 103, 2007.

ROSENAU, J. N.; CZEMPIEL, E. (Eds.). Governance without government: order and change in world politics. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

WORLD BANK. Governance and development. Washington, Oxford University Press. 1992.

## VII. COPYRIGHT

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

## ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO EM UMA OBRA RODOVIÁRIA DE MOBILIDADE URBANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

LILIANE KLEMMANN, CEZAR AUGUSTO ROMANO, RODRIGO EDUARDO CATAI,  
JOSÉ CARLOS LEITE REGINATO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR – CÂMPUS CURITIBA  
josereginato@utfpr.edu.br

*Resumo - A construção é um dos ramos de atividade humana mais antigos do mundo e, historicamente, um setor que apresenta altos índices de acidentes de trabalho. Esse trabalho utilizou a aplicação de uma ferramenta de Gerenciamento de Riscos, a Análise Preliminar de Risco (APR), sendo um estudo de caso único em uma obra rodoviária, com o objetivo de realizar um levantamento dos riscos a que os trabalhadores dessa obra estavam expostos. Para a realização desse intento foram selecionadas quatro atividades consideradas como principais em uma obra rodoviária na Região Metropolitana de Curitiba, sendo que a APR foi aplicada individualmente a cada uma dessas atividades. Como resultado, obteve-se uma considerável relação dos riscos a que os trabalhadores se encontravam expostos e também, as causas, as consequências, a frequência, a severidade, o índice de risco e as medidas preventivas relacionadas a esses mesmos riscos. Com isso pôde-se, então, observar a importância da aplicação de uma APR a uma obra deste segmento, possibilitando assim identificar previamente os riscos a que os trabalhadores estavam expostos e, deste modo, buscar a proposição de medidas visando à prevenção e a minimização da ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais.*

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Riscos. Análise Preliminar de Risco. Riscos. Acidentes de trabalho.

### I. INTRODUÇÃO

A construção é um dos ramos de atividade humana mais antigos do mundo. Desde que o homem se socializou e passou a viver em comunidades, até os dias de hoje, as atividades de construção passaram por um grande processo de transformação.

Historicamente a área da construção civil apresenta altos índices de acidentes de trabalho durante a execução de uma obra (SANTOS, 2013). Em decorrência da construção civil houve a perda de milhões de vidas, provocadas por acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, causadas principalmente pela falta de controle do meio do trabalho, do processo produtivo e da orientação dos operários (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 1999).

De acordo com o Ministério da Previdência Social (2011), o setor da construção civil registrou o segundo maior número absoluto de acidentes de trabalho em 2010, totalizando 54.664 registros.

O tema de saúde e segurança do trabalho na construção civil é relevante, portanto, não só por se tratar de um setor perigoso, mas também, e, sobretudo, porque a prevenção de acidentes de trabalho exige enfoque específico, tanto pela natureza particular do trabalho de construção como pelo

caráter temporário dos centros de trabalho (obras) do setor (LIMA JÚNIOR, 2005).

Apesar de o setor ter uma Norma Regulamentadora, a NR 18, que trata especificamente sobre segurança, o que se observa é que mesmo com o estabelecimento desta, a grande maioria de seus itens tratam apenas das condições físicas de trabalho oferecidas ao trabalhador. Poucos itens demonstram preocupação com o comportamento deste trabalhador no ambiente de trabalho, portanto, pode-se afirmar que a norma não é medida suficiente para o gerenciamento da segurança e saúde ocupacional (CRUZ, 1998).

É possível, assim, identificar dúvidas, discussões e polêmicas a respeito de certos itens desta norma, principalmente em relação a alguns pontos considerados vagos. Além disso, outro problema enfrentado pelas empresas do setor é a falta de uma ferramenta, como uma lista de verificação, que ajude as mesmas a se auto-avaliarem e a corrigirem problemas relacionados ao não cumprimento da norma. Sabe-se que muitas empresas não atendem totalmente aos requisitos da NR 18, mas não se tem uma análise sistematizada das causas deste fato e das dificuldades enfrentadas pelas empresas (ROCHA, 1999).

Outro fator que contribui para o alto número de acidentes é o fato de os métodos de trabalho serem bastante variáveis, sem repetição de operações. Com isso, as tentativas de “racionalização” acabam se frustrando e a alta rotatividade de mão-de-obra no setor dificulta o treinamento nesse novo método de trabalho (FLEURY; VARGAS, 1983). O que ocorre na prática é que os produtos na construção civil são pouco padronizados e produzidos em pequena escala, quando não únicos, o que impede a adoção de técnicas desenvolvidas na produção industrial em larga escala, baseadas na padronização, na repetibilidade e na modularização (FONSECA, 2007).

As características da mão-de-obra do setor são também um fator condicionante ao número de acidentes. Em 1991, foi realizado um trabalho pelo Serviço Social da Indústria – Departamento Nacional, denominado “Projeto SESI na Construção Civil”, o qual fez um levantamento acerca do perfil da mão-de-obra na construção civil. Os principais resultados desse estudo foram (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 1991): baixa qualificação; elevada rotatividade do setor; baixos salários; e altas carências sociais.

Outro levantamento estatístico realizado em 2003, pelo Serviço Social da Indústria, apontou que, passados vinte

anos do estudo citado anteriormente, o perfil dos trabalhadores da construção civil pouco mudou. Em 2003, o setor contava com 1.048.251 trabalhadores formais, destes 70,6% dos trabalhadores recebiam de um a três salários mínimos; 52,2% tinham ensino fundamental incompleto e 1,6% eram analfabetos. Comparando os dois estudos, observa-se que o nível de analfabetismo caiu drasticamente, de 20% para 1,6%. Porém, o perfil dos trabalhadores continuava demonstrando uma baixa qualificação, com a maioria tendo apenas o ensino fundamental incompleto, apesar do percentual ter diminuído em relação ao estudo de 1991. (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2005)

Analisando, portanto, os dados desses estudos entendem-se que a prevenção de acidentes e doenças na indústria da construção deve priorizar formação profissional, motivação dos trabalhadores para melhor percepção dos riscos, melhoria do sistema de informação voltado para a sua cultura regional e combate ao analfabetismo (LIMA JÚNIOR, 2005), sendo que os fatores apresentados contribuem de forma significativa, individualmente ou agrupados, para o elevado índice de acidentes e doenças observados.

A diminuição e minimização da ocorrência de acidentes do trabalho e de doenças ocupacionais podem ser buscadas por meio da antecipação e da prevenção destas mesmas ocorrências.

Dentro dos diversos sistemas disponíveis para a antecipação e prevenção de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, encontra-se o denominado Gerenciamento de Riscos. Para tanto, e neste caso, em todas as atividades de construção devem ser adotadas medidas preventivas de controle dos riscos de acidentes e de outros riscos adicionais, mediante o emprego de técnicas de análise de risco, de forma a garantir a preservação da integridade física e da saúde dos trabalhadores.

Tendo como referencial o breve histórico anteriormente apresentado, esta pesquisa foi voltada ao Gerenciamento de Riscos, instrumentalizada pela Análise Preliminar de Risco (APR) aplicada ao setor da construção civil, sendo que nesse setor, que composto por vários segmentos, focou-se o de obras rodoviárias.

São patentes as dificuldades em se gerenciar os riscos de acidentes em obras rodoviárias devido à sua mobilidade, que atravessa diferentes regiões urbanas ou rurais, cada uma com suas peculiaridades culturais, geográficas e políticas, e, também, relativamente à mão de obra empregada, a qual muitas vezes não possui experiência prévia e trabalha em pequenos grupos isolados ao longo do traçado da construção, de modo simultâneo.

Nesse estudo, o gerenciamento de riscos foi executado em uma obra rodoviária contemplando o alargamento de uma ponte de trinta metros e de um corredor viário de oitocentos metros, na divisa dos municípios de Curitiba e São José dos Pinhais, na Região Metropolitana de Curitiba.

Deste modo, o presente artigo teve por objetivo a realização de um levantamento pormenorizado dos riscos em quatro atividades selecionadas no contexto de uma obra rodoviária, buscando determinar a real exposição dos trabalhadores por meio da aplicação de APR.

## II. GERENCIAMENTO DE RISCOS

O Gerenciamento de Riscos pode ser definido, de forma geral, como o conjunto de procedimentos que visa controlar, monitorar e hierarquizar os riscos associados aos projetos e obras.

O processo do gerenciamento de riscos é, portanto, o meio pelo qual o governo e outras organizações não governamentais procuram definir a aceitabilidade do risco frente a um perigo, considerando a gravidade e a probabilidade do efeito adverso à saúde, a exposição da população, as medidas de controle dos contaminantes e benefícios das várias estratégias para redução do risco (BETHÂNIA, 2005).

Para o correto entendimento dos princípios do gerenciamento de riscos se faz necessária a compreensão e diferenciação dos conceitos e/ou definições de risco e de perigo, em razão de não haver um consenso único acerca deste tema, sendo que Cox (1981, p. 151) enuncia que “riscos são circunstâncias ou aspectos que, potencialmente, podem se concretizar em agravos ou lesões que afetam a saúde ou a integridade física dos seres”.

Para Hammer (1985, p. 49), “Risco é uma ou mais condições de uma variável, com potencial necessário para causar danos. Esses danos podem ser entendidos como lesões a pessoas, estragos a equipamentos ou estruturas, perda de material em processo, ou redução da capacidade de desempenho de uma função pré-determinada”.

O *International Labour Office* (2001) tem que risco, por definição, é: a combinação da probabilidade e consequência da ocorrência de um evento perigoso e da severidade da lesão ou dano à saúde das pessoas.

Complementarmente, tem-se que para Allen *et al.* (2002) risco é definido como a probabilidade de eventos indesejados acontecerem em um período de tempo específico ou em circunstâncias específicas, causadas pela realização de um determinado perigo, podendo ser expresso como uma frequência ou uma probabilidade, dependendo da circunstância.

Pode-se concluir, com base no citado, que, de modo geral: o risco depende da probabilidade de falha, bem como de suas consequências (*INTERNATIONAL COMMITTEE ON DAM SAFETY*, 1988).

Relativamente ao perigo, Hammer (1985, p. 54) coloca que o mesmo “expressa uma exposição relativa a um risco, que favorece a sua materialização em danos”; e, similarmente, o *British Standard Institute* (1996) o define como: uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, danos à propriedade, dano ao meio ambiente, ou uma combinação destes.

E, dentro da mesma premissa, perigo é definido como o potencial inerente para causar lesão ou dano à saúde das pessoas (*INTERNATIONAL LABOUR OFFICE*, 2001).

Da análise e consideração desses conceitos conclui-se, por conseguinte, que o risco não existe se não houver perigo. O risco acentuado nada mais é do que perigo, e, assim, só pode existir perigo quando o risco está fora de controle ou tem sua presença potencializada.

A classificação dos riscos adotada e empregada neste trabalho é aquela internacionalmente aceita e usualmente utilizada, corroborada pelo constante nos instrumentos normativos nacionais aplicáveis e vigentes, neste caso a:

Classificação dos Principais Riscos Ocupacionais em Grupos de Acordo com a sua Natureza e a Padronização das Cores Correspondentes; de acordo com a Tabela I do Anexo IV – Mapa de Riscos, constante da Portaria nº 25 de 29/12/1994; a NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; em seu subitem 9.1.5 (BRASIL, 2014a); e a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção; em seu item 18.3 e seus subitens subsequentes (BRASIL, 2014b).

Assim, os riscos aqui considerados estão classificados em: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes, coincidentemente da forma como apresentados nos instrumentos normativos já anteriormente citados, em especial na Tabela I do Anexo IV – Mapa de Riscos, constante da Portaria nº 25 de 29/12/1994 (BRASIL, 2014c).

Para se chegar ao gerenciamento dos riscos inerentes aos perigos de um trabalho, é necessário primeiramente identificar esses riscos e analisá-los.

Existem muitas técnicas de análise de riscos que visam prevenir, prever falhas e acidentes, minimizar consequências, auxiliar na elaboração de planos de emergências, entre outras (BENTES, 2007).

Dentre as principais técnicas para a análise de riscos tem-se um sem número de ferramentas, a exemplo da: Análise Preliminar de Risco (APR), *What-if (WI)*, Série de Riscos (SR), *Checklist, What-if/Checklist*, Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE), Análise de Árvore de Falhas (AAF), Análise de Árvore de Eventos (AAE), Estudo de Operabilidade e Riscos (*HAZOP*), dentre outras.

Nesse estudo optou-se pela adoção e utilização da técnica de Análise Preliminar de Risco (APR).

Esse método é utilizado para a análise inicial dos riscos e caracteriza-se por apresentar informações qualitativas. A sua aplicação é ideal na fase de projeto ou de

desenvolvimento de qualquer novo processo, produto ou sistema (SOUZA, 2000).

A Análise Preliminar de Risco é uma técnica utilizada para prevenir e controlar os riscos no processo. A metodologia aplicada é a revisão geral de aspectos de segurança, por meio de um formato padrão, levantando as causas e efeitos de cada risco, medidas e prevenção ou correção e categorização dos riscos. Este método facilita priorização das ações preventivas e corretivas (FRANÇA; TOZE; QUELHAS, 2008).

Trata-se de uma técnica que pode ser utilizada para: 1) Uma análise inicial de riscos em um estágio inicial de projeto; 2) Um passo inicial em uma detalhada análise de riscos de um sistema; e 3) Uma análise de risco completa de um sistema bastante simples (RAUSAND, 2005).

Segundo Aguiar (2001) a metodologia da APR compreende a execução das seguintes etapas: a) Definição dos objetivos e do escopo da análise; b) Definição das fronteiras do processo/instalação analisada; c) Coleta de informações sobre a região, a instalação e os perigos envolvidos; d) Subdivisão do processo/instalação em módulos de análise; e) Realização da APR propriamente dita (preenchimento da planilha); f) Elaboração das estatísticas dos cenários identificados por categoria de risco (frequência e severidade); g) Análise de resultados e preparação do relatório.

Para execução da análise, o processo/instalação em estudo foi dividido em módulos de análise. A realização da análise, propriamente dita, foi executada por meio do preenchimento de uma planilha de APR para cada módulo. A planilha adotada para a realização da APR, mostrada na Tabela 1, contém sete colunas distintas, as quais foram preenchidas de acordo com a descrição respectiva de cada campo.

Tabela 1 – Planilha a ser preenchida para aplicação da APR

ATIVIDADE A SER ANALISADA						
RISCOS	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
Todo evento acidental com potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente.	As causas responsáveis pelo risco podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.	As consequências são os efeitos dos acidentes que podem vir a ocorrer.	A frequência (F) é definida conforme a Tabela 2 – Categorias de frequência (F) atualmente em uso.	A severidade (S) é definida conforme a Tabela 3 – Categorias de severidade (S) atualmente em uso.	O risco (R) é determinado como descrito na Tabela 4 – Índice de Risco (R), tipo de risco e nível de ação.	As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ou mitigador.

Fonte: Adaptado de Aguiar (2001)

Os cenários de acidentes foram classificados em categorias de frequência, as quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência de ocorrência para cada um dos cenários identificados. A Tabela 2 mostra as categorias de frequências (F) em uso para a realização de uma APR.

A avaliação de frequência é determinada pela experiência dos componentes do grupo ou por um banco de dados de acidentes, próprio ou de outras empresas com atividades similares.

Além disso, os cenários de acidentes são, também, classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa da severidade esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. A

Tabela 3 mostra as categorias de severidade (S) atualmente em uso para a realização de uma APR.

É importante observar que cada classe de severidade e frequência devem ser adequadas ao tipo de sistema e empreendimento analisado, para tornar a análise do risco mais precisa e menos subjetiva (AGUIAR, 2001).

Para se estabelecer o índice de risco (R), faz-se o produto entre os valores encontrados para a frequência (Tabela 2) e para a severidade (Tabela 3), utilizando-se, para tanto, dos critérios de tipificação de risco e de nível de ação, conforme constante na Tabela 4.

Tabela 2 – Categorias de frequência (F) atualmente em uso

GRAU	OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA
1	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 2 anos
2	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 1 ano
3	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre
4	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 3 meses
5	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês

Fonte: Adaptado de Faria (2011)

A principal vantagem de se utilizar a APR, é que se trata de uma técnica mais abrangente, pois informa as causas que ocasionaram a ocorrência de cada um dos eventos e as suas respectivas consequências, além da obtenção de uma avaliação qualitativa da severidade das consequências e a frequência de ocorrência do cenário de acidente e do risco associado. Já, a principal desvantagem é que requer um maior tempo para execução de todo o processo até o relatório final, necessitando de uma equipe com grande experiência em várias áreas de atuação como: processo, projeto, manutenção e segurança (AGUIAR, 2001).

Tabela 3 – Categorias de severidade atualmente em uso

GRAU	EFEITO	DESCRIÇÃO	AFASTAMENTO
1	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões)	Sem afastamento
2	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves)	Afastamento de 1 a 30 dias
3	Grande	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos)	Afastamento de 31 a 60 dias
4	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo)	Afastamento de 61 a 90 dias
5	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente	Não há retorno à atividade laboral

Fonte: Adaptado de Faria (2011)

A terraplenagem ou movimento de terras pode ser entendida como o conjunto de operações necessárias para remover a terra dos locais em que se encontra em excesso para aqueles em que há falta, tendo em vista um determinado projeto a ser implantado (GRECCO, 2012). É,

portanto, a arte de se mudar a configuração do terreno, ou seja, dar ao terreno as condições de uso impostas pela atividade a que se destinam (BETHÂNIA, 2005).

Tabela 4 – Índice de risco (R), tipo de risco e nível de ação

ÍNDICE DE RISCO	TIPO DE RISCO	NÍVEL DE AÇÃO
até 03 (S < 03)	Riscos triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem detecção.
de 04 a 06 (S < 04)	Riscos toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros.
de 08 a 10 (S < 05)	Riscos moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
de 12 a 20	Riscos relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado para execução somente com acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
>20	Riscos intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiverem em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: Adaptado de Faria (2011)

A Tabela 5 demonstra a aplicação da APR às atividades de terraplanagem, no alargamento do corredor viário, assim como no alargamento da ponte do canal, caracterizando para esta mesma atividade todos os fatores, como anteriormente indicados na Tabela 1.

A análise apresentada aponta os seis principais riscos aos quais os trabalhadores que executam as atividades de terraplanagem estão expostos. É importante salientar que outros riscos estão presentes, porém, no presente trabalho estão sendo destacados aqueles de maior prevalência, em razão de se tratar de um levantamento de caráter preliminar, que visa indicar medidas preventivas para que não ocorram acidentes relacionados a esses mesmos riscos.

Do mesmo modo, foram elaboradas as tabulações dos dados relativos às atividades de pavimentação; drenagem e alargamento da ponte do canal paralelo; porém em razão da limitação de espaço para a redação do presente artigo as referidas tabelas deixaram de ser aqui apresentadas; sendo que os principais resultados e conclusões referentes a estas mesmas atividades encontram-se, juntamente com aqueles relativos à atividade de terraplanagem, adiante descritos e pormenorizados.

Tabela 5 – Análise preliminar de risco aplicada à atividade de terraplanagem

TERRAPLANAGEM						
RISCOS	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	FR	S	R	RECOMENDAÇÕES
Atropelamento	Movimentação de máquinas e equipamentos; Movimentação de funcionários em locais inadequados; Falta de sinalização; Velocidade excessiva; Falta de habilitação da pessoa que opera o equipamento; Trânsito inadequado de pessoas pelas vias onde estão sendo executados os serviços.	Lesão leve	2	2	4	Treinamento; Sinalização.
		Lesão grave	2	4	8	
		Morte	1	5	5	
Esmagamento	Falta de sinalização; Falta de manutenção em máquinas e equipamentos; Falha humana.	Lesão leve	2	2	4	Manutenção preventiva em máquinas e equipamentos; Treinamento; Sinalização.
		Lesão grave	2	4	8	
Vibração	Operação de máquinas e equipamentos.	Perda de equilíbrio	3	2	6	Uso de máquinas e equipamentos com controle de vibração; Rodízio de funcionários; Uso de EPIs; Treinamento.
		Danos nos tendões e músculos	1	4	4	
Incidência de raios solares	Execução de serviços exposto ao sol.	Insolação	2	2	4	Proteção contra raios solares; Paradas de descanso.
		Câncer de pele	1	4	4	
Emissão de material particulado	Movimentação de terra.	Doenças respiratórias	3	2	6	Utilização de EPIs; Treinamento; Monitorar os níveis de concentração de poeiras e particulados nas frentes de serviço.
Ruído	Operação de máquinas e equipamentos	Perda auditiva parcial	4	1	4	Utilização de EPIs; Treinamento; Monitorar os níveis de pressão sonora nas frentes de serviço; Realizar exames de audiometria em todos os funcionários.
		Surdez	2	5	10	

Fonte: Elaborado pelos Autores

### III. CONCLUSÕES

Com a aplicação da Análise Preliminar de Risco – APR, às quatro atividades da obra rodoviária em questão, foi possível observar a importância do emprego dessa metodologia na prevenção e minimização de acidentes do trabalho e de potenciais doenças ocupacionais.

Nesse estudo de caso, a APR foi aplicada a quatro atividades distintas de uma da obra rodoviária e o seu resultado caracterizou-se em uma significativa relação de riscos a que os trabalhadores estão expostos.

Em todas as atividades pesquisadas foram identificados os riscos de esmagamento, vibração, incidência de raios solares e exposição ao ruído. Para a prevenção desses riscos, em específico, as principais medidas preventivas apontadas foram: a realização de treinamentos; a adequação da sinalização, dentro e no entorno da obra; a utilização de EPIs; a manutenção preventiva das máquinas e equipamentos utilizados, dentre outras.

Relativamente ao risco de atropelamento, observado nas atividades de terraplanagem, pavimentação e drenagem, as medidas preventivas prioritárias consistem na execução de treinamentos e na adequação da sinalização de segurança viária e de segurança do trabalho.

A emissão de material particulado, composto principalmente por sílica, foi identificado na atividade terraplanagem, sendo a principal medida preventiva, inicialmente indicada, a utilização de EPIs, com a adoção de respiradores e/ou máscaras adequados ao referido material em suspensão.

Em relação ao risco de inalação de névoas e fumos, observado no desenvolvimento da atividade de pavimentação, a principal medida preventiva, a ser, do

mesmo modo, inicialmente adotada consiste na utilização de EPIs, com a adoção de máscaras dotadas de filtros específicos para o agente de risco indicado.

O risco de queda, consequente da realização de trabalhos em altura, foi identificado no presente estudo tão somente no desenvolvimento da atividade de alargamento da ponte do canal paralelo, sendo, mais uma vez, indicadas como medidas preventivas iniciais a utilização de EPIs adequados à realização de trabalhos em altura e a realização de treinamento e/ou capacitação dos trabalhadores, de acordo com a norma regulamentadora específica, neste caso a NR 35 – Trabalho em altura.

Com a elaboração da APR, para este caso, foi possível identificar a quase totalidade dos riscos presentes nas atividades consideradas, assim como verificar suas principais causas, e, por meio de um ranqueamento daqueles mesmos riscos, indicar as ações e medidas de controle a serem tomadas para a minimização de suas consequências.

Observou-se, deste modo, que medidas simples como a adequada sinalização da obra pode prevenir diversos riscos. Além disso, constatou-se, também, que a realização de treinamentos e/ou capacitação dos trabalhadores, de forma adequada e eficaz, constitui-se em um instrumento fundamental para o correto e seguro desempenho daquelas mesmas atividades, além de que a utilização de EPIs, adequadamente selecionados, mostram-se, inicialmente, como medidas de controle e proteção igualmente importantes.

De posse dessas informações e buscando sempre o cumprimento das medidas de controle aqui recomendadas, além de outras que previstas nos instrumentos legais e normativos vigentes, pode-se prevenir e minimizar os riscos observados e, assim, reduzir a ocorrência de acidentes de

trabalho e doenças ocupacionais na obra tipificada em questão.

Observa-se, contudo, que essa não é uma prática comum dentro do setor de obras rodoviárias, sendo que, muitas vezes, não existe nenhum tipo de estudo prévio a respeito da exposição dos trabalhadores aos riscos ocupacionais.

É necessário que as empresas de construção, suas empreiteiras e subcontratados, tomem consciência de que a realização e aplicação de uma análise prévia dos riscos ocupacionais trarão benefícios aos trabalhadores direta e indiretamente envolvidos, assim como às próprias empresas e sua cadeia produtiva, pois, desta forma, evitará sofrer com demasiados processos trabalhistas, diminuirá a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais, além de proporcionar um ambiente laboral favorável para seus trabalhadores e colaboradores.

É importante ressaltar que esse estudo é um primeiro passo para chamar a atenção das empresas construtoras e empreiteiras para a importância da elaboração de uma análise prévia dos riscos ocupacionais, visando assim o objetivo alvo que aqui se pretende, que é o da diminuição do alto número de acidentes de trabalho e da ocorrência de doenças ocupacionais no setor da indústria da construção civil.

#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Laís A. Metodologias de análise de riscos APP & HAZOP. Rio de Janeiro, 2001.
- ALLEN, Frederick R. *et al. The Management of Risk to Society from Potential Accidents. London: Elsevier, 1992.*
- BENTES, Flavio M. Programa de gestão de riscos para tubulações industriais. 163 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências Mecânicas, UNB, 2007.
- BETHÂNIA, Maria. Segurança e saúde ocupacional no setor da construção de obras rodoviárias. 79p., UFB, 2005.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 – PPRA. Manual de Legislação Atlas, 74ªEd., 2014a.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Manual de Legislação Atlas, 74ªEd., 2014b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 25, de 29/12/1994. Manual de Legislação Atlas, 74ªEd., 2014c.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTE. *Guide to occupational health and safety management systems – BS 8800. London, 1996.*
- COX, J. W. Riscos Profissionais. *In* Curso de engenharia de segurança do trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, V. 1, p. 151, 1981
- CRUZ, Sybele M. S. da. Gestão de segurança e saúde ocupacional nas empresas de construção civil. 113 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2008.
- FARIA, M. T. Apostila de gerenciamento de riscos. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. UTFPR: Curitiba, 2011.
- FLEURY, Afonso C. C.; VARGAS, Nilton. Organização do trabalho; uma abordagem interdisciplinar: sete casos brasileiros para estudo. São Paulo: Editora Atlas, 1983.
- FONSECA, Eduardo D. Inovação e acidentes na construção civil: novas tecnologias construtivas e ruptura dos saberes de prudência. 140 f. Dissertação. UFMG, 2007.
- FRANÇA, Sergio L. B.; TOZE, Marco A.; QUELHAS, Osvaldo L. G. A gestão de pessoas como contribuição à implantação de gestão de riscos. O caso da indústria da construção civil. *Revista Produção*. Vol. VIII, n. IV, 2008.
- FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. Segurança na construção civil. 1999.
- GRECCO, Jisela A. S. Notas de aula: Terraplenagem. Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
- HAMMER, Willie. *Hand-book of System and Product Safety. New York: McGraw Hill, 1985*
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON DAM SAFETY. *Guidelines on Risk Assessment for Dams. Attachment by: Williams, A.; ICOLD Chairman's 1997/98 Progress Report for New Delhi Meeting, (Information letter), 1998.*
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. *Report of the Meeting of Experts on Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems. ILO Governing Body 281 Session. Geneva: ILO (International Labour Office), 2001.*
- LIMA JÚNIOR, Jófilo M. Segurança e saúde no trabalho da construção: experiência brasileira e panorama internacional. Brasília: OIT – Secretaria Internacional do Trabalho, 2005.
- MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Anuário Estatístico da Previdência Social 2011. Brasília: MPS/DATAPREV, 2011.
- RAUSAND, Marvin. *Preliminary Hazard Analysis. System Reliability Theory. 2 ed. Wiley: Department of Production and Quality Engineering, 2004.*
- ROCHA, Carlos A. G. S. de C. Diagnóstico do cumprimento da NR 18 no subsetor edificações da construção civil e sugestões para melhorias. 158 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRS, 1999.
- SANTOS, S. Grandes obras pedem atenção na segurança ao trabalhador. CIPA – Caderno Informativo de Prevenção de Acidentes, 2013
- SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. Projeto SESI na construção civil: operação de serviços em canteiro de obra no DF. Brasília: SESI, 1991.
- SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. Perfil do trabalhador formal brasileiro, 2 ed., ver. ampl. Brasília: SESI, 2005.
- SOUZA, Carlos R. C. de. Análise e gerenciamento de riscos em processos industriais. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, UFF, 2000.

#### V. COPYRIGHT

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

## FATORES ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA REFERIDA DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA

DANIELA SILVA DE ARAÚJO<sup>1</sup>, TATIANE DALAMARIA<sup>1</sup>, WAGNER DE JESUS PINTO<sup>1</sup>, EDSON DOS SANTOS FARIAS<sup>2</sup>, ORIVALDO FLORENCIO DE SOUZA<sup>1</sup>

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, RIO BRANCO, AC; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA, PORTO VELHO, RO  
orivaldofs.ufac@gmail.com

**Resumo** - Identificar a prevalência da hipertensão arterial sistêmica referida e seus fatores associados em estudantes de uma universidade federal pública de Rio Branco, Acre, Brasil. **Métodos:** Estudo transversal realizado com 874 estudantes. Utilizou-se um questionário estruturado com questões referentes às características demográficas, socioeconômicas, antropométricas e hábitos de vida. A variável desfecho foi a hipertensão arterial sistêmica obtida de modo referida. **Resultados:** Os estudantes do sexo masculino apresentaram maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica referida em relação ao sexo feminino. O sedentarismo (RP: 1,5; IC95%: 1,0 – 2,2) e a obesidade (RP: 3,3; IC95%: 1,8 – 6,2) mostraram associação com a presença de hipertensão arterial sistêmica. Também foi identificada tendência linear entre hipertensão arterial sistêmica e aumento da idade ( $p < 0,01$ ). **Conclusão:** Estes achados sugerem imediata implementação de políticas públicas voltadas à prevenção e controle da hipertensão arterial sistêmica mediante à promoção da atividade física e controle do peso corporal em estudantes com idade igual ou acima de 20 anos.

**Palavras-chave:** Hipertensão. Estudantes. Estudos Epidemiológicos.

### I. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial decorre de múltiplos fatores como, por exemplo, tabagismo, sedentarismo, dietas inadequadas e utilização de medicamentos (glicocorticoides) predispondo o indivíduo a vários eventos cardiovasculares tais como infarto agudo do miocárdio, aterosclerose e acidentes vasculares cerebrais. De fato, segundo Lawes *et al.* (2008) a hipertensão arterial está relacionada a 54% dos casos de acidente vascular cerebral e 47% de doença isquêmica cardíaca, sendo um dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares no mundo.

O uso do procedimento de coleta de dados da hipertensão arterial sistêmica referida por prévio diagnóstico médico, ao invés da mensuração da pressão arterial sistólica e diastólica, constitui um procedimento válido para estudo populacional nos Estados Unidos, Espanha e também no Brasil (VARGAS *et al.*, 1997; TORMO *et al.*, 2000; CHRESTANI *et al.*, 2009). A identificação da hipertensão arterial sistêmica mediante o relato do entrevistado tem sido aplicada em vários inquéritos no Brasil (CHELOTTI, 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Na América do Sul, a prevalência de hipertensão arterial sistêmica mostrou-se relevante em estudantes universitários (GARCIA-GULFO e GARCIA-ZEA, 2012; MARTINS *et al.*, 2010). Essa observação justifica uma investigação mais aprofundada no sentido de implementar ações voltadas para a prevenção da hipertensão arterial e a promoção de comportamentos saudáveis. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi identificar os fatores associados à hipertensão arterial sistêmica em estudantes de uma universidade federal pública do município de Rio Branco, Acre, Brasil.

### II. MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal realizado no segundo semestre de 2010, com estudantes de uma Universidade federal pública do município de Rio Branco, Acre. Amostragem por conglomerados em dois estágios foi utilizada na seleção de 874 sujeitos. O critério de inclusão no estudo foi estar matriculado em curso de graduação. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Acre (Processo: 23107.016797/2011-35).

Um questionário estruturado com questões referentes às características demográficas, socioeconômicas, hábitos de vida e medidas antropométricas foi empregado na coleta de dados. Utilizando os critérios definidos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, a classe econômica foi agrupada em classes alta (A e B) e baixa (C, D e E). A atividade física de lazer foi classificada conforme recomendações da Haskell *et al.* (2007) em ativo (realizar atividade física de intensidade moderada com frequência semanal mínima de cinco vezes na semana e duração diária de pelo menos 30 minutos ou atividade física de intensidade vigorosa com frequência semanal mínima de três vezes na semana e duração diária de pelo menos 20 minutos) e sedentário (não atingir nenhum critério da categoria ativo). A frequência semanal do consumo de lanches (salgados, sanduíches e batatas fritas) foi categorizada em: consumo em 3 ou mais dias na semana e 2 ou menos dias na semana.

As medidas antropométricas do peso e estatura foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC). Posteriormente, o IMC foi categorizado em: eutrófico (abaixo de 25 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (entre 25 e 30 kg/m<sup>2</sup>) e obesidade

(maior de 30 kg/m<sup>2</sup>), conforme recomendação adaptada da World Health Organization (1995).

A variável desfecho foi a hipertensão arterial sistêmica referida. Essa variável foi estabelecida mediante a questão “Algum médico já lhe disse que você tem hipertensão arterial ou pressão alta?”. Por conseguinte, foi categorizada em estar acometido pela hipertensão arterial sistêmica ou não. No Brasil, esse procedimento foi validado por Chrestani *et al.* (2009).

Os dados foram digitados em rotina elaborada no programa EpiData. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Stata™ 10. Os fatores associados a hipertensão arterial sistêmica referida foram analisados em duas etapas mediante a modelos lineares generalizados, utilizando a distribuição binomial com ligação log e erro padrão robusto agrupado para o curso. Primeiramente, as variáveis independentes que apresentaram associações com hipertensão arterial sistêmica referida com valor de  $p < 0,20$  foram selecionadas para compor o modelo múltiplo final. Posteriormente, os fatores associados a hipertensão arterial sistêmica referida foram identificados utilizando o procedimento de eliminação retrógrada (*backward elimination*) para a seleção das variáveis do modelo múltiplo. Foram consideradas como fatores associados a hipertensão arterial sistêmica referida as variáveis com  $p < 0,05$ . A variável sexo permaneceu do modelo múltiplo como variável de ajuste.

### III. RESULTADOS

Dos 874 estudantes participantes, foram identificados 336 (38,4%) homens e 538 (61,6%) mulheres. Por faixa etária, havia 219 (26,3%) estudantes com idade igual ou abaixo de 19 anos, 450 (53,9%) estudantes entre 20 e 29 anos e 165 (19,8%) com idade igual ou acima de 30 anos.

A Tabela 2 mostra as prevalências e análises bivariadas entre hipertensão arterial sistêmica referida e variáveis demográficas, socioeconômicas, hábitos de vida e índice de massa corporal. Em ambos os sexos, observou-se aumento linear da prevalência de hipertensão arterial sistêmica referida nas faixas etárias maiores. O sexo masculino mostrou maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica (11,6%) em contraste ao sexo feminino (8,1%).

As análises bivariadas entre hipertensão arterial sistêmica referida e variáveis demográficas, socioeconômicas, hábitos de vida e índice de massa corporal estão mostradas na Tabela 2. As variáveis selecionadas como candidatas para compor o modelo múltiplo final com valor de  $p < 0,20$  foram: idade, estado marital, atividade física de lazer, consumo de lanches e estado nutricional.

Na Tabela 3 estão apresentados os fatores associados à hipertensão arterial sistêmica referida dos estudantes. Das variáveis inseridas no modelo, o estado civil mostrou valor de  $p$  acima de 5%, sendo retiradas do modelo final. Os estudantes que eram sedentários no lazer mostraram 1,50 vezes maior probabilidade de serem acometidos pela hipertensão arterial sistêmica em relação aos estudantes ativos. A condição de obesidade triplicou a magnitude da associação com a hipertensão arterial sistêmica. Também foi evidenciada relação linear entre a maior idade e hipertensão arterial sistêmica, com significância estatística de  $p < 0,013$ .

Tabela 1 – Prevalência da hipertensão arterial sistêmica referida segundo características demográficas, socioeconômicas, hábitos de vida e índice de massa corporal de estudantes universitários, Rio Branco-AC, 2010.

	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	336	11,6
Feminino	538	8,1
<b>Idade</b>		
Igual ou menor a 19 anos	219	3,2
Entre 20 até 29 anos	450	9,3
Igual ou maior a 30 anos	165	17,5
<b>Classe econômica</b>		
A-B	392	8,4
C-D	475	10,3
<b>Estado civil</b>		
Sem companheiro	639	6,8
Com companheiro	230	16,9
<b>Atividade física no lazer</b>		
Ativo	245	6,1
Sedentário	608	10,3
<b>Consumo de Lanches rápidos</b>		
2 dias ou menos na semana	382	11,2
3 dias ou mais na semana	480	8,8
<b>Índice de massa corporal</b>		
Eutrófico	586	6,6
Sobrepeso	169	12,4
Obesidade	56	30,3

Tabela 2 – Razão de prevalência da hipertensão arterial sistêmica referida segundo características demográficas, socioeconômicas, hábitos de vida e índice de massa corporal de estudantes universitários, Rio Branco-AC, 2010.

	Razão de prevalência	p
<b>Sexo</b>		
Masculino	1	
Feminino	0,7	0,173
<b>Idade</b>		
Igual ou menor a 19 anos	1	
Entre 20 até 29 anos	2,9	0,004
Igual ou maior a 30 anos	5,4	0,000
p de tendência		0,000
<b>Classe econômica</b>		
A-B	1	
C-D	1,2	0,291
<b>Estado civil</b>		
Sem companheiro	1	
Com companheiro	2,4	0,000
<b>Atividade física no lazer</b>		
Ativo	1	
Sedentário	1,6	0,002
<b>Consumo de Lanches rápidos</b>		
2 dias ou menos na semana	1	
3 dias ou mais na semana	0,7	0,159
<b>Índice de massa corporal</b>		
Eutrófico	1	
Sobrepeso	1,8	0,012
Obesidade	4,5	0,000
p de tendência		0,000

Tabela 3 – Fatores associados à hipertensão arterial sistêmica referida por estudantes universitários, Rio Branco, 2010.

	RP*	(IC95%)	p
<b>Sexo</b>			
Masculino	1		
Feminino	0,8	(0,4 ; 1,3)	0,407
<b>Idade</b>			
Igual ou menor a 19 anos	1		
Entre 20 até 29 anos	2,8	(1,2 ; 6,5)	0,010
Igual ou menor a 30 anos	3,1	(1,2 ; 7,7)	0,013
p de tendência			0,013
<b>Atividade física no lazer</b>			
Ativo	1		
Sedentário	1,5	(1,0 ; 2,2)	0,044
<b>Índice de massa corporal</b>			
Eutrófico	1		
Sobrepeso	1,5	(0,8 ; 2,6)	0,130
Obesidade	3,3	(1,8 ; 6,2)	0,000
p de tendência			0,001

\* Razão de prevalência ajustado por todas as variáveis do modelo.

#### IV. DISCUSSÃO

Os fatores associados à hipertensão arterial sistêmica referida identificadas para os estudantes universitários de uma Universidade federal pública do município de Rio Branco, Acre, foram a idade, sedentarismo e obesidade. Também foi identificado que os homens estudantes universitários apresentaram maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica referida em contraste ao sexo feminino. Semelhantemente, investigação brasileira revelou que os sujeitos do sexo masculino com mais de 12 anos ou mais de estudos tinham maior magnitude de prevalência de hipertensão arterial sistêmica em comparação as mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

A adoção dos hábitos de redução no consumo de sal nos alimentos e dieta ricas em frutas e hortaliças são estratégias recomendadas no tratamento da hipertensão arterial sistêmica (SACKS *et al.*, 2001). No presente estudo o consumo de lanches com alto teor de sal (salgados, sanduíches e batatas fritas) em 3 dias ou mais na semana não mostrou associação com a hipertensão arterial sistêmica referida. Esse resultado pode ser decorrente da causalidade reversa, onde se sugere que os estudantes após serem diagnosticados como hipertensos aderiram ao tratamento com a modificação dos hábitos alimentares.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Hipertensão (2010) sugere a diminuição do peso corporal como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial sistêmica. Do mesmo modo, estudo anterior conduzido por Appel *et al.*, (2003) verificaram que a redução do peso corporal está relacionada ao declínio da hipertensão arterial sistêmica. Assim, no presente estudo a associação observada entre o sobrepeso e obesidade com a hipertensão arterial sistêmica referida sugere a insuficiente adesão às recomendações de controle de peso pelos estudantes hipertensos.

Fagard *et al.* (2001) relatam que a prática habitual da atividade física auxilia o declínio da hipertensão arterial sistêmica. De modo semelhante, Paffenbarger *et al.* (1984) evidenciaram que egressos de cursos de graduação de uma universidade norte-americana com baixa adesão a prática de atividade física apresentavam maior risco de doenças cardiovasculares. A dupla jornada diária de trabalho e estudos vivenciada por vários estudantes universitários do presente estudo, por consequência, acarreta na diminuição de tempo livre voltada para à prática de atividade física. Assim, a associação do sedentarismo com o acometimento da hipertensão arterial sistêmica pode estar indicando a baixa adesão a prática de atividade física pelos estudantes universitários.

Algumas limitações desse estudo devem ser ressaltadas. Primeiramente, inferimos que a generalização dos resultados do presente estudo é limitada a universidade investigada. Também o delineamento transversal utilizado impossibilitou a identificação da relação causal entre as variáveis independentes e a hipertensão arterial sistêmica.

Em conclusão, foi evidenciada alta prevalência de hipertensão arterial sistêmica nos estudantes universitários em ambos os sexos de uma universidade pública de Rio Branco, Acre. Os mais suscetíveis foram os estudantes universitários obesos, sedentários e com idade mais avançada. Assim, estes achados sugerem imediata implementação de políticas públicas voltadas à prevenção e controle da hipertensão arterial sistêmica mediante à promoção de comportamentos saudáveis.

#### V. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério de classificação econômica Brasil. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>. Acesso em: 09 maio 2010.

APPEL, L. J.; CHAMPAGNE, C. M.; HARSHA, D. W.; COOPER, L. S.; OBARZANEK, E.; ELMER, P. J. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA*. v. 289, n. 2083-2093, 2003.

CHELOTTI, F. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica autorreferida e fatores associados: inquérito populacional em Rio Branco, Acre. [Dissertação de Mestrado]. Rio Branco, AC, Brasil: Universidade Federal do Acre; 2009.

CHRESTANI, M.A.; SANTOS, I.S.; MATIJASEVICH A. M. Hipertensão arterial sistêmica auto-referida: validação diagnóstica em estudo de base populacional. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 25, n. 2395-2306, 2009.

FAGARD, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine Science and Sports Exercise*. v. 33, n. S484-S492, 2001

GARCIA-GULFO, MH, GARCIA-ZEA JA. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes de una institución universitaria. *Revista de Salud Pública*. v. 14, n. 822-830, 2012.

HASKELL, W.L.; LEE, I. M.; PATE, R.R.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B.A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. v. 116, n. 1081-1093, 2007.

LAWES, C.M.; HOORN, S.V.; RODGERS A.; for the International Society of Hypertension. Global burden of blood-pressure-related disease. *Lancet*. v. 371, n. 1513-1518, 2008.

MARTINS, M. C.; RICARTE IF, ROCHA CH, MAIA RB, SILVA VB, VERAS A. Pressão arterial e excesso de peso em estudantes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. v. 95, n. 192-199, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

PAFFENBARGER, R. S.; WING, A. L.; HYDE, R. T.; JUNG, D. L. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *American Journal of Epidemiology*. v. 117, n. 245-257, 1984.

SACKS, F. M.; SVETKEY, L.P.; VOLLMER, W. M.; APPEL, L.J.; BRAY, G. A.; HARSHA, D. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *New England Journal of Medicine*. v. 34. n. 3-10, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. Tratamento não-medicamentoso e abordagem multiprofissional. *Revista Brasileira de Hipertensão*. v. 17, n. 25-30, 2010.

TORMO, M.J.; NAVARRO, C.; CHIRLAQUE, M.D.; BARBER, X. Validation of self-diagnosis of high blood pressure in a sample of the Spanish EPIC cohort: overall agreement and predictive values. EPIC Group of Spain. Journal Epidemiology Community Health. v. 54, n. 221-226, 2000.

VARGAS, C. M.; BURT, V. L.; GILLUM, R. F.; PAMUK E. R. Validity of self-reported hypertension in the National Health and Nutrition Examination Survey III, 1988-1991. Preventive Medicine. v. 26, n. 678-685, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometric Indicators of Nutritional Status. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO - Technical Report Series 854).

#### VI. COPYRIGHT

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

## ESTUDO PARA UPSCREENING DE CIRCUITOS INTEGRADOS DE ENCAPSULAMENTO PLÁSTICO

PRISCILA CUSTÓDIO DE MATOS<sup>1</sup>; VALESCA ALVES CORRÊA<sup>2</sup>;  
LUIZ EDUARDO NICOLINI DO P. NUNES<sup>3</sup>

1; 2; 3 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

priscila.matos@gmail.com; valesca.correa@unitau.com.br; luiz@unitau.br

**Resumo** – Os componentes de encapsulamento plástico não são indicados para uso em aplicações de alta confiabilidade que operam em ambientes severos, como o espacial. Com base em pesquisas, avaliação de normas, literatura e estudos baseados em documentos orientativos de agência espaciais pode-se melhor avaliar os riscos do emprego de encapsulamento plástico em sistemas de alta confiabilidade. Assim esse trabalho oferece uma metodologia para upscreening de circuitos integrados de encapsulamento para aplicações espaciais. Concluiu-se que o processo upscreening deve ser considerado apenas como última alternativa, pois, além dos riscos elevados para o sucesso da missão, há também os altos custos associados com a análise realizada e testes, além do tempo gasto.

**Palavras-chave:** Circuitos Integrados de Encapsulamento Plástico. Upscreening. Qualificação. Confiabilidade.

### I. INTRODUÇÃO

O grande desenvolvimento da indústria de semicondutores nas últimas quatro décadas deve-se a evolução de novas ferramentas, descoberta de novos materiais e novos processos de fabricação. Este progresso foi decisivo para a melhoria de equipamentos, dispositivos e aparelhos eletrônicos destinados as mais diversas aplicações que se beneficiaram de componentes menores, mais confiáveis e com menor consumo de energia.

O domínio do conhecimento técnico-científico sobre os semicondutores impulsionou a economia de países como os Estados Unidos da América (EUA), Japão, Holanda. Consequentemente, por motivos de proteção econômica e de defesa estas nações protegem este conhecimento restringindo o acesso de outros países a tecnologia e produtos, em particular quando estão relacionados a segmentos sensíveis como o espacial fortemente caracterizado pelo uso dual (civil e militar).

Visto que cada aplicação requer um nível de qualidade específico, ou seja, exige componentes que foram selecionados conforme um critério de triagem específico, denominado de *screening* (testes para avaliação da confiabilidade). Para casos onde o componente estará sujeito a condições mais severas emprega-se um processo chamado de *upscreening*.

### II. METODOLOGIA

Componentes formalmente qualificados estão em conformidade com as normas e procedimentos das agências espaciais e são preferíveis durante a fase de seleção de componentes. Entretanto, nem todos os componentes necessários para a construção de sistemas espaciais estão disponíveis com o nível de confiabilidade necessária para estas aplicações. Caso o projeto final aceite a inclusão de componentes de encapsulamento plástico a agência espacial dos EUA - NASA GSFC (1998) - recomenda que o *procurement* seja modificado para acomodar as características deste componente no sistema.

*Upscreening* é um processo que deve ser utilizado como última alternativa e sob forte cautela, consciente de que haverá gastos extras decorrentes dos custos de testes e que devem ser considerados os tempos adicionais gastos nas análises.

Para que se possa estabelecer o melhor modo de se analisar um componente de encapsulamento plástico é necessário conhecer suas características construtivas, como mostra a Figura 1.

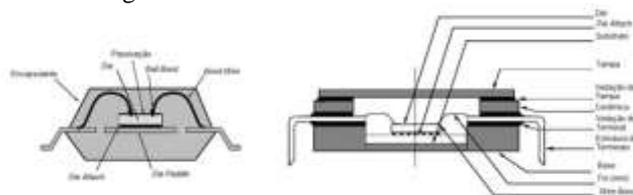


Figura 1 - Construção básica de componente com encapsulamento plástico (esquerda), construção de um componente de encapsulamento cerâmico (direita)  
Fonte: Adaptado de Denson, 1996

As características construtivas devem ser consideradas, pois alguns testes perdem sua eficiência, por exemplo: a aceleração constante, o impacto de partículas teste de detecção de ruído (PIND), teste de vedação, análise de gás residual interna. E o tipo de encapsulamento exige que a especificação dos testes térmicos seja criteriosamente executada, posto que testes de térmicos são aplicados para ativar reações químicas, acelerar o envelhecimento e evidenciar possíveis falhas de modo a se ter uma melhor avaliação dos efeitos da temperatura sobre a ciclos de temperatura sobre o componente de encapsulamento plástico. Teste como o de estresse altamente acelerado (HAST) e o teste de alta temperatura teste de vida operacional (HTOL) devem ser adaptados de acordo com a aplicação de componentes no sistema ajustando a temperatura ambiente

para que a temperatura da junção não ultrapasse o limite máximo.

Os diferentes coeficientes de expansão térmica (CTE) dos materiais que compõem um circuito integrado de encapsulamento plástico (*die*, matriz de terminais, material encapsulante) quando submetidos ao estresse térmico induzem à delaminação que pode resultar em falha ou diminuição da vida útil do componente (ROSE et. al., 1997).

Por se tratar de um componente que não é hermeticamente fechado é necessário expor as peças a serem testadas a umidade para simular o pior caso de absorção de umidade visando reproduzir os danos que podem ocorrer durante o processo de soldagem na placa de circuito impresso.

A NASA por meio da instrução NASA MSFC-STD-3012A (2012) que apresenta uma sequência de testes de *screening* a serem executados em componentes plásticos. Esta sequência é apresentada na Figura 2.

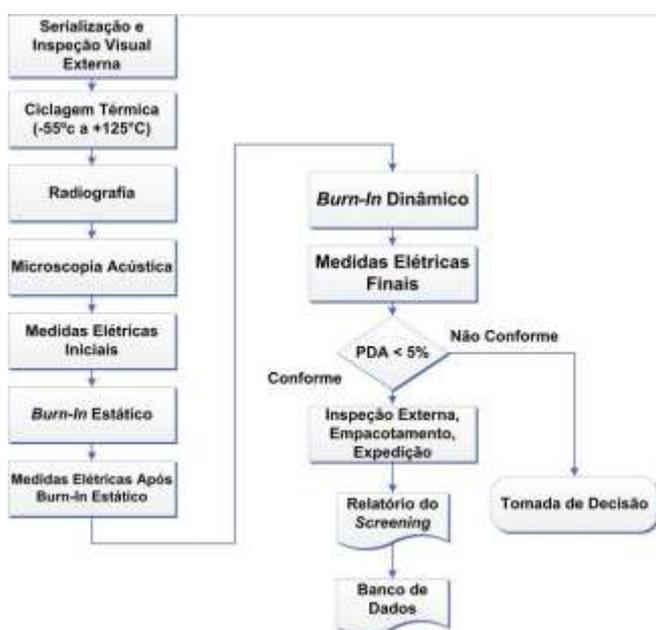


Figura 2 - Típico fluxograma para a *screening* de componentes com encapsulamento plástico  
Fonte: adaptado de NASA MSFC-STD-3012A (2012)

O processo apresentado na Figura 2, não inclui a análise de radiação que deve ser realizada para se garantir o funcionamento do componente no ambiente espacial. O ambiente espacial contém partículas ionizadas com níveis de energia da ordem de milhões de elétrons-volt capazes de ionizar os átomos em materiais como semicondutores, causando efeitos como os *Single Event Effects* (SEE), por exemplo (MACHADO, 2014).

Concluída a análise de radiação, onde foi verificada a resistência do componente aos efeitos de radiação do projeto, considera-se que a sequência de testes recomendáveis é:

1. Serialização e Inspeção Visual Externa. A serialização permite o acompanhamento de cada parte durante a sequência de testes. E a inspeção visual externa deve ser executada conforme o método 2009 da norma MIL-STD-883 com modificações para considerar as características do encapsulamento plástico.

2. Radiografia método de teste 2012 da norma MIL-STD-883.

3. Inspeção por microscopia acústica amostral (modo C-SAM), para verificar variações, em particular o efeito *popcorn*, entre e após condicionamento.

4. Pré-condicionamento para dispositivos destinados a montagem superficial, conforme a JESD22-A113, simulando a temperatura de solda *reflow*, simulado com três passagens da placa pelo processo de soldagem.

5. Medidas elétricas, de acordo com a especificação do fabricante, para verificar o funcionamento do componente. Deve ser executada em três temperaturas: 25 °C, a temperatura mínima e na máxima temperatura de operação.

6. Testes de vida HTOL a 125 °C, conforme a Condição D do método 1005 da norma MIL-STD-883, Método 1005 Condição D. Considerando 22 dispositivos para 1500 horas (a missão espacial de baixo risco) ou 1000 horas (missão de risco médio).

7. Medidas elétricas, conforme especificado pelo fabricante. (três temperaturas).

8. Ciclagem térmica, conforme a condição B do método 1010 da norma MIL-STD-883. No mínimo 22 dispositivos para 500 ciclos (missão espacial de baixo risco) ou 200 ciclos (missão de médio risco).

9. Medidas elétricas, conforme especificado pelo fabricante (três temperaturas).

10. Inspeção por microscopia acústica amostral (modo C-SAM) (22 peças).

11. Análise Física Destrutiva (DPA) em 5 peças.

12. Teste de estresse altamente acelerado (HAST) polarizado conforme a JESD22 - A110 (96 horas a + 130 °C e 85% de umidade relativa).

13. HAST não polarizado, conforme a JESD22 - A118 (96 horas a + 130 °C e 85% de umidade relativa).

Baseando-se em pesquisa e análise dos materiais bibliográficos existentes, como periódicos técnico-científicos, normas, procedimentos, manuais, além das orientações diretas das agências espaciais e dos fabricantes de componentes desenvolveu-se o modelo proposto.

### III. MODELO PROPOSTO

Estudando-se o nível de eficiência de cada um dos testes descritos acima, pode-se levantar quais os que apresentam melhor qualidade de resultado.

Os testes que apresentam boa eficiência são:

- Inspeção Visual Externa principalmente na avaliação da marcação e o acabamento do encapsulamento;
- Armazenamento em Alta Temperatura para avaliar a estabilidade dos parâmetros elétricos, defeitos na metalização e contaminação;
- Ciclagem Térmica / Choque Térmico auxilia na identificação de trincas no *die*, defeitos na metalização, no *die attach* e *wire bonding*.

Para um resultado ainda melhor deve-se recorrer a:

- Inspeção Visual Interna para defeitos difusos, oxidações, falhas na metalização, no *die attach*, no *wire bonding*, possibilita identificar corrosão e contaminação;
- Inspeção por Microscopia Eletrônica auxilia na detecção de defeitos na metalização e na passivação;

- Radiografia possibilita a inspeção não destrutiva das condições do *die attach* e *wire bonding*, bem como na detecção de partículas.
- “Teste de Vida” demonstra os defeitos de projeto, presença de óxidos, avalia a estabilidade dos parâmetros elétricos, e pode revelar defeitos na metalização e presença de contaminação.

O estudo mostrou que algumas análises não um consenso entre os especialistas, como a microscopia acústica (modo C-SAM) que não apresenta uma forte correlação entre os resultados obtidos na inspeção acústica e os defeitos encontrados. O ponto comum é de que não deve ser ignorada durante a avaliação de um novo fornecedor ou projeto.

O modelo proposto visa detectar lotes com baixa qualidade e remover as peças com falhas prematuras. Nesta avaliação considera-se que o componente com encapsulamento plástico não foi projetado para operar em ambientes severos e que mesmo esta sequência de testes pode não acelerar e detectar todos os mecanismos de falha. A Figura 3 apresenta a proposta para sequência de testes para o *upscreening* de componentes de encapsulamento plástico para aplicações espaciais.

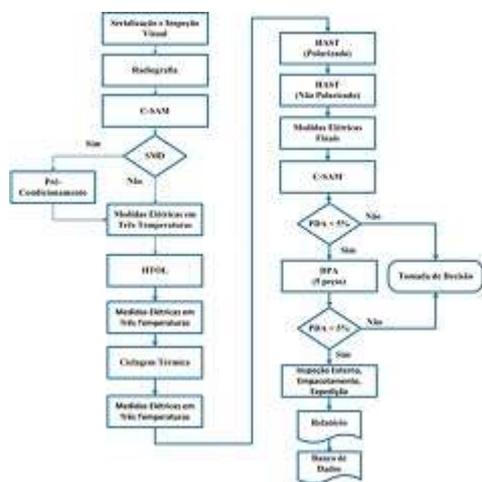


Figura 3 - Proposta de fluxo de testes para *upscreening*  
Fonte: Autor (2014)

A radiografia deve ser feita pela vista superior para minimizar a manipulação com foco no traçado dos fios internos. Dependendo das características construtivas da componente inspeção lateral deve ser realizada.

O tipo de tecnologia, furo passante ou montagem superficial, determina a necessidade de se realizar um pré-condicionamento para se evitar o efeito *popcorn*, que ocorre quando a umidade aprisionada no material encapsulante se expande rapidamente se submetido a alta temperatura provocando este tipo de delaminação.

Outro aspecto apresentado é a inspeção por microscopia acústica no início e após todos os testes de temperatura para fins de comparação.

Como consequência desta análise tem-se que a qualidade e confiabilidade do componente sob teste são verificadas com base na análise da degradação apresentada. A exigência de alto nível de qualidade e confiabilidade para equipamentos destinados a aplicações espaciais em parte se deve a impossibilidade de efetuar reparos durante a vida útil do sistema. Por tratar-se de um componente que está sendo

submetido a um nível de estresse maior do que o previsto em seu projeto deve-se considerar que falhas ocorrerão; logo o monitoramento das alterações dos parâmetros elétricos pode indicar uma fragilidade latente.

Para manter um controle sob a qualidade e a confiabilidade do componente ao final da seleção deve-se, inicialmente, estabelecer qual será o número máximo de componentes defeituosos aceitáveis ao final do processo de *upscreening* (porcentagem de defeitos permitidos – PDA). Isto servirá como uma ferramenta de tomada de decisão para avaliar a confiabilidade dos componentes. Verificou-se que geralmente um corte de 5% por lote é considerado bem sucedido.

#### IV. CONCLUSÃO

Os componentes plásticos encapsulados nunca devem ser selecionados tendo em vista apenas os seus aspectos positivos, tais como: redução do tamanho, peso, prazo de execução e baixo custo. Mesmo para encapsulamento plástico o processo de seleção demanda tempo (de entrega associado ao tempo consumido pelos testes) juntamente com a possibilidade de o custo final ser mais elevado do que partes formalmente qualificadas.

A decisão de realizar ou não o *upscreening* é diretamente influenciada pelo o nível de risco aceitável pelo projeto, o nível de qualidade do fabricante, classe de dispositivo, limites de operação. Depois de avaliar todos os fatores devem desenvolver um processo de seleção e qualificação que atender a uma necessidade final específica logo um procedimento rígido pode não ser a melhor opção para o *upscreening*. Será considerado as características de cada tipo de componente e especificações (estrutura, mecânica e elétrica), a sua história, juntamente com recursos do fabricante para que, em conjunto com os requisitos da missão.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENSON, W. Reliability Analysis Center. Reliable Application of Plastic Encapsulated Microcircuits. Rome – NY, 1996. P. 164.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. MIL-STD-883: Test Method Standard, Microcircuits. J 3T. Washington – DC: DoD, 2014. 763 p. Disponível em: <3TTP://www.landandmaritime.dla.mil/Programs/MilSpec/ListDocs.aspx?BasicDoc=MIL-STD-883>. Acesso em: 22/07/2014.
- GODDARD SPACE FLIGHT CENTER NASA (EUA). NASA. The use of Plastic Encapsulated (PEMs) in space flight application has been long standing issue. 1998. Disponível em: <http://misspiggy.gsfc.nasa.gov/tva/pems/esapems.htm>. Acesso em: 20/09/2014
- GODDARD SPACE FLIGHT CENTER NASA (EUA). PEM-INST-001 "Instructions for plastic encapsulated microcircuit (PEM) selection, screening, and qualification", NASA/TP 2003-212244, 2003.
- JOINT ELECTRON DEVICE ENGINEERING COUNCIL - JEDEC. JESD22 - A110 Highly accelerated temperature and humidity stress test (HAST). Arlington, 2010. 14 p.

Disponível em:  
<[HTTP://www.jedec.org/sites/default/files/docs/22A110D.p  
df](http://www.jedec.org/sites/default/files/docs/22A110D.pdf)>. Acesso em: 22/11/2010.

MACHADO, S. R. F. Estudo de um Processo de Garantia da Confiabilidade de Sistemas Eletrônicos Embarcados a Single Event Upsets Causados Por Partículas Ionizantes. 2014. 192 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais, Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos – SP, 2014. Cap. 2. Disponível em: <[TTP://urlib.net/8JMKD3MGP5W34M/3FRBRB2](http://urlib.net/8JMKD3MGP5W34M/3FRBRB2)>. Acesso em: 13/09/2014.

MARSHALL SPACE FLIGHT CENTER NASA (EUA). MSFC-STD-3012A EEE parts management and control requirements for MSFC space flight hardware. Alabama, 2012. 188 p. Disponível em: <<http://nepp.nasa.gov/nepag/guidelines/MSFC-STD-3012A.pdf>>. Acesso em: 24/09/2014.

## VI. COPYRIGHT

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

## INSTITUIÇÕES DE RECUPERAÇÃO E REINserÇÃO SOCIAL DE TOXICÔMANOS: ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE REABILITAÇÃO PSICOSSOCIAL NOVA PERSPECTIVA

ALCIMÁRIA AGUIAR BOROTO<sup>1</sup>; PROFA. DRA. LUCIANA TELES MOURA<sup>2</sup>  
1; 2 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ – SÃO MATEUS ES  
alciboroto@bol.com.br

*Resumo - A relevância do conhecimento das ações e das concepções é fundamental para a compreensão sobre o assunto abordado, devido às significativas mudanças ocorridas na sociedade no que tange ao uso e abuso de substâncias psicoativas. Para tal, é necessário salientar a legislação e as políticas públicas e de assistência social, determinando novas diretrizes e parâmetros de atuação. O presente artigo intenciona corroborar com o conhecimento científico, demonstrando a relevância social dos fatos e os trabalhos realizados em instituição prestadora de serviço de tratamento terapêutico aos toxicômanos. Portanto, para a redação do artigo, utilizou-se em parte do mestrado profissional que trata do mesmo tema. A metodologia de pesquisa utilizada para obtenção dos dados foi um estudo de caso de cunho qualitativo, realizado num Centro de Reabilitação Psicossocial. O estudo objetivou analisar as práticas dos serviços prestados na instituição, alcançando resultados inerentes ao local de estudo proposto e desenvolvido, ficando demonstradas a viabilidade e a efetividade dos serviços prestados pela equipe técnica de profissionais, conforme a legislação vigente.*

**Palavras-chave:** Recuperação. Reinserção Social. Serviços Prestados

### I. INTRODUÇÃO

Em nossa sociedade, pautada na incitação ao consumo de algo que produza prazer, alívio ou cura, existe uma diversidade de paradigmas que norteiam ações perante as drogas, inclusive na saúde; tais paradigmas repercutem na maneira com que nos relacionamos com a questão, seja culpando, criminalizando ou dando ênfase ao patógeno causado nos sujeitos que fazem uso abusivo de drogas. Assim, alguns dados coletados nesta década são destacados, devido a importância para o avanço na área do tratamento e da reinserção social dos toxicômanos.

Conforme os dados coletados pelo V Levantamento Nacional sobre o Consumo de Drogas Psicotrópicas entre estudantes do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino, feito em 2004, na Região sudeste pela SENAD e pela CEBRID em 27 capitais brasileiras, e que contou com a participação de 9.631 estudantes, mostra que o primeiro contato com drogas por meio do álcool fica em primeiro lugar (68,7%), seguido do tabaco (25,4%), solventes (15,8%), energéticos (14,1%), maconha (6,6%), ansiolíticos (4,3%), anfetamínicos (3%), cocaína (2,3%), anticolinérgicos (1,1%), esteróides anabolizantes (0,9%), crack (0,8%), barbitúricos (0,8%), alucinógenos (0,8%), opiáceos, xaropes e orexígenos (0,4%) respectivamente.

Diante do exposto, enfatiza-se que o crescimento do uso de drogas lícitas e ilícitas tem sido objeto de preocupação e debate em diversas nações, pois constitui uma ameaça à estabilidade das estruturas dos estados, afetando seus valores políticos, econômicos, sociais e culturais (CARLINI *et al.*, 2004). Ressaltando sobre o assunto, o Relatório Mundial Sobre Drogas, elaborado em 2008 pela Organização das Nações Unidas (ONU), informa que o Brasil é o segundo maior mercado das Américas com 870 mil usuários de cocaína, apenas sendo precedido pelos Estados Unidos da América, com 06 milhões de usuários. O relatório ainda cita a Região Sudeste do Brasil como uma das áreas mais afetadas pelo consumo de drogas, atingindo 3,7% da população adulta. Compendiando com os relatos São Paulo (2012), descreve que os estudos específicos da Região Sudeste do país indicam as drogas lícitas como as mais consumidas, ocupando o primeiro lugar para o álcool, seguido do tabaco.

Segundo os estudos, no Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (LENAD) Laranjeira (2012) envolvendo 149 municípios do território nacional com amostra de indivíduos a partir de 14 anos de idade, identificou-se que 4% da população adulta e 3% dos adolescentes já experimentaram cocaína; sendo que a prevalência desse tipo de droga gira em torno de 2% para todas as faixas etárias. Outro dado relevante que reforça o acima mencionado, citado pelo Coordenador do Instituto Nacional de Políticas do Álcool e outras Drogas Laranjeira (2012), o Brasil representa 20% do consumo mundial de cocaína, sendo o maior mercado de crack do mundo, enquanto que, em países mais desenvolvidos, os índices têm diminuído. Dessa forma, na concepção de Costa (2009), a importância do tema está nas questões atuais e também na sua complexidade, pois existe um momento de vivência com transformação social, econômica, política e cultural, onde paradigmas são quebrados e novos valores são agregados. Complementando Damas (2013), realça que as consequências sociais são relevantes visto que grupos desfavorecidos tendem a necessitar de apoio e ajuda governamental para restabelecer a saúde, ora prejudicada pelas drogas, e vão inevitavelmente formar a população de internos de instituições que possam auxiliar nos tratamentos. Sendo assim, Costa (2009), diz que as propostas e as formas de atendimento terapêutico variam de acordo com este universo sustentando como base - o perfil e as necessidades de cada usuário de substâncias psicoativas (SPA) como um direcionamento para o tipo de

tratamento e internação que deverá ser aplicada. Isso implica compreender que não existe apenas um modelo eficiente de atenção à dependência química.

Entretanto, os estudos sobre o assunto são escassos ficando assim caracterizada a importância de estimular conhecimentos capazes de mensurar a qualidade dos serviços prestados para a recuperação e reinserção social dos toxicômanos. Nesse contexto, a confecção do artigo pretende corroborar o conhecimento, no que tange ao tema proposto, utilizando parte da pesquisa realizada para a dissertação de mestrado profissional que teve o objetivo geral de analisar os serviços prestados numa instituição de recuperação e reinserção social de toxicômanos através da equipe técnica de profissionais, em caráter residencial, e especificamente descrever e avaliar as normas e as diretrizes usadas nas instituições para a implantação dos serviços, bem como os avanços a serem alcançados. Para tal, é feita a descrição da trajetória histórica e social das ações das Instituições, a institucionalização, as legislações e políticas públicas, evidenciando as mudanças ocorridas e aquelas a serem alcançadas. A metodologia de pesquisa adotada foi um estudo de caso num Centro de Reabilitação Psicossocial anteriormente denominado de comunidade terapêutica (CT) para avaliação das práticas adotadas.

## II. ABORDAGEM TEMÁTICA

### 2.1 A Trajetória Histórica e Social das Instituições

A importância de notificar a trajetória histórica e social das Instituições demonstra os movimentos das ações ocorridas entre os primórdios dos trabalhos e as últimas décadas. Para tanto, são considerados alguns conceitos defendidos ao longo da história em relação aos primeiros trabalhos exercidos para o tratamento terapêutico e a reinserção social de toxicômanos. Um dos escritos associado ao assunto cita que “O conceito mais fundamental e de mais largo alcance dentre as ideias da Sociologia é o de comunidade” (NISBET, 1999, p. 255). O autor complementa que a redescoberta na evolução do pensamento do Século XIX foi um momento histórico de grande transformação social, em que seus efeitos ultrapassaram a área da teoria social, Filosofia, História, Teologia e outras disciplinas, tornando-se tema predominante das obras especulativas do Século e descreve que a comunidade é a fusão do sentimento e do pensamento, da tradição e da ligação intencional da participação e da volição e pode ser identificada ou encontrada na sua expressão simbólica da religião, nação, raça, profissão e nas cruzadas, sendo a família predominante entre todas as comunidades. Relata sobre uma reação intelectual contrária pelos conservadores da época, devido ao desprezo pelo modernismo, pois, várias obras literárias desafiavam esse contexto histórico, dedicando uma hostilidade aos reformadores. O entendimento dos fatos era que os reformistas procuravam subverter as relações de subordinação da comunidade e transformá-los num problema social, rude e desconexo, de princípios fundamentais. O autor ainda cita que o modelo de comunidade é sutil e intelectual e, assim, a maior parte da reorientação da Filosofia moral e social resultou do impacto que a redescoberta da comunidade produziu sobre o

pensamento histórico e sociológico. Esse fenômeno levou a uma mudança total de perspectivas.

Historicamente, os primeiros trabalhos de comunidade surgiram em 1860, com a fundação da Organização Oxford, que tinha como estilo de vida os padrões Cristãos, baseados na Bíblia Sagrada e princípios de honestidade, e tinham como experiência um grupo de 25% de participantes alcoólatras em recuperação; essas comunidades foram denominadas CTs. Os trabalhos iniciaram-se nos Estados Unidos da América; e a formação do primeiro grupo de Alcoólicos Anônimos ocorreu em 1935 em Akron (Ohio), tornando-se o maior grupo de autoajuda do mundo (BRASIL, 2007). A conceituação de CT surgiu entre 1940 e 1950 como criação da psiquiatria inglesa, com os estudos do psiquiatra sul-africano Maxwell Jones, no intuito de uma reorganização hospitalar. Considerou a integração da equipe de profissionais importante para obtenção de informações sobre os pacientes e os conflitos sociais existentes no ambiente. Assim, o psiquiatra instalou um Centro de Reabilitação Social no atualmente denominado Henderson Hospital com a finalidade de tratar casos de distúrbios de personalidade em adultos e adolescentes e, destituir a estrutura excessivamente rígida dos hospitais convencionais. Essa ação mostrou que o desenvolvimento do espírito comunitário e a responsabilidade coletiva formavam a célula básica da CT, marcada por um sentido coletivista. As novas atitudes levaram os cientistas sociais a avaliar os acontecimentos nos interiores dos hospícios, em suas características e as relações entre atores (TEIXEIRA, 2012).

Apesar da popularidade da CT, Osório (2013), descreve sobre a resistência de alguns estudiosos, como os médicos psiquiatras, pois, o novo modelo de Instituição requeria postura e descentralização das ações anteriores. Apesar da organização e de condutas primitivas, postulada no ambiente institucional como agente da ação terapêutica e participação ativa dos pacientes a CT foi considerada como “uma matriz operacional” e, a partir desse, inseriram-se os demais métodos, que até então eram criados no âmbito das instituições psiquiátricas. A influência da psicanálise e das práticas psicoterápicas dela advindas trouxeram novas concepções a estas comunidades e proporcionaram técnicas para a abordagem institucional dos pacientes psiquiátricos, as terapias grupais. Tais comunidades caracterizaram-se pelo crescimento das pessoas através de um processo individual e social; tendo a equipe o papel de ajudar o indivíduo a desenvolver seu potencial (BRASIL, 2007). Entretanto, os estudos continuam a ser desenvolvidos e são apresentados novos caminhos a serem experimentados.

### 2.2 A Institucionalização

Passado o longo período da contextualização histórica com as experiências e as diretrizes notificadas pelos teóricos, o caminho da institucionalização das CTs converge até hoje, tomando novas proporções com o intuito de dar continuidade aos trabalhos nas abordagens psicossociais do Serviço Social na área de intervenção na família e em serviços de saúde mental. A repercussão pós II Guerra Mundial exerceu forte influência sobre algumas experiências dos serviços no Brasil na década de 60, principalmente no Rio de Janeiro, com a participação de vários profissionais da área de saúde e isso possibilitou uma nova visão para a instituição familiar no âmbito psiquiátrico,

inserindo a família como ator importante do contexto (PEREIRA, 2010).

Destaca-se ainda o que descreve Teixeira (2012), as CTs surgiram com grande influência da forma original de trabalho e seus desdobramentos, permitindo diversas linhas em relação a essas experiências com sustentação de um projeto com características comuns para uma renovação da prática psiquiátrica no país. O autor afirma que o atendimento psiquiátrico no Brasil foi destinado à classe social emergente, sem acesso à educação e à moradia. Além disso, o modelo assistencial era o asilar com predominância de grandes hospitais psiquiátricos nas capitais, onde se instalava a população de pacientes crônicos e miseráveis. Nota-se que a transformação pública psiquiátrica no país ocorreu no período compreendido entre 1964 e 1985 (Regime da Ditadura Militar) e foi instalado um projeto rápido de desenvolvimento de cunho capitalista que requeria maior oferta de profissionais, iniciando um sistema de Previdência Social a partir da unificação de vários Institutos de Assistência. A consolidação desse novo sistema ocorreu no período compreendido entre 1969 e 1973, tendo como adeptos os militantes das comunidades, epidemiologistas, sanitarista, simpatizantes da psiquiatria democrática, terapeutas ocupacionais e defensores da psicanálise. Teixeira (2012), ainda relata os conflitos com o regime político vigente, havendo uma resistência por parte do governo do país. Dessa forma, as CTs no Brasil adquiriram um aspecto político e contestável, mas uma matriz para os movimentos das reformas psiquiátricas alternativas neste período, sendo vistas como corporativas e, outras vezes, como modelos a serem radicalizados. Complementando, o autor diz que a consagração dos princípios da assistência comunitária deu-se em 1973 com o manual de serviços para assistência psiquiátrica do Ministério da Saúde (MS), dando ênfase ao desenvolvimento dos recursos extra-hospitalares, a prevenção primária, secundária e terciária, a execução de projetos específicos e a formação de equipes multidisciplinares. Nesse contexto, as ações foram contínuas e possibilitaram avanços, através das normas e diretrizes para implantação e funcionamento das Instituições.

### *2.3 Legislação e Políticas Públicas: Normas e Diretrizes para Implantação e Funcionamento das Instituições.*

É importante ressaltar as normatizações as quais as Instituições devem cumprir, promovendo melhorias e qualificando os serviços prestados. Comenta-se através do panorama atual sobre drogas no plano “Crack – é possível vencer” (Brasil, 2012), que as CTs foram consideradas como uma solução importante para o enfrentamento do problema. A estratégia consistia em financiamento de leitos nas comunidades, as quais deveriam possuir uma boa infraestrutura física e de recursos humanos, de acordo com as normas vigentes da Vigilância Sanitária e apoiadas por uma rede de saúde pública dentro do SUS, ou seja, uma equipe de Estratégia Saúde da Família (ESF), hospitais de referência, e também o Centro de Atenção Psicossocial Álcool/Drogas (CAPS/ad) para o acompanhamento do projeto terapêutico individual e gerenciamento de casos. Nos estudos feitos pela Universidade de Brasília e pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada em 2006, apontou-se um percentual de 80% dos tratamentos nesse setor, assim, com a comprovação da relevância social, a Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania elaborou e

instituiu o Manual de Instalação e Funcionamento da Comunidade Terapêutica nos estados do Território Nacional, visto que, apesar do uso crescente destas comunidades nos tratamentos, ainda existiam inadequações.

Na descrição feita por São Paulo (2012), o manual não tem função normativa e deve ser utilizado como material de apoio à legislação, enriquecendo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA Nº 29 de 2011, pois viabiliza a implantação das Instituições e também as qualifica. As referências necessárias descritas no manual para a implantação dos serviços nas Instituições destacam: o compromisso do Estado com a sociedade para o enfrentamento do problema; objetiva prestar orientação e esclarecimentos dos serviços prestados na rede de serviços de atenção às pessoas com transtornos decorrentes do uso e abuso de SPA; conceitua as instituições que prestam serviços de atenção a pessoas com transtornos decorrentes do uso, abuso e dependência de SPA em regime de residência, tendo como principal instrumento terapêutico a convivência entre os pares; e por fim lista as legislações, reafirmando as normas estabelecidas na RDC ANVISA Nº 29/2011. Vale ressaltar os dispostos na lei, pois agregam os aspectos gerais, a condição organizacional, gestão de pessoal, setor de hospedagem, setor administrativo, processos operacionais assistenciais, cuidados básicos aos residentes, aspectos gerais da edificação, aspectos específicos da edificação, ambientes de apoio e a reinserção social. Nota-se que essa regulamentação revoga e substitui a RDC Nº 101/2001, que disciplinava o funcionamento das Instituições denominadas CTs. Saliencia-se que a RDC Nº 29/2011 também estabeleceu diferença entre as Instituições que prestam serviços de atenção a pessoas com transtornos decorrentes do uso ou abuso de SPA com intuito comunitário dos estabelecimentos de saúde tais como: clínicas, hospitais e congêneres. Esse projeto desenvolvido em uma parceria entre a Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania com o Estado, Distrito Federal e Municípios promoveu ações na prevenção do uso indevido de drogas, na reabilitação física e psicológica, resgate da cidadania e reinserção social.

Complementando, em Políticas Públicas Sobre Drogas (2011), relatam que a Comissão Especial para Estudos e Proposições de Políticas Públicas e de Projetos Destinados a Combater e Prevenir os efeitos de Drogas Ilícitas (CEDROGA) elaborou um plano de trabalho para nortear e facilitar os debates sobre o tema. As atividades foram realizadas com base nos cinco eixos que orientam o trabalho da comissão, sendo eles: 1) prevenção, 2) acolhimento e tratamento, 3) reinserção social, 4) repressão ao tráfico e 5) legislação, contribuindo com o Sistema Único de Saúde (SUS) em parcerias com Instituições religiosas, Associações e Organizações Não Governamentais que auxiliam na reconstrução social dos envolvidos e no apoio às famílias.

É necessário enfatizar a aplicabilidade das leis nas Instituições designadas para tais serviços. Dessa forma, as instituições deverão estar enquadradas no que diz a Portaria 3.088 de 23 de Dezembro de 2011 – MS, que institui a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), com a finalidade de criar, ampliar e articular pontos para atenção às necessidades acima citadas. São citados nos artigos dessa Portaria, as diretrizes, os

objetivos e os locais que servirão como pontos de apoio, tais como as Unidades de Acolhimento e Serviços de Atenção em Regime Residencial e de caráter transitório, instituídas pela Portaria 121 de 25 de Janeiro de 2012. Assim, as políticas públicas seguem com novas diretrizes e perspectivas para o enfrentamento das questões pertinentes ao tema.

### III. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia aplicada foi um estudo de caso único de abordagem qualitativa, pois de acordo com a pesquisa realizada entende-se que o estudo de caso possui duplo objetivo, qual seja, tentar compreender o grupo ou a organização e buscar alcançar o desenvolvimento de conceitos gerais sobre regularidades de processos e de estruturas sociais. Assim, as questões de pesquisa surgem num campo empírico e com aquelas que se situam numa discussão teórica, segundo YIN (2005).

A construção teórica teve como base as fundamentações e os paradigmas conceituais relativos às Instituições de recuperação e reinserção social para toxicômanos, fornecendo um conhecimento da trajetória na evolução dos serviços prestados para esse fim, e a prática dos serviços prestados na Instituição no cotidiano foi avaliada através dos postulados teóricos referentes ao tema. Para tal, a unidade de análise escolhida foi o Centro de Reabilitação Psicossocial Nova Perspectiva, pois a Instituição configurou a trajetória percorrida nas mudanças ocorridas através das décadas em relação aos postulados teóricos, bem como concordou em participar com a pesquisa.

Então, para o desenvolvimento e a organização dos dados da pesquisa utilizou-se o que descreve Gil (2009), que o método de investigação amplia o conhecimento sobre o assunto, assim a técnica metodológica da observação de campo, da entrevista aberta (feita com a equipe técnica de profissionais), e o uso dos documentos internos da Instituição forneceram os dados necessários para a pesquisa e a posterior análise. O período de coleta dos dados foi compreendido entre os meses de Julho a Dezembro de 2014.

Quanto às questões do estudo de caso, os principais assuntos abordados foram: estrutura e organização interna da Instituição, obtendo na primeira parte confirmação dos dados profissionais e experiências em dependência química, e numa segunda parte, a visão da equipe técnica quanto ao tratamento terapêutico de toxicômanos no Centro de Reabilitação Psicossocial, as práticas dos serviços e as questões administrativas adotadas.

Em relação ao plano de análise, a categorização permitiu direcionar a análise dos dados na identificação de alguns tópicos-chave e na consequente elaboração de um texto discursivo. Assim, a estrutura organizada para esse caso foi a seguinte: Procedimentos administrativos adotados; Concepção do tratamento e das técnicas implantadas; Expectativas para a recuperação e reinserção social dos toxicômanos. Dessa forma, o conhecimento sobre o assunto foi ampliado e qualitativamente mensurado, permitindo a obtenção do resultado final.

## IV. ESTUDO DE CASO: CENTRO DE REABILITAÇÃO PSICOSSOCIAL NOVA PERSPECTIVA

### 4.1 Fundação/Estruturação/Conceituação

Instalado no município de Venda Nova do Imigrante, no bairro Tapera, está o local de estudo que serviu como fonte para a realização da pesquisa. De acordo com IBGE (2013), o município está localizado no Estado do Espírito Santo na Mesorregião Central Espírito-Santense, com distância entre municípios limítrofes, e da capital Vitória, distância de 103 Km, e possui uma área de 187,894 Km<sup>2</sup>, e conta com uma população de 20.468 habitantes e IDH-M de 0,728.

O Centro de Reabilitação Psicossocial Nova Perspectiva foi inaugurado em 18 de Março de 2011, com denominação de Comunidade Terapêutica Nova Perspectiva. No início do ano de 2010 teve a iniciativa pioneira de construir uma CT em um terreno de cerca de 5.000 m<sup>2</sup> na região citada. Salienta-se que os subsídios técnicos foram solicitados na Vigilância Sanitária Estadual e na Gerência de Saúde Mental, Álcool e Outras Drogas da Secretaria de Saúde do Estado, e obteve o apoio da comunidade, de empresários e autoridades locais. Quanto à estruturação, a Instituição elaborou um projeto arquitetônico inicial com os critérios estabelecidos na RDC ANVISA Nº 29/2011. Nesse projeto, as áreas foram divididas em: Sala Administrativa; Sala de atendimento individual e de grupo; Recepção; Almoxarifado; Cozinha; Refeitório; Dormitórios; Área de limpeza e lavanderia; Banheiros e Área de Lazer, sendo todos esses os setores adequados para as finalidades exigidas. O funcionamento da Instituição é de tempo integral: 24 horas diárias, por possuir sistema de serviço como residência. O atendimento administrativo funciona 08 (oito) horas por dia (das 7h00 às 11h00 e das 13h00 às 17h00). Em relação à capacidade de atendimento possui o sistema Ambulatorial: 20 vagas para ambos os sexos; Internação: 28 vagas para o sexo masculino com faixa etária entre 16 e 65 anos; Clínica-Dia: 10 vagas para o sexo masculino. Conforme a conceituação, essa CT presta serviços de atenção a pessoas com transtornos decorrentes do uso ou abuso de SPA em regime de residência ou outros vínculos de um ou dois turnos. De acordo com o modelo psicossocial, são unidades que oferecem um ambiente protegido, técnico e eticamente orientado com suporte e tratamento aos usuários de drogas de acordo com o programa terapêutico adaptado às necessidades de cada caso. O processo de tratamento é vinculado ao instrumento terapêutico: convivência entre os pares, com uma rede de ajuda para a recuperação e reinserção social, vinculado ao SUS. A equipe técnica é formada por profissionais da área da saúde, composta por: Assistente Social, Conselheiro, Educador Físico, Médico Psiquiatra, Psicólogo e Pedagogo (diretor). Os profissionais são especialistas e/ou pós-graduados em dependência química (com exceção do Conselheiro), e, possuem vasta experiência anterior na área da dependência química. A equipe multidisciplinar estabelecida confere os requisitos e os critérios necessários para o tratamento psicoterapêutico na Instituição.

### 4.2 Prestações de Serviços de Saúde na Instituição

As transformações sociais, principalmente na área da dependência química exigem que as mudanças e as intervenções sejam constantes. Diante disto, a Instituição

reconhece que existe a necessidade de inovação nos seus processos, produtos, comunicação e tudo quanto faz. Para tal, a equipe técnica de profissionais considera e atende a essas evoluções trabalhando de forma conjunta com as normas atuais vigentes de funcionamento e metodologia de tratamento. Isto demonstra o compromisso da Instituição com o público usuário desses serviços de saúde, atraindo a atenção dos órgãos governamentais e da população. O Centro de Reabilitação Psicossocial Nova Perspectiva, organizou-se internamente para atender às necessidades dos usuários, não se restringindo apenas aos conceitos gerais e as propostas arquitetônicas estabelecidas, mas a um tratamento terapêutico com característica humanizada que promova e incentive ao grupo social atendido, condições tais que o conduza a elaboração de um novo projeto de vida. Portanto, para que esse processo aconteça e tenha o êxito pretendido, *não é medido o esforço, a busca pelo novo é constante, e o aprimoramento efetivado através de estudos na área*, declara a equipe técnica de profissionais. Entusiasmados pelos trabalhos iniciais como CT, buscaram desenvolver e desempenhar de forma conceitual e legal as diretrizes ora estabelecidas no âmbito terapêutico e da reinserção social dos toxicômanos. Destarte, a Instituição procedeu com a aplicação das normas e diretrizes de implantação dos serviços conforme a Portaria 3.088 de 23 de Dezembro de 2011 – MS e da Portaria 121 de 25 de Janeiro de 2012. Dessa forma, o modelo assistencial na Instituição tem colaborado de forma ampla com os usuários de SPA e suas respectivas famílias. Deve-se destacar os serviços prestados atualmente na Instituição: Tratamento individual e personalizado, com participação da família; Programa terapêutico de internação, ambulatório e Clínica Dia, sendo o período de imersão de 60 dias no mínimo e 120 dias no máximo, com etapas definidas (avaliação motivacional, conscientização individual, reinserção social e consolidação do tratamento). Quanto ao programa para reabilitação pessoal do recuperando, inclui-se: Reuniões matinais; Grupos de Espiritualidade; Estudo dos Doze Passos de AA e NA; Participação em palestras sobre dependência química e padrões comportamentais; Participação em trabalhos individuais e de grupos; Psicoterapia individual; Psicoterapia de grupo; Grupos de sentimento; Grupos de terapia ocupacional e Terapia Laboral. Especificamente, a Instituição tem o objetivo de fornecer ao recuperando ferramentas capazes de conduzi-lo a “redescobrir-se” e de recuperar-se no aspecto físico, emocional e social. A equipe técnica de profissionais realça que as mudanças propiciam e habilitam o recuperando na prevenção de recaídas, melhora da autoestima, coerência e percepção, equilíbrio sentimental, organização, condutas morais e éticas e a reinserção social. O modelo assistencial é fundamentalmente psicoterapêutico, ou seja, consideram a estabilidade clínica e o voluntariado do indivíduo fatores preponderantes para a internação e tratamento. A Instituição vem desenvolvendo os trabalhos em parceria com a Secretaria de Saúde do Espírito Santo (SESA-ES), empresas, escolas, famílias e Instituições com os transtornos decorrentes do abuso e dependência do álcool e outras drogas. Por isso, a administração salienta que o aprimoramento dos processos e da equipe técnica de profissionais, deve ser constante e com participação em cursos na área da dependência química. Admitem também ser o trabalho intenso, e embasado em resultados clínicos

comprobatórios na teoria fundamental, além disso, os profissionais declaram ter uma visão terapêutica focada no ser humano. Vale ressaltar a importância da participação da família no contexto e das políticas públicas no que tange à manutenção do tratamento e a reinserção social. Sendo assim, as expectativas e os avanços almejados incluem modificar a concepção de valores e os conceitos dos envolvidos, dado por uma interação interpessoal entre a equipe técnica e o recuperando, dessa forma, a motivação ao tratamento é acrescentada e os limites são ampliados. Os avanços no tratamento terapêutico dependem do fator “aceitação” pelo usuário de SPA, pois sendo uma doença crônica, de baixa adesão ao tratamento e de possíveis recaídas, afirma Laranjeira (2012), *já será uma mudança*, considera a equipe técnica de profissionais, assim como concordam em dizer que de posse das ferramentas terapêuticas recebidas, o usuário de SPA permite-se viver adequadamente. Possuem a concepção do processo de recuperação e reinserção social como constante e desafiador e de repercussão posterior com o retorno do recuperando para o convívio social.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da pesquisa realizada foi possível verificar os serviços prestados na Instituição para o tratamento e reinserção social de toxicômanos. O conhecimento da trajetória inicial dos trabalhos através dos séculos, de forma comparativa com os dias atuais denota o comprometimento da sociedade científica com o mundo, pois resgata os valores fundamentais do ser humano e as necessidades essenciais para a vida. O embasamento teórico da pesquisa envolveu conceitos de comunidade e CT, sua expansão e institucionalização, sendo considerada como “matriz operacional”, proporcionando o relatório dos fatos e permitiu adentrar no contexto atual do tema em questão. As mudanças legalmente ocorridas e necessárias para o andamento dos processos na Instituição quanto às questões administrativas e operacionais do tratamento demonstrou o envolvimento com o grupo social usuário de SPA e suas respectivas famílias, bem como permitiu estruturar e qualificar, para alcançar novos objetivos. Nota-se que com a aplicabilidade das normas e das diretrizes os possíveis avanços são alcançados, inclusive para um despontamento da Instituição nos serviços prestados. Conceitos como o de Nisbet (1999), mostraram inspiração para as iniciativas de Instituições de reabilitação psicossocial diante da transformação social, repercutindo e agregando novos valores. A metodologia do estudo de caso propiciou através das técnicas de investigação e posterior análise o aprofundamento do conhecimento dos serviços prestados na Instituição e as mudanças ocorridas com a aplicação das leis, alcançando assim os objetivos da pesquisa. Ressalta-se que o princípio fundamental da Instituição é a humanização, ou seja, ir além das propostas de trabalho e emergir no âmbito da recuperação do indivíduo. Nesse contexto, a efetividade e, a viabilidade nos serviços prestados pela Instituição foi avaliada e confirmada em relação ao que estabelecem as legislações atuais vigentes. Diante dos resultados da pesquisa relatados nesse artigo, considera-se como incentivo às Instituições que atuam na área o aprimoramento, buscando cada vez mais a progressão dos

serviços prestados para a recuperação e reinserção social de toxicômanos.

## VI. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC Nº29, de 30 de junho de 2011.** Dispõe sobre os requisitos de segurança sanitária para o funcionamento de instituições que prestem serviços de atenção a pessoas com transtornos decorrentes do uso, abuso ou dependência de substância psicoativas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de Agosto de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. **Tratamento da dependência de crack, álcool e outras drogas:** aperfeiçoamento para profissionais de saúde e assistência social. Brasília: SENAD, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Justiça. **Tratamento modelo comunidade terapêutica.** 2007. Disponível em: <[http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/conteudo/index.php?id\\_conteudo=11420&rastra=TRATAMENTO%2FModelos/Comunidade+Terap%C3%AAtica](http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/conteudo/index.php?id_conteudo=11420&rastra=TRATAMENTO%2FModelos/Comunidade+Terap%C3%AAtica)>. Acesso em: 05 Maio 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.088, de 23 de dezembro de 2011.** Institui a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt3088\\_23\\_12\\_2011\\_rep.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt3088_23_12_2011_rep.html)>. Acesso em: 10 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 121, de 25 de janeiro de 2012.** Institui a Unidade de Acolhimento para pessoas com necessidades decorrentes do uso de Crack, Álcool e Outras Drogas (Unidade de Acolhimento), no componente de atenção residencial de caráter transitório da Rede de Atenção Psicossocial. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0121\\_25\\_01\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0121_25_01_2012.html)>. Acesso em: 10 ago. 2015.

CARLINI, E. A. *et al.* **V Levantamento nacional sobre o consumo de drogas psicotrópicas entre estudantes do ensino fundamental e médio da rede pública de ensino nas 27 capitais brasileiras 2004.** São Paulo: CEBRID - Centro Brasileiro de Informação sobre Drogas Psicotrópicas: UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. 2004. Disponível em: <[http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/conteudo/index.php?id\\_conteudo=11461&rastra=PUBLICA%C3%87%C3%95ES%2FRelat%C3%B3rios+de+pesquisa/Nacionais](http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/conteudo/index.php?id_conteudo=11461&rastra=PUBLICA%C3%87%C3%95ES%2FRelat%C3%B3rios+de+pesquisa/Nacionais)>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

COSTA, Selma Frossard. **As políticas públicas e as comunidades terapêuticas nos atendimentos à dependência química.** 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/ssrevista/pdf/2009/29%20AS%20POL%20CDCAS%20P%20DABLICAS%20E%20AS%20COMUNIDADE%20TERAP%20CAUTICAS-COM%20REVIS%20O%20DO%20AUTOR.pdf>>. Acesso em: 15 Fev. 2014.

DAMAS, Fernando Balvedi. Comunidades terapêuticas no Brasil: expansão, institucionalização e relevância social. **Revista Saúde Pública.** Santa Catarina-Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 50-65, jan./mar. 2013. Disponível em: <<http://esp.saude.sc.gov.br/sistemas/revista/index.php/inicio/article/viewFile/173/201>>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

GIL, Antônio C. **Estudo de caso.** São Paulo: Atlas, 2009. Disponível em: <<http://www.novaperspectiva.org.br/conteudo.php?codigo=1>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Histórico.** 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=320506&search=espírito-santo|venda-nova-do-imigrante|infograficos:-historico>>. Acesso em: 20 Fev. 2015.

LARANJEIRA, Ronaldo. **O uso de cocaína e crack no Brasil.** In: Levantamento nacional de álcool e drogas. 2012. São Paulo. Anais... São Paulo: INPAD, 2012.

NISBET, R. A. **Comunidade.** In: FORACCHI, Marialice M.; MARTINS, José de Souza. Sociologia e Sociedade. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Escritório contra drogas e crime. **Relatório mundial sobre drogas 2008 do UNODC.** Disponível em <[http://www.antidrogas.com.br/conteudo\\_unodc/PrincipaisPontosRelatorio2008.pdf](http://www.antidrogas.com.br/conteudo_unodc/PrincipaisPontosRelatorio2008.pdf)>. Acesso em: 10 Fev. 2014.

OSÓRIO, Luiz Carlos. **Como trabalhar com sistemas humanos:** Grupos, Casais e Famílias, Empresas. Porto Alegre: Artmed, 2013.

PEREIRA, Ivana Carla Garcia. **Do ajustamento à inversão da cidadania:** serviço social, saúde mental e intervenção na família no Brasil. In: VASCONCELOS, Eduardo Mourão (org.). Saúde mental e serviço social: o desafio da subjetividade e da interdisciplinaridade. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

**POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE DROGAS:** Documentos para Debate. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2011.

SÃO PAULO (SP). **Manual de orientação para instalação e funcionamento das comunidades terapêuticas no estado de São Paulo.** 2012. Disponível em: <[http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/sccivil/comad/manual\\_instalacao.pdf](http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/sccivil/comad/manual_instalacao.pdf)>. Acesso em: 12 Jun. 2014.

TEIXEIRA, Manoel O. L. De Belmont ao Odilon Galotti: As comunidades terapêuticas no Brasil e a resistência à ditadura militar. **Cultura Psi,** v. 0, 2012. Disponível em: <[www.culturapsi.org/Revistas/volumen\\_0/8.pdf](http://www.culturapsi.org/Revistas/volumen_0/8.pdf)>. Acesso em: 10 Jun. 2014.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## VII. COPYRIGHT

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

## CONTABILIDADE NO SÉCULO XXI: O PAPEL DO *CONTROLLER* NA GESTÃO EMPRESARIAL INFORMATIZADA

GILSON VIANA DA SILVA<sup>1</sup>; ADELZIRA SOUZA AFONSO<sup>2</sup>; JORGE LUIZ DOS SANTOS JUNIOR<sup>2</sup>  
1 – FACULDADE UNIÃO ARARUAMA DE ENSINO; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
ESPÍRITO SANTO  
vianagilson@yahoo.com.br

*Resumo - O presente trabalho teve como objetivo analisar o papel desempenhado pelos Controllers e pela área de controladoria, enquanto suporte administrativo e estratégico (staff) no interior das empresas, por meio da verificação do perfil desses profissionais, de suas habilidades específicas e dos seus desafios para lidar com a mudança de normas e práticas contábeis, inclusive no tocante a modernização da estrutura informacional das empresas. Para tanto, abordou a introdução e o impacto das novas tecnologias da informação e comunicação na gestão e na evolução empresarial. Destacou também a eficácia dessas tecnologias no que concerne ao controle pleno das informações, com vistas a aprimorar processos rotineiros para alcançar a qualidade e a excelência empresarial; bem como o papel desses profissionais: componente inexorável da empresa moderna, facilitador do sucesso almejado diante da acirrada competitividade mercadológica.*

**Palavras-chave:** *Competitividade. Holding. Gestão Estratégica.*

*Abstract - This paper aims to analyze how both controllers and controlling department as an administrative and strategic supports in companies organization works by checking the professional profile and the specific skills to deal with changing accounting standards and practices, including challenges as modernizing the companies informational structure. Therefore, it focus on the introduction of the called new information technologies and communication in business management in order to understand the impacts comes from of development and incorporation of these technologies in the business environment. By highlighting the effectiveness of technologies, the paper shows issues about information control, the quest for quality and business excellence, places the role of controllers as a strength component in modern enterprise and fierce market competitiveness.*

**Keywords:** *Competitiveness. Controller. Holding. Management.*

### I. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a economia mundial passou por um conjunto de transformações de caráter sistêmico, que modificou a forma como indivíduos, instituições e organizações diversas interagem entre si. Essas transformações são frutos de um amplo processo de mudança na forma como a sociedade se organiza para estabelecer relações políticas, comerciais, sociais e culturais. Mudanças que levaram ao que se denominou de internacionalização das economias mundiais, sobretudo das emergentes (em fase de ascensão nos seus mercados).

Tais alterações fizeram com que a sociedade capitalista passasse para um novo estágio de desenvolvimento, no qual a busca pela competitividade tornou-se o principal objetivo dos governos, empresas e pessoas. Nesse novo ambiente, a atenção recai sobre a gestão do conhecimento, que surge como novo paradigma, principalmente no que tange as rotinas empresariais.

Especificamente, as organizações privadas passaram a conceber a informação não somente como mais um insumo necessário para realizar os processos cotidianos, mas como um instrumento estratégico capaz de proporcionar lucros extraordinários.

A gestão da informação requer que essa esteja disponível e seja devidamente selecionada para que possa ser eficientemente utilizada, gerando uma vantagem competitiva para a empresa. Assim, a informação transformada em conhecimento, torna-se a principal estratégia para alcançar a competitividade.

No intuito de obter maior controle e dinamizar o uso da informação, as empresas passaram a incorporar ferramentas capazes de propiciar maior domínio no tratamento dos seus dados. Essas ferramentas, além daquelas relacionadas diretamente ao tratamento de outros recursos empresariais, são as tecnologias da informação e comunicação (TICs): requisito fundamental na geração e conservação das *core competencies*.

Neste sentido, a incorporação das ferramentas tecnológicas dependerá da necessidade estratégica, da visão de futuro dos colaboradores e da disponibilidade financeira da empresa (SANTOS JUNIOR, 2005, p. 38).

A utilização das tecnologias da informação e comunicação, pelas empresas, expandiu-se, sobretudo na década de 1990 e início do século XXI, demandando novas competências gerenciais e estratégias capazes de colocar as empresas no rumo de um novo paradigma, onde a sobrevivência depende de uma reestruturação dinâmica.

O uso dessas novas ferramentas gerenciais, em que pese de forma especial os sistemas de informação contábil e os sistemas de informações gerenciais como, por exemplo; *Business Intelligent (BI)*, Oracle, SAP (*Systems, Applications and Products in Data Processing*), etc., mudaram e continuam mudando frequentemente as rotinas empresariais. Porém, a simples adoção dessas ferramentas não é suficiente para produzir o sucesso empresarial, é necessário profissional preparado para efetivamente abstrair

seus benefícios. Neste sentido, destacam-se os profissionais que trabalham com contabilidade gerencial, mais especificamente os *Controllers*.

Conforme Padoveze (1999), a contabilidade gerencial é o processo de identificação, mensuração, acumulação, análise, preparação, interpretação e comunicação da informação, que serve ao planejamento e ao controle dentro da organização, sendo fundamental para assegurar a responsabilidade sobre seus recursos. A eficácia dos sistemas está: a) na redução de erros que podem levar a aplicação de multas pelo Fisco; b) na melhoria da imagem das empresas frente a seus parceiros, tendo em vista a maior agilidade dos processos; c) na criação de banco de informações confiáveis e dinâmicos, que possam servir adequadamente aos processos de auditoria; d) no fornecimento de mecanismos adequados ao planejamento estratégico das empresas, principalmente no tocante a disponibilização de dados robustos sobre a saúde financeira da instituição. Entretanto, tudo isso só se consubstancia com a participação de profissionais adequados e habilitados para tal empreitada.

São vários os perfis profissionais que se candidatam ao papel de *staff* nas diversas empresas. Todavia, esse profissional deve possuir um conjunto de características a fim de que possa desempenhar seu papel de maneira eficiente.

Além disso, há vários Sistemas de Informação que são constantemente melhorados, adaptados e que contribuem para uma gestão informatizada dos recursos empresariais, especialmente para a contabilidade gerencial. Assim, o questionamento-chave que motivou esse trabalho é: Qual é o perfil e a formação adequada de um *Controller*, bem como o seu papel no atual processo de evolução das empresas, tendo em vista as mudanças nas normas contábeis e a ampla concorrência empresarial? Além disso, quais são as principais ferramentas de gestão utilizadas por esses profissionais e de que forma (qualitativa ou quantitativa) elas contribuem para a melhoria da competitividade?

Com base no cenário descrito, essa investigação teve como objetivo analisar o papel desempenhado pelos *Controllers* e pela área de controladoria, enquanto suporte administrativo e estratégico no interior das empresas, por meio da verificação do perfil desses profissionais, de suas habilidades específicas e dos seus desafios para lidar com a mudança de normas e práticas contábeis, inclusive no tocante a modernização da estrutura informacional das empresas.

## II. PROCEDIMENTOS

Para atingir o objetivo geral, utilizou-se nessa pesquisa a metodologia descritiva, que correlacionou o uso dos principais instrumentos de tecnologia da informação da contabilidade gerencial com a percepção de sucesso no ambiente empresarial das empresas.

Quanto à técnica, essa pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, por isso, revisou os principais conceitos teóricos que permeiam o tema discutido, dentre eles: qualidade e excelência empresarial; gestão estratégica; paradigma techno-econômico; *core competence*; rotinas; capacidades dinâmicas.

## III. CIÊNCIA CONTÁBIL E CONTROLADORIA: APROXIMAÇÕES

O título dessa seção tem como objetivo explícito evidenciar que a Controladoria é parte integrante e indissociável da ciência contábil. Isso porque, este *paper* está em consonância com as observações realizadas por Koliver (2005), que critica a posição de alguns movimentos no Brasil, inclusive os cursos de Pós-Graduação, que insistem em substantivar (separá-la da ciência contábil) e adjetivar a Controladoria (dividi-la por ramos de atividades: controladoria de gestão, financeira, estratégica, etc.) na tentativa de caracterizá-la como ciência autônoma.

Ao apresentar a obra de Mosimann *et al.* (1993), que coloca a Controladoria como uma ciência autônoma, Padoveze (2009) lembra que essa é uma posição muito questionável. O autor oferece a seguinte definição para a Controladoria.

A Controladoria pode ser definida, [...] como a unidade administrativa responsável pela utilização de todo o conjunto da Ciência Contábil dentro da empresa. Considerando que a Ciência Contábil é a ciência do controle em todos os aspectos temporais – passado, presente, futuro – e, como ciência social, exige a comunicação de informação, no caso econômica, à Controladoria cabe a responsabilidade de implantar, desenvolver, aplicar e coordenar todo o ferramental da Ciência Contábil dentro da empresa, nas suas mais diversas necessidades (PADOVEZE, 2009, p. 03).

Padoveze (2009, p. 05) fortalece esse argumento ao enfatizar que Contabilidade e Controladoria têm o mesmo campo de atuação e estudam os mesmos fenômenos, diretamente ligados à gestão e ao controle econômico. No entanto, o autor parece colocar a Controladoria ao lado da Ciência Contábil, tratando-a como um estágio evolutivo daquela ciência.

Na tentativa de reaproximar a Controladoria da Ciência Contábil, porém, mantendo-a como subárea, Koliver (2005, p. 08) resgata o próprio conceito de Contabilidade, onde fica explícito a amplitude e a forma como essa ciência abarca as suas diversas áreas:

[...] na sua condição de ciência social [...] tem, primeiramente, por objeto o patrimônio das entidades e, por objetivo, a apreensão, registro, relato e análise das variações patrimoniais [...], bem como valores patrimoniais tangíveis ou intangíveis, com vistas à geração de informações úteis à tomada de decisões pelos usuários. No campo interno, os objetivos estão diretamente relacionados com a eficácia da gestão.

A definição apresentada por Koliver (2005) é a mesma oferecida pelo Conselho Federal de Contabilidade e é suficiente para guardar a Controladoria dentro do escopo maior que é a Ciência Contábil, eliminando a necessidade ou mesmo a possibilidade da criação de uma nova ciência, mas sim como uma evolução da mesma.

Apesar de sempre no âmbito dessa Ciência, a Controladoria ganha destaque com o aumento da globalização, que, por sua vez, tende a ampliar a concorrência empresarial. Diante dessa concorrência que pressiona para baixo o lucro, as empresas veem a necessidade de melhor controlar suas atividades, seja do

ponto de vista dos custos (material e pessoal), seja pelos fluxos financeiros que circulam (CARDOSO, SOUZA E ALMEIDA, 2006, p. 276). Além disso, a evolução dos sistemas de informação tende a popularizar ainda mais o papel da Controladoria.

A Controladoria, nesse contexto, torna-se uma ferramenta dentro de um campo maior da Ciência Contábil: a Contabilidade Gerencial. Logo, seria mais bem executada por pessoas com formação em Contabilidade e com registro no Conselho Regional de Contabilidade, independente de onde as tarefas sejam desenvolvidas, conforme bem destacou Koliver (2005, p. 25).

O reconhecimento da Controladoria como área específica da Contabilidade não a isola de outros setores do conhecimento (Administração, Economia, Estatística, Ciência da Informação, etc.), haja vista que a cooperação entre essas permite a realização de análises mais profundas, o que propicia uma visão sistêmica do funcionamento da empresa.

#### IV. CONTROLLER: RESPONSABILIDADES E HABILIDADES REQUERIDAS

O *controller* é uma peça estratégica dentro das organizações, sendo ele o profissional da informação por excelência (SIQUEIRA E SOTELINHO, 2001, p.67). Cardoso, Souza e Almeida (2006, p. 277) afirmam que “na atualidade os contadores gerenciais gastam mais tempo como consultor interno ou como analista de negócios dentro das organizações”. Isso devido à importância de seu trabalho junto aos gestores e ao pessoal operacional.

Por outro lado, Cardoso, Souza e Almeida (2006) chamam a atenção para o fato de que o novo papel dos departamentos contábeis é oriundo da evolução tecnológica, bem como da mudança na postura e na atitude dos contadores. Assim, parece existir espaço para dois tipos de profissionais na Contabilidade: a) os operadores de trabalhos rotineiros; e (b) os apoiadores estratégicos.

Deste modo, ao conceber o profissional contábil percebe-se que não há motivos para valorizar somente a função estratégica em detrimento a outros perfis diferenciados de atuação. Parece que a capacidade de gestão e liderança, mais do que as competências aprendidas nos cursos de graduação, é inerente ao próprio profissional. O perfil de cada pessoa forma-se, segundo Ramirez (2000), pela junção dos conhecimentos adquiridos nos cursos com as habilidades inerentes a cada indivíduo e com as atitudes que toma ao longo de sua atuação profissional. Nesse sentido, o que se argumenta é que há espaço para todos, sejam operadores, sejam gestores. No entanto, vale ressaltar que o conhecimento em Contabilidade é dinâmico e a busca pelo aprendizado deve ser constante, independente da função desempenhada pelo profissional. Assim, só não há espaço para aquele que não se atualiza.

Cordeiro e Duarte (2006, p. 72-73) destacam que:

[...] o profissional da Contabilidade precisa aprender a lidar com as mudanças, alimentando ideias novas para melhorar o seu desenvolvimento profissional e interagindo com as transformações que venham engrandecer o trabalho contábil. O que não pode mais acontecer é um profissional reduzido à rotina do dia-a-dia das empresas,

submetendo-se apenas às informações de ordem econômico-financeira.

Portanto, observa-se que nem todos têm perfil para serem gestores, tomadores de decisão, ou mesmo *staffs*. Dos *controllers*, espera-se, além de conhecimento e atualização, comportamentos proativos e dinâmicos, que levem a tomada das melhores decisões, a partir das informações disponibilizadas pelos seus companheiros da área contábil, financeira, econômica, etc.

A empresa moderna requer planejamento e estratégia, o que ratifica a importância da presença do *controller* no seu quadro colaborativo: profissional que, desde a década de 1980, vê suas funções evoluírem, tornando-se mais complexas com o passar do tempo, coincidindo historicamente com a aceleração do processo de globalização no mundo.

Conforme Siqueira e Sotelinho (2001, p. 68), nesse período também a função de administração tributária ganhou destaque. Nesta perspectiva, os autores explicam que:

[...] Um amplo conhecimento da legislação sobre tributos é uma característica fundamental para que o *controller* consiga uma boa administração tributária. Uma gestão tributária com qualidade pode trazer mais recursos do que muitos dos produtos existentes na carteira da empresa.

Ainda, para o *controller*, são fundamentais conhecimentos sobre: princípios contábeis; legislação societária; normas de controle interno; entre muitos outros. Percebe-se, assim, que os argumentos defendidos por aqueles que acreditam que a Controladoria deva ser uma “área autônoma”, ou domínio de quaisquer outras profissões, cai por terra, diante da exigência do amplo conhecimento em Contabilidade, o qual não pode ser construído em cursos rápidos de Pós-Graduação, mesmo aqueles que se intitulam: “Cursos de Controladoria”.

Além dos domínios teóricos e práticos no âmbito da Contabilidade e da Gestão, alguns pesquisadores têm salientado a posição de destaque dos *controllers* no processo de implantação de sistemas financeiros, contábeis e de gestão empresarial. Oro *et al.* (2007), em estudos realizados em anúncios veiculados por organizações especializadas na contratação de recursos humanos (por exemplo, a Catho *On Line*), identificaram as habilidades dos *controllers* requeridas pelas empresas: Contabilidade Societária, Análise Empresarial, US GAAP, Sistemas ERP, Pacote *Microsoft*, Matemática Financeira, Contabilidade e Economia.

Estudando o papel dos *controllers* no setor de hotelaria, Ramos (2004) constatou que os profissionais eram em sua maioria contadores que já possuíam alguns anos de experiência no setor de hotelaria. Isso chama a atenção para a relevância do *controller* ter experiência e conhecimento sobre os aspectos peculiares ao negócio, já que cada vez mais esse profissional atua junto ao operacional da empresa, seja no planejamento, na gestão contábil, nos sistemas, nas finanças, nas operações ou na auditoria.

Ainda, de acordo com Ramos (2004), quando se considera o setor de serviços o *controller* assume um papel preponderante na medida em que esse setor requer planejamento e análise dinâmica, tendo em vista as características de intangibilidade (não são percebidas

materialmente), de inseparabilidade (produção e consumo se dão ao mesmo tempo), de heterogeneidade (variação brusca no desempenho dos serviços) e de precibilidade (serviços não podem ser estocados).

A próxima seção apresenta a discussão sobre os três aspectos-chave que se entrelaçam no presente estudo: a ascensão das novas tecnologias, seu uso como ferramenta na área de Controladoria e o seu reflexo no âmbito da gestão empresarial contemporânea.

## V. NOVAS TECNOLOGIAS, CONTROLADORIA E GESTÃO EMPRESARIAL: DESAFIOS EM TEMPOS DE MUDANÇA

Diante dos conceitos teóricos, aqui, expostos, observou-se uma possível passividade das escolas de Contabilidade no que tange às demandas do momento presente. Constatou-se que são raros os cursos que se modernizaram no tocante aos sistemas informatizados, as novas normas internacionais e nacionais.

O contador possui uma função estratégica, já que com o apoio dos sistemas informáticos, fornecendo informações adequadas “*just in time*” e a *expertise* que lhe cabe, é capaz de fazer diagnósticos sobre as operações financeiras da empresa. Segundo Meirelles Junior (2008), esses sistemas tornarão “disponível ao tomador de decisões, as informações necessárias para aumentar o controle e o conhecimento do seu negócio [...]”. Corroborando com essa visão, Siqueira e Sotelinho (2001, p. 67) associam o desenvolvimento da Contabilidade ao processo de transformação na gestão administrativa das empresas, em que pese à ascensão do planejamento, enquanto máxima empresarial. Tal compreensão funda-se na necessidade do planejamento ser avaliado e, por conseguinte na existência de uma estratégia de controle. Nessa seara, os autores afirmam que “um bom sistema de informação dá ao chefe o grau de compatibilização entre o planejado e o executado”.

Atualmente, diante das mudanças em curso, não há espaço para o gerenciamento estratégico sem o uso de *softwares* nas tarefas desenvolvidas diariamente pelas empresas. A adoção das normas internacionais de Contabilidade (IFRS) e do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), entre outras adaptações necessárias à empresa na primeira e segunda década do século XXI, requer a implantação de sistemas de informações que se adéquem ao dia a dia empresarial. Neste contexto, são fundamentais o desenvolvimento customizado de um sistema informático e a presença de profissionais que possam avaliar precisamente a qualidade das informações necessárias para a execução de todas as rotinas empresariais. Para Fistarol (2005, p. 66), “um bom sistema de controle pode ser muito mais eficaz se previsto por meio de rotinas tecnológicas”.

Os processos de negócio mais comuns nas empresas são: Contas a Receber; Contas a Pagar; Vendas; Faturamento; Estoque; Compras; Custo; Recebimento de Notas Fiscais; Contabilidade; Livros Fiscais; Tesouraria; Engenharia; Planejamento; e Controle da Produção. Todos esses processos precisam ser integrados e controlados, para que haja o entendimento sistêmico da solidez da empresa. Existem no mercado diversas bases tecnológicas que disponibilizam as ferramentas necessárias para a realização dessas rotinas empresariais. Porém, essas bases e, por

consequente os sistemas que delas derivam, têm foco diferenciado, dependendo das rotinas e do tamanho da empresa. Além disso, os custos variam em função das ferramentas disponibilizadas.

Todas as informações que circulam dentro de uma empresa devem passar pela área contábil, com vistas ao efetivo controle e à avaliação dos resultados. Neste sentido, percebe-se que os Sistemas de Informação Gerencial convergem para os Sistemas de Informação Contábil, não sendo possível dissociá-los ou separá-los em duas bases diferentes. Ressalta-se que a Contabilidade, em geral, conhece o funcionamento de todos os setores da empresa.

Neste sentido, é fundamental que os profissionais saibam avaliar a relevância dos pacotes tecnológicos oferecidos pelos fornecedores. Logo, a pró-atividade faz a diferença estratégica na empresa, já que a passividade pode levar à adoção de pacotes tecnológicos obsoletos ou irrelevantes para o seu funcionamento.

Dificilmente, encontra-se no mercado pacotes tecnológicos e sistemas de informação (SI) prontos, sem a necessidade de adaptações. De acordo com Fistarol (2005, p. 68):

O SI deve ser construído para as organizações atendendo a sua cultura. Os controles possíveis de serem aplicados utilizando-se de um SI devem conter a filosofia da organização. Cada empresa encontra-se em um estágio de desenvolvimento distinto e, suas experiências contribuem para uma complexidade de processos distinta que deve ser contemplada pelo SI.

Dentro desta perspectiva, é estratégica a celebração de contratos claros e bem elaborados que garantam que os fornecedores desses SIs disponibilizem o suporte adequado durante a fase de implantação e no pós-implantação. Mais do que resolver problemas de gerenciamento da informação e adequação as solicitações governamentais, cabe ao profissional responsável pela implantação e gerenciamento dos sistemas prospectar possíveis evoluções de escala e de escopo da empresa a fim de evitar que esses sistemas se tornem obsoletos em curto espaço de tempo, o que demonstra o caráter estratégico e de planejamento das funções desempenhadas pelo *controller*, uma vez que cabe a esse avaliar o conceito no qual o sistema é concebido, a sua operacionalidade e a sua função no futuro da empresa.

Os novos sistemas de informação fornecem relatórios contendo um conjunto de informações anteriormente acessíveis somente por meio do trabalho árduo e manual.

A introdução ou atualização dos sistemas de informação traz consigo uma série de mudanças que impacta em todos os setores da empresa, tendo em vista a integração dos dados. Assim, o treinamento e o gerenciamento das equipes de trabalho devem ser cuidadosamente realizados com o objetivo de abstrair o melhor uso das informações.

A liderança, a capacidade de trabalhar em grupo, o gerenciamento de conflitos, a dedicação e o comprometimento com o negócio são fundamentais para o profissional responsável pela coordenação do projeto de melhorias dos processos informacionais. Embora seja comum a contratação de consultores (de sistemas e de implantação de sistemas), eles jamais substituirão o coordenador do projeto, na medida em que somente esse conhece efetivamente as especificidades do negócio e possui a capacidade de gerenciar as equipes de trabalho.

Conforme Ary (2003, p. 42), a qualidade e a confiabilidade das informações geradas pelos sistemas de informação contábil estão: “intrinsecamente ligadas à qualidade da parametrização e do sistema integrado que a empresa utiliza. Daí a grande importância de um envolvimento mais direto do *controller* [...]”.

A visão de futuro inerente ao cargo de *controller* torna-o estratégico no processo pela busca da saúde financeira da empresa, que, por sua vez, caracteriza-se pela boa gestão econômico-financeira, de custo e do negócio em geral, bem como a melhor adequação dos sistemas.

Todas as características exigidas no perfil do profissional da área de Controladoria são amplamente solicitadas no processo de implantação dos sistemas de informação, que permitirão a adequação da empresa ao novo ambiente de negócios. Nesse sentido, observa-se a aproximação entre a perspectiva teórica e a prática vivenciada nos diversos estudos, nos quais o papel de *controller* é analisado. Segundo Fistarol (2005, p.) “a ausência ou mesmo a carência de informação pode comprometer as rotinas contempladas pela Controladoria”. Neste sentido, o *controller* pode minimizar os efeitos desses entraves, já que é capaz de se antecipar às possíveis falhas.

Cabe destacar que esse profissional além de preparar e adaptar a empresa às mudanças ocasionadas pela adoção dos novos sistemas, precisa desenvolver novas habilidades, como aquelas relacionadas às práticas internacionais de negócios, a gestão e relacionamento de equipes e as que facilitem a venda de ideias, dado que muitas vezes as diretorias se vislumbram com negócios nem sempre viáveis do ponto de vista econômico-financeiro (FERNANDES, 2009).

Enfim, o *controller* aparece como o profissional indispensável para as empresas que buscam a adequação de suas práticas gerenciais ao perfil competitivo dentro do qual estão inseridas, sobretudo no tocante sua informatização. A capacidade de liderar, a proatividade, a visão de futuro, o conhecimento dos ciclos do negócio entre outros, são atributos inexoráveis a esses profissionais. Neste contexto, é possível dizer que no século XXI os recursos físicos (*hardwares* e *softwares*) e os recursos humanos (operadores e gestores) se complementam, num processo sistêmico de gestão empresarial. Para a implantação de um bom sistema o profissional adequado é peça fundamental. Por outro lado, sem um bom sistema, certamente, a empresa terá sua capacidade gerencial reduzida.

## VI. CONCLUSÃO

Nesse *paper* foram destacadas as principais mudanças ocorridas no ambiente empresarial a partir da introdução das novas tecnologias da informação e comunicação, pautando-se no papel desempenhado pelos *controllers*.

Destacou-se o já conhecido processo de submissão das empresas ao novo ambiente, cada vez mais competitivo e mais rigoroso, no que se refere à qualidade dos processos de gestão, pois nos mercados concorrenciais parece não existir mais espaço para amadorismos. Buscou-se focar nas repercussões dessas mudanças no tocante à ciência e às práticas contábeis. Neste sentido, observou-se que a Contabilidade, enquanto ciência, e o contabilista, como

profissional diretamente afetado por essas mudanças, são demandados a um conjunto de adaptações e atualizações.

Especificamente sobre o papel dos profissionais da Ciência Contábil, percebe-se que ao longo dos anos, sobretudo no Brasil, houve uma mudança substancial nas solicitações. De uma função de “guarda livros”, lotado muitas vezes em isolados departamentos ou escritórios de Contabilidade, o profissional contábil passou a estar cada vez mais integrado no funcionamento da empresa, assumindo papéis estratégicos e de liderança. O contador tornou-se o profissional *expert* da informação empresarial.

As mudanças no marco institucional-legal requerem um profissional amplamente qualificado e atento às alterações nas práticas contábeis. No Brasil, essas mudanças passam pela introdução das normas IFRS e pela implantação do SPED, o que é um desafio para esse profissional.

Neste contexto, o novo profissional de Contabilidade passou a trabalhar muito mais com o conhecimento do que com a habilidade mecânica de construção de balanços e escrituração manual de livros, já que os sistemas integrados cada vez mais liberam os profissionais dessas tarefas. Tal mudança aponta a necessidade de um maior investimento na atualização profissional. No entanto, parece que muitos cursos de Contabilidade carecem de avanços no que diz respeito à estrutura curricular, inclusive no que tange ao desenvolvimento de habilidades para gestão de negócios, relacionamentos interpessoais e utilização de ferramentas tecnológicas.

Como objetivo desse estudo buscou-se responder à questão de pesquisa em relação ao perfil e a formação adequada do *controller* e seu papel no atual processo de evolução das empresas, tendo em vista as mudanças nas normas contábeis e a ampla concorrência empresarial. Deste modo, a Controladoria foi posicionada no campo da Ciência Contábil, o que demonstrou que o perfil de *controller* requisitado pelas empresas brasileiras evidencia que a formação mais adequada para esse profissional é a Ciência Contábil, tendo em vista a necessidade de amplo conhecimento sobre tributos, custos, normas contábeis, Contabilidade gerencial, etc.. Também ficou claro que esse profissional deve ir além da mera satisfação da informação contábil, já que precisa dominar as rotinas empresariais e a concepção dos negócios.

Ressalta-se que a função do *controller* sempre esteve ligada ao planejamento empresarial, com um enfoque bastante tributário. Porém, essa função evoluiu para a avaliação e para o assessoramento, tornando o papel desse profissional estratégico para a empresa. Ademais, com o impacto dos avanços tecnológicos na Contabilidade, esse profissional tornou-se cada vez mais importante, pois tem habilidade e competência para tratar e gerenciar a informação, fatores imprescindíveis para a conquista de maiores vantagens competitivas perante seus concorrentes, na Era da Informação.

Assim, a função de *controller* deixou de ser meramente operacional para tornar-se executiva, trabalhando ao lado das diretorias, sendo capaz de auxiliá-las na tomada de decisões estratégicas e fundamentais para a sobrevivência da empresa. O *controller* parece ser o profissional mais adequado para coordenar projetos de introdução de bases de gerenciamento da informação, uma vez que ele conhece sistemicamente as rotinas empresariais e o funcionamento geral da empresa. Neste sentido, espera-se que esse

profissional possua habilidades específicas, como: capacidade para liderar equipes, antecipação a eventos não previstos, visão de futuro, conhecimento de normas internacionais na área contábil, entre muitas outras.

Por fim, cabe lembrar que na moderna empresa existe uma necessidade de articulação sistêmica entre recursos humanos e sistemas de informação, esses são elementos que devem ser pensados e trabalhados de forma conjunta a fim de tornar viável o empreendimento empresarial.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARY, F. T. *Metodologia de Implantação de Um Sistema de Informações Contábeis*. Faculdade Ítalo Brasileira, Trabalho de Conclusão de Curso. São Paulo, junho de 2003.

CARDOSO, J. L.; SOUZA, M. A.; ALMEIDA, L. B. *Perfil do contador na atualidade: um estudo exploratório*. BASE – Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS, 3(3): set.-dez.2006, pp.275-284.

CORDEIRO, J.S.; DUARTE, A.M.P. O Profissional contábil diante da nova realidade. **Qualit@s**, Paraíba, Volume 1, 2006. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/57/49>>. Acesso em: Jul.2014.

FERNANDES, C. *Um Estudo Exploratório das Funções da Controladoria em Pequenas e Médias Empresas do Setor Industrial*. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2009.

FISTAROL, C. F. *Sistema de informações como suporte à gestão de controle nas grandes indústrias têxteis do Vale do Itajaí, SC, Brasil*. 2005. 170f. Dissertação. (Mestrado em Controladoria) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2005.

KOLIVER, O. *A contabilidade e a controladoria, tema atual e de alta relevância para a profissão contábil*. Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul, 2005.

MEIRELLES JUNIOR, J. C. de. *Jornal Eletrônico da Faculdade de Economia Vianna Júnior, 1º semestre de 2008*. Disponível em: [http://www.viannajr.edu.br/site/menu/publicacoes/publicacao\\_economia/artigos/edicao7/art2.pdf](http://www.viannajr.edu.br/site/menu/publicacoes/publicacao_economia/artigos/edicao7/art2.pdf), Acesso em: 24 de outubro de 2012.

MOSIMANN, C. P. e outros. *Controladoria: seu papel na administração de empresas*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1993.

ORO, I. M.; CAPES, A. M. S.; DITTADI, J. R.; BENOIT, A. D. *O Perfil do Profissional de Controladoria sob a ótica do mercado de trabalho brasileiro*. In Anais do Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. Julho de 2007.

PADOVEZE, C. L. *O papel da contabilidade gerencial no processo de criação de valor*. Caderno de estudos, São Paulo, n.21, Mai.-Ago.1999. Disponível em: [http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad21/o\\_papel.pdf](http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad21/o_papel.pdf), Acesso em: 15 de setembro de 2014.

\_\_\_\_\_. *Controladoria Básica*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

RAMIREZ, P. A. *Formação de competências para o profissional de nível técnico na área de gestão*. São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado em Administração. Centro Universitário Nove de Julho – Uninove. 2000.

RAMOS, A. C. *Controladoria no Setor Hoteleiro: Um Estudo de Caso*. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Contabilidade. Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2004.

SANTOS JUNIOR, J. L. *Logística de Comércio Exterior: Estratégias Inovativas de Alguns Operadores Capixabas Frente ao Paradigma das Tecnologias da Informação e Comunicação*. Vitória – UFES, Programa de Pós-graduação em Economia (Dissertação de Mestrado), 2005.

SIQUEIRA, J. R. M. de; SOLTELINHO, W. *O profissional de Controladoria no Mercado Brasileiro: Do Surgimento da Profissão ao Dias Atuais*. Revista Contabilidade & Finanças FIECAFI – FEA – USP. São Paulo, v.16, n. 27, p. 66 – 77, 2001.

## VIII. COPYRIGHT

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

## QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM CONDOMÍNIOS DE ARACAJU – SE

EDLÍVIA SOUZA DOS SANTOS<sup>1</sup>, SYNARA ALEXANDRE ARAUJO SILVA<sup>1</sup>, RENAN GUEDES DE BRITO<sup>2</sup>, ANA CLÁUDIA DE BRITO CÂMARA<sup>3</sup>, ANA MARIA GUEDES DE BRITO<sup>1</sup>

1 – UNIVERSIDADE TIRADENTES; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE;

3 – UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

guedes\_renan@hotmail.com

**Resumo** - *Esse trabalho objetivou avaliar qualidade da água para consumo humano em oito condomínios de oito bairros de Aracaju/SE. Para tal, foram realizados ensaios físico-químicos, microbiológicos e parasitológicos, em 24 análises colhidos das torneiras da DESO e reservatórios superiores nos condomínios de fevereiro a março de 2014. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente e construídos gráficos, tabelas e quadros nos Programas Microsoft Excel 2010 e Graph Pad Prism 6.01. Os resultados mostraram para a cor e aspecto, 87,5% dentro dos padrões, o teor de cloreto encontrava-se nos índices para consumo humano, igualmente aplicam-se as medições de pH. Os coliformes totais estavam presentes em duas torneiras e quatro reservatórios. Já, *Escherichia coli* ausente nas torneiras, entretanto, presente em quatro reservatórios. Os protozoários foram diagnosticados em uma torneira e quatro reservatórios. A responsabilidade pela qualidade da água é de todos, portanto, são prementes medidas para melhoria desse líquido nas torneiras e condomínios alvos.*

**Palavras-chave:** *Água. Padrão Potabilidade. Homem.*

### I. INTRODUÇÃO

A emergência do sistema capitalista de produção proporcionou o crescimento gradativo dos níveis de urbanização. O apelo do mercado imobiliário para oferta de moradias seguras e com maior qualidade de vida fez com que as grandes cidades fossem tomadas por construções verticais. Esse crescimento desordenado compromete os recursos hídricos e aumenta o risco de ocorrência de doenças veiculadas pela água. (SCUSSEL; SATTLER, 2010; VASCO *et al.*, 2011).

A água é um mecanismo estratégico para a humanidade, sendo de relevância ecológica, social e econômica. Ela mantém a vida na Terra, propicia a biodiversidade, a produção de alimentos e favorece todos os ciclos naturais. (SILVA *et al.*, 2009; THEBALDI *et al.*, 2011).

O risco de agravo à saúde do homem por veiculação hídrica está também ligado a falta de manutenção e conservação dos reservatórios residenciais. As concessionárias responsáveis pela distribuição de água potável entregam esse líquido em condição satisfatória ao consumo do homem, todavia, as minúcias apresentadas pela tubulação e reservatórios particulares contribuem para definir a qualidade final da água disponibilizada para consumo (COSTA, 2010). Mediante o exposto, esse trabalho objetivou avaliar a qualidade da água usada para consumo humano em condomínios do município de Aracaju/SE.

### II. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com amostras de água para uso humano de condomínios em Bairros de Aracaju/SE. A escolha das edificações e Bairros foi de forma aleatória simples, entretanto, se determinou previamente que seriam oito condomínios de diferentes Bairros (nomeados de A a H) da cidade de Aracaju – SE. Os bairros selecionados foram Coroa do Meio; Conjunto Santa Lucia; Centro; Farolândia; Grageru; Jardins; Jabotiana e 13 de Julho. Inicialmente, contatos com os responsáveis de cada condomínio foram realizados com o objetivo de obter autorização para realização das coletas das águas.

Na primeira visita foi entregue para os responsáveis um questionário com perguntas fechadas para averiguar parâmetros, como a assiduidade com a qual são feitas as limpezas dos reservatórios, produtos utilizados para manutenção e conservação da água, se possui profissional qualificado para o controle da qualidade do líquido, uso de filtros nos reservatórios. Após a entrega do material supracitado, a pesquisadora colocou-se à disposição para esclarecimento sobre o estudo. Os instrumentais foram entregues devidamente respondidos no momento das coletas.

Nessa pesquisa, as análises realizadas nas amostras de água foram as características físicas no que diz respeito às propriedades organolépticas relacionadas à cor, odor e aspecto, avaliações química do potencial hidrogeniônico - pH e dosagem do teor de cloretos (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA, 2012 – SMEWW – 4500 – Cl B), bem como os ensaios biológicos (diagnóstico de coliformes totais e *Escherichia coli* e os parasitológicos através da busca de protozoários). Vale ressaltar que foi seguindo rigorosamente os padrões de potabilidade de água para consumo humano que consta na portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde - MS.

Em cada edifício foram realizadas 3 coletas de água, sendo uma da torneira da Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO (n=08) e duas das caixas d'água superiores, no período de fevereiro a março de 2014, totalizando (n= 24) amostras.

O analito foi coletado em dois tipos de recipientes esterilizados: recipientes de vidro e de plástico, ambos de boca larga e hermeticamente fechados, com capacidade de 250 mL e 50 mL, respectivamente, sendo os recipientes de 250 mL destinados aos exames bacteriológicos e fornecidos pelo Instituto Tecnológico e de Pesquisa do Estado de

Sergipe – ITPS, responsável pelos diagnósticos acima citados.

Os recipientes de 50 mL foram designados para as avaliações parasitológicas, sendo os exames desenvolvidos no Laboratório de Análise Clínica pertencente à Universidade Tiradentes – UNIT. Os recipientes usados para todos os diagnósticos foram devidamente identificados previamente. O tempo entre as coletas e o início das análises não excederam 24 horas. Todos os recipientes foram acondicionados em caixas térmicas com gelo durante transporte aos laboratórios.

Nas torneiras da DESO as amostras obtidas foram próximas aos reservatórios subterrâneos e desprezados os primeiros litros da água, isso tentando minimizar a interferência das instalações hidráulica na perda da qualidade da água. Para as caixas d'água superiores a coleta aconteceu em uma profundidade de 30 cm da superfície. Em sequência, o recipiente foi inclinado para cima, permitindo a saída do ar e o enchimento dele. Uma pequena porção do analito foi desprezada deixando um espaço vazio para uma perfeita homogeneização, e após os recipientes foram fechados.

No momento das coletas observaram-se as propriedades organolépticas citadas anteriormente e a verificação do pH usando fitas “Indicador Universal de pH 0-14” (Merck São Paulo, situada na Avenida das Nações Unidas, 12995, 30º andar, São Paulo), sendo as informações relatadas nos resultados. Quanto à identificação microbiológica de coliformes totais e *Escherichia coli*, foi utilizada a Técnica dos Tubos Múltiplos, “Standard methods for the examination of water and wastewater” (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA, 2012 – SMEWW- 9221D e SMEWW- 9221F, respectivamente), Para o diagnóstico de cistos de protozoários, tais como *Entamoeba* spp. e *Giardia lamblia*, foi realizado o exame microscópico direto (GOMES *et al.*, 2002), pelo método de concentração de centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco e de coloração do sedimento pelo tricrômio (CARDOSO *et al.*, 2003). Oocistos de *Cryptosporidium* spp. em amostras de água podem ser encontrados em baixo número, sendo o uso de técnicas de concentração recomendadas (LABERGE & GRIFFITHS, 1996).

As técnicas de concentração usadas nesse estudo foram de centrífugo-sedimentação pelo formol-éter e centrífugo flutuação em solução de sacarose, de acordo com Deng; Cliver (1999) e Gomes *et al.* (2002). Para coloração permanente de oocistos de *Cryptosporidium* spp. utilizou-se a coloração de Kinyoun (HENRIKSEN; POHLENZ, 1981). A análise de amebas de vida livre dos gêneros *Acanthamoeba* e *Naegleria* foi realizada pela técnica do isolamento em meio de cultura com ágar não nutriente misturado com *Escherichia coli* inativada pelo calor (SILVA; ROSA, 2003).

Nas placas que cresceram trofozoítos e/ou cistos foram realizadas uma raspagem do meio com alça bacteriológica e o material misturado com uma gota de solução fisiológica entre lâmina e lamínula. A leitura foi feita em microscópio de luz, nos aumentos de 100 e 400 vezes e o reconhecimento dos protozoários definido por morfologia (SUÁREZ *et al.*, 2002).

Nessa pesquisa, a planilha dos dados e as tabelas foram confeccionadas no Programa Microsoft Excel 2010. Já, os

gráficos e a análise estatística dos resultados foram realizados pelo Programa Graph Pad Prism 6.01. Teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para determinar a normalidade das variáveis estudadas. Na análise das médias de mais de duas amostras não relacionadas entre grupos foi trabalhado o teste ANOVA uma vez e o pós teste Tukey. Igualmente Qui-quadrado entre as variáveis qualitativas, Teste Kruskal Wallis com pós-teste Dunn's quando apropriado, bem como frequência absoluta e relativa. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos nesse estudo foi possível avaliar as condições da água para consumo humano em oito condomínios de oito Bairros já citados anteriormente em Aracaju/SE. Quanto ao intervalo de limpeza dos reservatórios foi observado que 05 (62,5%) realizaram semestralmente, 02 (25%) trimestralmente e 01 (12,5%) anualmente, sendo que em 07 deles (87,5%), a limpeza foi executada por empresas especializadas e 01 (12,5%) por funcionário da edificação.

No que concerne ao uso de cloro (cloração) na água dos reservatórios, se vislumbrou que os 08 (100%) condomínios não usavam esse produto. No que se refere à impermeabilização dos depósitos acima referidos, denotou-se que 05 (62,5%) possuíam (resina de poliuretano) e 03 (37,5%) não possuíam. No que diz respeito à forma de tampá-los, foi citado que 04 (50%) possuíam tampas de ferro, 02 (25%) de zinco e 02 (25%) de fibra de vidro. No que remete a presença de filtro nos reservatórios de água, foi notado que 06 (75%) não possuíam e 02 (25%) possuíam. No que tange a responsabilidade técnica pelos reservatórios por profissionais habilitados a exemplo um Químico, foi reportado que 08 (100%), dos condomínios não possuíam.

Segundo Castro (2009), as características da água são estimadas pelas suas propriedades organolépticas e sinalizam especialmente para seu aspecto estético. Nesse estudo, foram observados no momento da coleta das amostras de água dos reservatórios alvos e das torneiras da DESO (n=24), a cor, aspecto e odor. Para cor e aspecto foi mostrado que 21 (87,5%) dos analitos eram incolores com aspecto límpido e 03 (12,5%) tinham a cor amarela escura (aparente), com aspecto turvo, sendo 01 amostra da torneira do condomínio H e 02 dos reservatórios pertencentes aos condomínios G e H.

Esses episódios podem estar relacionados à presença de minerais como ferro nas tubagens metálicas, má conservação e manutenção da rede predial que é realizada pelos moradores, corroborando com pesquisa desenvolvida por Aragão (2011), com reservatórios domiciliares de Porto Alegre. Em edifícios, os níveis de contaminação elevam-se devido à precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, falta de manutenção dos reservatórios e manuseio inadequado da água (BRASIL, 2006). A água naturalmente apresenta-se como inodora, sendo essa propriedade observada nas amostras desse trabalho.

Quanto aos parâmetros físico-químicos, nessa pesquisa foram avaliados pH e teor de cloreto. O pH representa a concentração de íons hidrogênio, H<sup>+</sup>, indicando as condições de acidez, neutralidade e basicidade da água, sendo um parâmetro de caráter operacional

importante e deve ser acompanhado para potencializar os processos de tratamento (SCURACCHIO, 2011).

O pH é considerado como padrão de potabilidade, devendo as águas para consumo humano possuir valores entre 6,0 e 9,5, de acordo com a Portaria 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). O critério acima referido é um dos indícios mais importantes de monitoramento de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos. A acidez exagerada pode ser indicativa de contaminações, uma vez que, o excesso de solubilização de sais pode também tornar a água imprópria para consumo em consequência da elevada dureza (BAIRD, 2004).

Nas condições desse estudo, foi verificado que tanto o pH da água das torneiras da DESO que abastecem os reservatórios quanto as das amostras dos reservatórios apresentaram pH variando de 6,5 a 8,0 e encontravam-se nos padrões exigidos para consumo humano, em consonância com um trabalho conduzido por Neto *et al.* (2012), nas águas de um balneário em Itapecuru, MA. A figura 1 mostrou a comparação entre o pH da água fornecida pela DESO e dos reservatórios 1 e 2 dos oito condomínios, sendo observado que não ocorreu significativa alteração de pH.

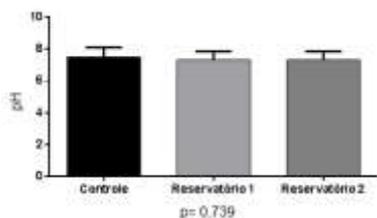


Figura 1 - Comparação do pH da água fornecida pela DESO e dois reservatórios de condomínios (n=08), amostras (n=24). ANOVA uma via com pós-teste Tukey foi utilizado com \*p<0,05

Quando ao teor de cloretos, esse geralmente advém da dissolução de minerais ou da interferência de águas do mar; podem vir também dos escoadouros domésticos ou industriais; em altas concentrações, conferem sabor salgado à água ou especificidades laxativas. Na água considerada para uso humano ficou estabelecido pela Portaria de nº 518/2004 do Ministério da Saúde - MS que o teor máximo permitido de cloretos seria 250mg/Litro (BRASIL, 2004; CRUZ; CLAIN, 2010).

Os resultados encontrados nessa pesquisa para teor de cloretos nas amostras de água das torneiras e reservatórios dos condomínios indicaram que as análises se encontravam dentro dos padrões de qualidade previstos para o consumo humano (Tabela 1), em contraponto, com uma pesquisa feita por Silva Neto; Pinto (2012), que avaliaram cloretos da água de abastecimento de uma cidade de Pernambuco. Os autores acima referidos detectaram uma concentração igual a 637,2 mg/Litro de Cl<sup>-</sup>. Os usuários queixavam-se do sabor da água, coceiras durante e após banhos, excitação de pele e cabelos.

Conforme Cruz; Cruz; Resende (2009), o reconhecimento de organismos patogênicos na água é uma conduta complexa e com custo elevado. Por essa razão, recorre-se a identificação de organismos indicadores de contaminação por fezes, como as bactérias do grupo coliformes. As bactérias anteriormente referidas habitam o intestino dos homens e animais de sangue quente e são eliminados nas fezes em números elevados na ordem de 10<sup>6</sup>/g a 10<sup>8</sup>/g. Nesse cenário, havendo contaminação da água por

esgoto doméstico, é elevada a possibilidade de encontrar coliformes em pequenas amostragens.

Em climas tropicais, os coliformes apresentam capacidade de se multiplicar na água. Igualmente, a sua identificação é relativamente fácil, pois esse grupo fermenta a lactose, produzindo gases que são observados durante os ensaios (BRASIL, 2006). A portaria nº 2914/2011 do MS, preconiza que a água potável tenha ausência de bactérias coliformes fecais ou *Escherichia coli* em volume de amostragem de 100 mL.

Os resultados microbiológicos das torneiras da DESO para coliformes totais foram positivos nas torneiras dos condomínios F e G, todavia, não foi identificado *Escherichia coli* (Figura 2). Já, a figura 3 reportou os achados microbiológicos dos reservatórios 1 e 2 dos condomínios. Nos reservatórios dos condomínios D, F, G e H foram diagnosticados tanto coliformes fecais quanto *Escherichia coli* inviabilizando, então, a água desses prédios para consumo humano, tendo em vista, seu uso poder acarretar vários problemas gastrointestinais. Já a figura 4 apresentou a comparação entre a presença e ausência dos *Coliformes totais* e *Escherichia coli* na água fornecida pela DESO e dois reservatórios de condomínios.

Esse trabalho está em concordância com um estudo executado por Chicati *et al.* (2010), ao analisarem água consumida em região orizícola no Paraná, verificaram que, de maneira geral, estava contaminada tanto com coliformes totais como termotolerantes.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios sobre teor de cloretos medidos em mg/L, (valor máximo permitido 250 mg/L) na água das torneiras e reservatórios dos condomínios (n= 08), no período de fevereiro a março de 2014, Aracaju/ SE.

Condomínios	Torneiras	Reservatório 1	Reservatório 2
A	9,67	12,21	9,67
B	6,36	12,47	12,72
C	6,61	12,21	13,23
D	9,16	134,3	115,4
E	12,47	11,7	12,72
F	16,28	12,72	12,72
G	20,86	21,37	22,86
H	24,42	25,44	23,41

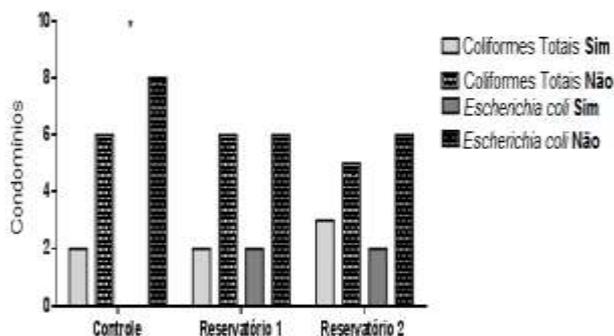
Quadro 1 - Resultados microbiológicos das amostras de água nas torneiras dos condomínios (n= 8), em Bairros de Aracaju/SE, fevereiro a março de 2014.

Resultados Microbiológicos das torneiras		
Condomínios	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>
A	Ausente	Ausente
B	Ausente	Ausente
C	Ausente	Ausente
D	Ausente	Ausente
E	Ausente	Ausente
F	Presente	Ausente
G	Presente	Ausente
H	Ausente	Ausente
<b>Valor Referência</b>	Ausência em 100 mL	Ausência em 100 mL

A tabela 2 mencionou os resultados encontrados nas torneiras e reservatórios 1 e 2 dos condomínios quanto aos protozoários. Na torneira do condomínio H foram observados *Entamoeba coli* e *Cryptosporidium sp.*, já, no reservatório 1 foi constatado *Cryptosporidium sp.* nos edifícios D e G e *Naegleria spp.* nos D, G e H. No reservatório 2 foi percebido a presença de *Cryptosporidium sp.* nos prédios D e H e *Naegleria spp.* em G e H.

Quadro 2 – Análise microbiológica das amostras dos reservatórios dos condomínios (n= 8) avaliados nos diferentes Bairros de Aracaju/SE, no período de fevereiro a março de 2014.

Resultados Microbiológicos dos Reservatórios 1 e 2		
Condomínios	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>
A	Ausente	Ausente
B	Ausente	Ausente
C	Ausente	Ausente
D	Presente	Presente
E	Ausente	Ausente
F	Presente	Presente
G	Presente	Presente
H	Presente	Presente
Valor Referência	Ausência em 100 mL	Ausência em 100 mL



*Escherichia coli* Sim X *Escherichia coli* Não \*p<0,05

Figura 2 - Comparação entre a presença e ausência dos *Coliformes Totais* e *Escherichia coli* na água fornecida pela DESO e dois reservatórios de condomínios (n=08). Teste Kruskal Wallis com pós-teste Dunn's foi utilizado com \*p<0,05.

Tabela 2 – Incidência de protozoários nas amostras de água dos condomínios (n= 08), em Bairros de Aracaju/SE, Fevereiro a Março, 2014.

Água/Protozoário	Condomínios							
	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Torneira</b>								
<i>Entamoeba coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Giardia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptosporidium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Acanthamoeba spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Naegleria spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Reservatório 1</b>								
<i>Entamoeba coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Giardia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptosporidium sp.</i>	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Acanthamoeba spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Naegleria spp.</i>	-	-	-	+	-	-	+	-
<b>Reservatório 2</b>								
<i>Entamoeba coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Giardia spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptosporidium sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Acanthamoeba spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Naegleria spp.</i>	-	-	-	-	-	-	+	+

Para Brito *et al* (2013) é importante destacar que, embora, os comensais a exemplo da *Entamoeba coli*, não produzam morbidade no homem, eles representam importante implicação na epidemiologia das doenças parasitárias. Espécies comensais intestinais não patogênicas possuem os mesmos mecanismos de transmissão de outros protozoários e helmintos patogênicos como *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides*, entre outros, podendo os protozoários comensais servir como bons indicadores das condições sócio-sanitárias e da contaminação fecal a que as pessoas estão expostas.

Dentre os protozoários encontrados nesse trabalho, destacou-se o *Cryptosporidium sp.* com 25%, tanto no reservatório 1 quanto no 2 e 12,5% de 1 torneira do condomínio H, (Tabela 2), esse resultado é bastante preocupante, devido ao *Cryptosporidium* ser considerado um patógeno oportunista que pode desencadear agravo a saúde, principalmente, em crianças e pessoas imunossuprimidas.

A contaminação da água por amebas de vida livre como *Naegleria spp.* (Tabela2), pode ser explicada pela presença de coliformes fecais (*Escherichia coli*) em algumas amostras analisadas, indicando contaminação por esgoto cloacal. Dentre as espécies do gênero *Naegleria*, somente *Naegleria fowleri* tem desempenhado o papel de parasito para os seres humanos desencadeando casos de meningoencefalite aguda amebiana primária, as demais espécies são apenas de vida livre. O problema é que o diagnóstico em nível de espécie só é possível por meio de técnicas moleculares. (Da ROCHA-AZEVEDO *et al.*, 2009; VISVESVARA, 2010). Segundo Teixeira (2008), o estilo de vida das amebas de vida livre pode significar que se trata de um conjunto de protozoários em transição para vida parasitária e seu estudo deve levar a caminhos para o entendimento de seus mecanismos patogênicos.

#### IV. CONCLUSÃO

Os resultados evidenciados no presente trabalho permitiram observar que a água dos condomínios D, F, G e H encontram-se impróprias para uso humano, conforme a Portaria N° 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. O fato supracitado pode representar risco potencial para saúde das pessoas dessas edificações. Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, os responsáveis pelos condomínios foram informados rapidamente. Os profissionais responsáveis por este estudo recomendaram uma palestra informativa sobre qualidade da água para consumo humano e orientações sobre a responsabilidade dos usuários quanto ao uso e qualidade.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, **Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater**. 22th Ed., Washington: APHA, 2012.
- ARAGÃO, F. I. **Reservatório Domiciliares De Porto Alegre: análise das características da qualidade da água**. 2011. 85 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BAIRD, C. **Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 622p
- BRASIL - Ministério Da Saúde, Portaria n° 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2004, n 59, Seção 1, p 266-70.
- BRASIL. Ministério Da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011;
- BRITO, A. M. G. *et al.* **Protozoário Comensal em Amostra Fecal:** parâmetro para prevenção de infecção parasitária via fecal-oral. *Scire Salutis*, v.3 - n.2 Abr, Mai, Jun, Jul, Ago, Set, 2013.
- CARDOSO, L. S.; DE CARLI, G. A.; LUCA, S. J. **Cryptosporidium e Giardia em Efluentes Biologicamente Tratados e Desinfetados.** *Eng. Sanit. Ambient.* 2003, 8, 4, p.285-290.
- CASTRO, C. M. B. **Tratamento de Água. Porto Alegre – Gráfico da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul,** 2009.
- CHICATI, M. L.; NANNI, M. R.; CEZAR, E. **Indicadores físico-químicos e bacteriológicos da qualidade da água para consumo humano e animal em área orizícola irrigada.** *Agropecuária Técnica*, v.31, n.2, p.126-33, 2010.
- COSTA, A. Ben. **Água & Saúde.** 1. Ed. Santa Cruz do Sul. EDUNISC, 2010. 115p.
- CRUZ, J. N.; CLAIR, A. F. **Interferência Do pH Na Análise De Cloretos Pelo Método De Mohr,** *Revista Eletrônica TECCEN*, Vassouras, v.3, n.3, p. 29-44, jul/ set., 2010.
- CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S.; RESENDE, A. **Análise Microbiológica da Água Consumida em Estabelecimentos da Educação Infantil da Rede Pública do Gama, DF.** *Revista Saúde e Biologia*, v.4, p. 21-23, jan./jun. 2009.
- Da ROCHA-AZEVEDO, B. *et al.* **T. Diagnosis of infections caused by pathogenic free-living amoebae. Interdisciplinary perspectives on infectious diseases,** 251406, 2009.
- DENG, M. Q.; CLIVER, D. O., **Cryptosporidium parvum studies with dairy products.** *Int. J. of Food Microbiol.* 46, 113-121. 1999.
- HENRIKSEN, S. A.; POHLENZ, J. F. L. **Staining of Cryptosporidium by a modified Ziehl – Neesen technique.** *Acta Veterinaria Scandinavica*. n.º. 22, p. 594-596, 1981.
- GOMES, A. *et al.* **Pesquisa de Cryptosporidium sp. em águas de fontes naturais e comparação com análises bacteriológicas.** *Rev. Inst. Adolfo Lutz.* 2002, 61, 1, p.59-63.
- LABERGE, I.; GRIFFITHS, M. W. **Prevalence, detection and control of Cryptosporidium parvum in food.** *Int. J. Food Microbiol.* n.31, p.1-26, 1996.
- NETO, M. E. *et al.* **Análises Física, Químicas e Microbiológicas das Águas do Balneário Veneza na Bacia Hidrográfica do Médio Itapecuru, MA.** *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.79, n.3, p.397-403, jul./set., 2012.
- SCUSSEL, M. C. B.; SATTTLER M. A. **Cidades em (trans) formação:** impacto da verticalização e densificação na qualidade do espaço residencial. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 137-150, jul./set. 2010.
- SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos – SP.** 2010. 59f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2010.
- SILVA, M. A.; ROSA, J. A.; **Isolamento de amebas de vida livre potencialmente patogênicas em poeira de hospitais.** *Rev. Saúde Pública.* v.37, n.2, p. 242-246, 2003.
- SILVA, L. M. *et al.* **Ocorrência de um surto de hepatite A em três bairros do município de Vitória (ES) e sua relação com a qualidade da água de consumo humano.** *Ciênc. saúde coletiva*, v.14, n.6, p.2163-2167, 2009.
- SILVA NETO, J. L.; PINTO, M. R. de OLIVEIRA. **Análise de Cloretos da Água de Abastecimento de Uma Cidade Localizada no Estado de Pernambuco Através do Método Volumétrico De Mohr.** *Encontro nacional de educação, ciência e tecnologia/UEPB*, 2012.
- SUÁREZ, R. *et al.* **Aislamiento de Acanthamoeba em pacientes del Servicio de oftalmología del Hospital Nacional Caytano Heredia.** *Anales de la Facultad de Medicina.* Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru. v.63, n.4, p.269-274, 2002.
- TEIXEIRA, L. H. **Ocorrência de ameba de vida livre, dos gêneros Acanthamoeba e Naegleria em piso de ambiente interno, na Universidade Católica de Santos, SP, Brasil.** Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos, Santos, 2008. 79p.
- THEBALDI, M. S. *et al.* **Qualidade da água de um córrego sob influência de efluente tratado de abate bovino.** *R Bras Eng Agríc Ambiental.* 2011;15(3):302-9.
- VASCO, A. N. *et al.* **Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil.** *Ambr-Água*, v.6, n.2, p.305-324, 2011.
- VISVESVARA, C. S. **Amebic meningoencephalitides and Keratitis: Challenges in diagnosis and treatment.** *Curr. Open. Infect. Dis.*, v.23, n.6, p. 590-594, 2010.

## VI. COPYRIGHT

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

## EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA NECESSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL DAS COMUNIDADES DE JAPIRA E CHAPADÃO DAS PALMINHAS NO MUNICÍPIO DE LINHARES/ES

ELIANA MARIA PERINI MONTI  
1 – INSTITUIÇÃO VALE DO CRICARÉ  
elianamperini@gmail.com

*Resumo - Este artigo apresenta como a educação do campo tem conquistado papel importante na sociedade civil organizada e, a partir de políticas públicas, tem oportunidade de ampliar sua produção e melhoria na qualidade de vida. Diante disso, o objetivo desta pesquisa é promover o desenvolvimento sustentável rural por meio de programa de educação continuada, no campo, no município de Linhares/ES. A pesquisa foi desenvolvida em duas comunidades que estão inseridas na zona rural do município de Linhares/ES, enfatizando a organização do sistema educacional brasileiro e suas orientações para o desenvolvimento da educação do campo. A pesquisa também tem, como foco de interesse, buscar o entendimento e as formas de ampliar o ensino com escola de tempo integral, escola agrícola que proporcione qualidade do ensino e aprendizagem do meio rural. Como meta de trabalho e para que todas as ações em desenvolvimento tenham sustentabilidade, o sindicato do produtor rural tem formas legais para dar continuidade e implementação dos planos educacionais do meio rural do município. Conclui que a expressiva expansão da rede de educação do ensino regular e profissional brasileira proposta para a região, bem como o projeto de capacitação verificado no período atual, apesar de representar um avanço em relação ao desenvolvimento da região, não apresenta um projeto de ruptura.*

*Palavras-chave: Educação do Campo. Desenvolvimento sustentável. Políticas Públicas.*

### I. INTRODUÇÃO

Os avanços científicos e tecnológicos no mundo contemporâneo trazem novas exigências na prática docente. O professor convive, nos dias de hoje, de um lado, com demandas de modernidade, com uso de novas tecnologias e recursos pertencentes ao arsenal científico e cultural da humanidade e, de outro, com demandas de valores éticos e postura solidária. Por isso, necessita estar atualizado não apenas nos conteúdos que leciona, mas, sobretudo, conectado com os acontecimentos que marcam a nossa civilização.

Essa realidade, por um lado, intensifica a busca de conhecimentos e propicia um nível de informações jamais visto. A não utilização desses conhecimentos, na prática pedagógica, dificulta um ensino com mais qualidade. Sabe-se, portanto, que é necessária uma reavaliação da práxis pedagógica. A escola de hoje precisa adequar-se a práticas educativas e metodológicas que atendam as novas exigências de formação postas pelas realidades contemporâneas.

A educação está diretamente relacionada ao desenvolvimento humano, à luta por uma transformação social e econômica, pois “Tratar de educação no Movimento é tratar da escola, ainda que um conceito e uma significação bastante diferenciados em cada momento de sua história” (CALDART, 2004, p. 223).

A educação básica no Brasil tem se expandido nas últimas décadas e, com isso, uma nova demanda se impõe nesse novo cenário: uma educação de qualidade para todos. Pensar em uma educação de qualidade para todos requer conhecer a população em sua faixa etária específica, seu contexto socioeconômico, seus interesses e necessidades. Uma gama de possibilidades se abre nessa perspectiva, incluindo-se a população urbana, os povos indígenas, ribeirinhos, assentados e os que residem no campo.

Para que seja efetivamente implantada uma educação de qualidade para todos no interior das escolas do meio rural, é preciso repensar a forma como a escola se organiza, seus tempos e espaços, respeitar e valorizar os modos de vida dos alunos, os ciclos de produção local. Em função disso, é necessário que transformemos o ensino para tornar os alunos da educação no campo profissionais capacitados, aptos a atuarem na educação do campo.

Para garantir uma transformação social, coloca-se em questão a docência e a formação inicial do professor do campo, já que são eles os atores principais no processo ensino e aprendizagem que deverão propor formas de organização da Educação do Campo numa possibilidade concreta de mudança no cenário das escolas do campo.

O problema é que a ideia de desenvolvimento predominante concebe o desenvolvimento apenas como crescimento econômico, gerando desarmonia desde a ordem socioeconômica até a ambiental. É, nesse modelo, que se situa a agricultura convencional ou não campesina que está levando “à destruição do mundo em que vivemos”. Há menos de 50 anos, a humanidade destruiu 1/3 dos recursos naturais do planeta; 60% da água utilizada são destinados à irrigação e existem regiões do mundo em que até a água dos lençóis freáticos não é mais potável, pois está contaminada por toxinas geradas por esse modelo de desenvolvimento (SOPRANI, 2009, p. 77).

O desenvolvimento das regiões brasileiras tem a proposta de reduzir as desigualdades regionais e de ativar os potenciais, explorando a imensa e fantástica diversidade que

se observa em nosso país e distribuindo as atividades produtivas de cada região.

Dessa forma, a população busca engajamento ativo na elaboração e condução de projetos regionais de desenvolvimento, envolvendo os entes federados, as forças sociais relevantes e os setores produtivos, propondo ações e programas que sejam implantados e capazes de produzir os efeitos desejados na redução das desigualdades regionais.

## II. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no município de Linhares/ES, tendo as comunidades de Japira e Chapadão das Palminhas como ponto focal das atividades. O interesse que motivou esta pesquisa foi, primeiramente, investigar as necessidades de ações inovadoras para atender a demanda dos indivíduos que atuam no campo e quais são as atividades exercidas por eles.

Os profissionais foram identificados por meio de uma reunião da associação de moradores em cada uma das comunidades. Após a identificação desses profissionais, foi realizado, juntamente com eles, um trabalho de definição de atividades que são realizadas nos espaços cedidos pela comunidade, possibilitando meios de produção que proporcionem o desenvolvimento dessa região.

A comunidade de Japira é atendida por uma Escola Municipal que oferece uma turma de Educação Infantil e duas turmas de Ensino Fundamental I, somando 45 alunos atendidos. Já a comunidade de Chapadão das Palminhas é atendida por uma escola municipalizada que oferece Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Nessas comunidades, residem respectivamente 600 e 532 habitantes.

No patrimônio de Japira, moram, aproximadamente, 110 famílias e, em Chapadão das Palminhas, em torno de 160 famílias. Os jovens, com faixa etária entre 13 e 19 anos, representam, aproximadamente, 30% da população dessas comunidades. Nelas, duas características são marcantes: a comunidade de Chapadão das Palminhas possui um número elevado de jovens desempregados; uns estão se deslocando para a cidade à procura de emprego e outros ocasionam problemas sociais na busca de sua sobrevivência. Já, na comunidade de Japira, os jovens são engajados nos estudos e no trabalho do campo, pois a geração de renda dessas localidades se concentra nas propriedades rurais com o cultivo do café e eucalipto, não havendo indústrias no meio.

Para o levantamento do diagnóstico da realidade local e suas reais necessidades, foi aplicado o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) que se apresenta como uma metodologia alternativa e não instrumentalista de extensão e pesquisa universitária.

Os enfoques de desenvolvimento rural nas décadas de 1960 e 1970 se baseavam na transferência de tecnologias e na ausência de participação da(o)s suposta(o)s beneficiária(o)s, que eram meros reprodutores das ações desde a elaboração até a execução dos projetos (VERDEJO, 2006).

O conhecimento, nos dias atuais, emerge de estratégias em que haja participação efetiva de todos os agentes de transformação do meio em que está inserido. Não basta conhecimento científico e técnico isolado, é necessário que haja uma pesquisa participativa que leve em consideração as

opiniões e o ponto de vista dos grupos envolvidos nesse processo.

A tomada de decisões dos grupos comunitários, com o propósito do DRP é a obtenção da informação direta das prioridades, na comunidade, o que favorece um autodiagnóstico sobre o estado dos seus recursos naturais, sua situação econômica e social e outros aspectos importantes para a comunidade.

Sendo assim, avaliam-se os problemas e as oportunidades de solução, identificando os possíveis projetos de melhoria dos problemas mais destacados e das condições de vida dos moradores da região em estudo.

Nessas práticas, utilizam-se várias ferramentas que proporcionam informações e reflexões sobre o estudo. Dentre elas, foi selecionada a Matriz Fortalezas-Oportunidades-Fraquezas-Ameaças (FOFA), devido à problematização da realidade vivida, propondo ações com capacitações *in loco* com essa ferramenta.

A metodologia originou uma problematização no momento da pesquisa, com levantamento da Matriz Fofa, envolvendo a realidade vivida. E, portanto, revela essa realidade como transitória, dependente da ação do(s) indivíduo(s), possibilita-lhes inserir-se no processo histórico como sujeito e os inscreve na busca de sua afirmação como pessoa (FREIRE, 1987). Assim, podem-se identificar as necessidades que são pertinentes nessas áreas, traçar seu perfil, diagnosticar as necessidades para o crescimento econômico, propor ações que capacitem e verificar os resultados obtidos.

No entanto, em um primeiro momento, foi realizado um diagnóstico para conhecer e estudar as especificidades históricas, econômicas, ambientais e sociais da comunidade em questão. Esse diagnóstico foi realizado por meio de pesquisa documental e entrevistas aos moradores que atuam como líderes nas comunidades e que vivenciam a realidade local. Em um segundo momento, a aplicabilidade de oficinas sobre o DRP e suas ferramentas com o intuito de fazer esses produtores compreenderem as dinâmicas e o processo de construção dessa ferramenta junto à comunidade. Finalmente, trabalhou-se o DRP com a comunidade de Japira e Chapadão das Palminhas.

Antes da aplicação do experimento, foi solicitada ao Presidente da Associação de moradores uma reunião com os associados para expor a intenção dos trabalhos a serem realizados e promover a sua motivação em contribuir com a pesquisa. Essa ação se deu em parceria com o Sindicato Rural da região e a pedagoga da escola da comunidade. Foi, então, apresentada a proposta de trabalho e exposta a forma de participação e colaboração de cada um dos integrantes.

Dessa forma, foi possível repensar intervenções nas comunidades, bem como o planejamento de atividade voltada ao espaço rural, privilegiando os saberes locais do(a)s próprio(a)s agricultores(as), possibilitando, assim, a formação de agentes do processo de reconhecimento territorial.

Nesse foco, a educação contribui para o desenvolvimento da comunidade local, pautada não somente no trabalho produtivo agrícola, mas também em valores, laços afetivos e pertencimento do seu território.

Para a aplicação dessa metodologia, foram selecionados 400 moradores da região, preferencialmente os pequenos produtores de base familiar, mas não foi impedido que aqueles produtores que se enquadravam em outras

classes participassem da pesquisa. Dos produtores selecionados, fizeram-se presentes quarenta e nove pessoas nas comunidades de Japira e do Chapadão das Palminhas.

Os convites foram realizados por meio da Associação de Moradores, das escolas e da mobilização das lideranças locais. Para cada família, foi entregue uma carta expositiva para que tivesse acesso ao conteúdo da reunião, permitindo uma maior divulgação das intenções da pesquisa.

No mês de julho, foram realizadas as atividades de campo, as visitas e os contatos com as lideranças locais e feitos os convites de mobilização dos moradores. Nesse mês, também, a metodologia DRP foi aplicada com os grupos de pessoas presentes.

Após a coleta das informações, elas foram organizadas de forma a agrupá-las com a finalidade de estabelecer o diagnóstico da realidade e os meios de cada comunidade para, então, trabalhar os planos/programas de educação continuada, visando à capacitação dos atores segundo seus interesses e necessidades locais.

### III. RESULTADOS

A partir do DRP, foi realizada uma localização do espaço em que as comunidades estão inseridas por meio de entrevista semiestruturada do Diagrama de Venn. Foi detectado que a maioria dos moradores das duas localidades mora próxima ao patrimônio e eles estão interessados no desenvolvimento de sua região.

A participação das pessoas, nessa metodologia DRP, proporcionou a elas um despertar para as potencialidades de suas comunidades, bem como para as deficiências. Observou-se que as pessoas se sentiram valorizadas por serem elas que estavam elaborando o diagnóstico, contribuindo inclusive para aumentar a autoestima e visualizarem novas perspectivas para o futuro.

Com o quadro 1, que apresenta o resumo do diagnóstico elaborado a partir do DRP com a Comunidade de Japira, pode-se identificar a percepção das pessoas envolvidas nas atividades realizadas e o apoio dessa proposta para o envolvimento local.

Observa-se, ainda, no quadro 1, que a Comunidade da Japira identificou seis fortalezas e quatro oportunidades. Também foram identificadas oito fraquezas e duas ameaças.

As escolas de educação infantil e ensino fundamental foram identificadas como fortalezas porque os moradores viram nelas uma oportunidade de as crianças estudarem perto de suas moradias, evitando os transtornos de terem que se deslocarem por grandes distâncias, correndo riscos.

Com relação ao posto de saúde, eles veem como uma conquista da Comunidade, pois assim não ficam a mercê de deslocamentos até à cidade para serem atendidos, reduzindo o tempo de espera para um atendimento, inclusive os de primeiros socorros emergenciais.

O estádio de futebol é visto por eles como uma fortaleza devido ao fato de poderem se utilizar dessa estrutura para seu lazer, assim como também agregar pessoas de outras comunidades, em dias de jogos, promovendo intercâmbio entre eles.

O asfaltamento da via de acesso à comunidade é visto como uma fortaleza por eles devido às facilidades adquiridas já que agora não têm dificuldades de transitar em períodos chuvosos, inclusive para transporte da produção

local, reduzindo os riscos de perda, por não haver possibilidade de seu escoamento.

A quadra poliesportiva é outra fortaleza da Comunidade, pois é por meio dela que os moradores realizam suas festividades, jogos de salão, entre outros esportes inerentes, dotando, assim, a comunidade de opções e conforto para realizarem seus eventos comunitários.

Quadro 1 - Resumo do diagnóstico elaborado a partir do DRP com a Comunidade de Japira

MATRIZ FOFA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Escola Educação Infantil e Ensino Fundamental	Cursos de aperfeiçoamento
Posto de saúde	Posto policial
Correio	Regulamentação das moradias do pequeno produtor
Estádio	Escola Agrícola Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio
Asfaltamento das vias de acesso no sentido sede Linhares/comunidade Japira	
Quadra poliesportiva	
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
Torre Celular	Violência
Escola Agrícola Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio	Drogas
Farmácia adequada	
Banco autoatendimento	
Extensão no horário do posto de saúde	
Mais máquinas agrícolas	
Ausência de um posto policial	
Ausência de regulamentação das moradias do pequeno produtor	

Com relação às oportunidades identificadas pelos moradores, os cursos de aperfeiçoamento foram, à primeira vista, a oportunidade identificada pelo fato de existirem muitas pessoas ociosas na comunidade, em especial, as mulheres, que poderiam trabalhar e auxiliar na complementação da renda familiar e, de certa forma, contribuir para a permanência das famílias no campo, agregando valor à produção agrícola.

O posto policial foi visto como uma oportunidade em função de a Comunidade ainda não dispor de nenhuma estrutura que proporcione a eles segurança. A existência dos postos aumenta a segurança, conseqüentemente, melhora a qualidade de vida e pode até atrair novos moradores à região, ou mesmo favorecer permanências dos que lá já estão residindo.

A regulamentação das propriedades rurais do pequeno produtor foi vista como oportunidade uma vez que a maioria deles não possui suas propriedades regulamentadas. Essa regulamentação vem dar a eles maior tranquilidade para trabalharem na terra e fazerem os devidos investimentos de melhoria da infraestrutura rural, proporcionando melhor qualidade de vida e aumento do valor econômico da propriedade.

A existência de uma escola agrícola de ensino fundamental anos finais e ensino médio é vista como de grande relevância para a região, pois assim estaria dando a oportunidade aos filhos dos moradores a terem uma formação profissional, sem que eles precisassem sair de sua

comunidade e, ainda, possibilitaria a continuidade dos trabalhos nas propriedades rurais onde moram.

Com relação às fraquezas apresentadas no quadro 1, a ausência da torre de celular foi apontada devido a dificuldade que eles têm em se comunicar com outras localidades, via telefone. Essa ausência de comunicação dificulta a realização de negócios, comunicação entre os familiares, entre outras dificuldades inerentes, proporcionando desestímulos.

A ausência da escola agrícola é vista como uma fraqueza, em razão da necessidade de formação técnica qualificada para promover o desenvolvimento da região. A sua ausência força os jovens a irem para as cidades, e essa convivência urbana os desestimulam a voltarem para o meio rural.

Ausência de uma farmácia é vista como uma fraqueza devido à necessidade de deslocamento até a cidade para a compra de remédios que não são disponibilizados normalmente no posto de saúde. A ausência do banco do autoatendimento é vista de igual forma; toda vez que precisam de algum dinheiro para realizarem seus pagamentos, há a necessidade de se deslocarem até a cidade de Linhares.

Com relação ao posto de saúde, o horário de atendimento é até às 17 horas, de segunda à sexta-feira. A partir desse horário, não dispõem de atendimento. Ainda, conforme podemos constatar a partir do quadro 1, os moradores entenderam que a baixa disponibilidade de máquinas agrícolas é uma fraqueza por não atender, de forma satisfatória, os produtores rurais da comunidade, devido à alta demanda. Dessa forma, muitos dos pequenos produtores, por não terem recursos financeiros para alugar maquinário, deixam de plantar, ou plantam fora da época recomendada. Além disso, a ausência do posto policial é outro aspecto visto como uma fraqueza, devido ao fato de eles se sentirem inseguros quanto ao aumento da criminalidade que vem tomando conta também do meio rural, favorecendo, em muitos casos, o êxodo rural, em busca de maior segurança nas cidades.

Pelo fato de um grande número dos produtores rurais não possuir regularização de suas propriedades, faltando documentação de posse da terra, certificação, cadastro, entre outros documentos que os permitam se associarem, promovendo maior facilidade em seus negócios e maior lucratividade e o fortalecimento da agricultura familiar, foi visto como fraqueza.

Ainda com relação ao quadro 1, foram vistas como ameaças, pelos moradores da comunidade, a violência e as drogas. Como ainda não existe um posto policial, mas já existe asfalto que permite acesso rápido e fácil à comunidade, o trânsito de pessoas de má índole, com intenção de roubos, assaltos e até mesmo de levar as drogas à comunidade está aumentando.

A associação de moradores não foi apresentada na matriz FOFA e está sem atividades por motivo de impasses na sua gestão. A proposta à comunidade é que ela volte a regularizar a associação para conseguirem aderir programas do governo, legitimar o agronegócio e almejar novos empreendimentos e, a partir desse grupo, buscar melhorias para o desenvolvimento local.

No quadro 2, apresentamos o resumo do diagnóstico elaborado a partir do DRP com a Comunidade de Chapadão das Palminhas. Assim, podemos identificar a percepção das

pessoas envolvidas nas atividades ali realizadas e o apoio dessa proposta para o envolvimento da comunidade local.

Verifica-se, no quadro 2, que a Comunidade de Chapadão das Palminhas destacou seis fortalezas e três oportunidades. Também foram destacadas duas fraquezas e uma ameaça.

A associação de moradores foi identificada como fortaleza porque eles sabem que é, a partir da associação, que eles conseguem aderir a programas do governo, legitimar o agronegócio e almejar novos empreendimentos que se faz necessário à comunidade local como oportunidade para o desenvolvimento regional e local.

O tratamento de água dessa população é visto como fortaleza, pois evita que os moradores venham a ter problemas de saúde além de conseguirem o plantio de suas hortas caseiras com qualidade e conforto em suas moradias. O acesso à energia elétrica proporciona qualidade de vida para os moradores e possibilita atender demandas, tanto domiciliar quanto do trabalho do campo.

A escola de educação infantil e ensino fundamental foi destacada como fortaleza porque os moradores valorizam a oportunidade de as suas crianças estudarem perto de suas moradias, evitando os transtornos do deslocamento.

A comunidade valoriza como fortaleza o loteamento de uma área do terreno que era de um único proprietário como uma conquista, pois assim conseguiram adquirir suas moradias em baixo custo. Pessoas que moravam de aluguel na zona urbana, compraram esses lotes, pois era possível a sua aquisição.

O campo de futebol é identificado como uma fortaleza em função de os moradores poderem utilizar esse espaço para seu lazer, bem como incentivar pessoas de outras comunidades a participarem desse esporte e também trazerem suas famílias para o lazer.

O asfaltamento das estradas não foi destacado pela comunidade como via importante de acesso que facilita o transporte da produção local, sem riscos de perder a produção.

Quadro 2 - Resumo do diagnóstico elaborado a partir do DRP com a Comunidade de Chapadão das Palminhas

MATRIZ FOFA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Associação de moradores	Parcerias
Água	Lagoas
Energia	Agricultura (recebendo apoio, possibilidade de diversificação)
Escola (educação infantil e ensino fundamental anos iniciais)	
Moradias de baixo custo	
Campo de futebol	
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
Apoio à saúde (ambulância) (ausência de posto de saúde)	
Projeto social com mulheres e jovens	
Transporte coletivo	

Com relação às oportunidades identificadas no quadro 2, as parcerias com órgãos governamentais foi a primeira em função de existirem muitas pessoas do governo municipal atual apoiando a comunidade em suas demandas, além das parcerias com o Sindicato Rural do município, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e Instituto

Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

A proposta em discussão, conforme quadro 2, destaca que as fortalezas dessa comunidade prevalecem proporcionando estabilidade nas ações desenvolvidas e encaminhando outras atividades junto ao poder público e parcerias. A localidade tem uma evidência muito forte que é a sua união com a associação de moradores e o apoio da Secretaria de Agricultura do município.

Existem lagoas no entorno de Chapadão das Palminhas que a comunidade aprecia como oportunidade para a utilização da natureza em benefício do lazer, do agronegócio, como também do agroturismo, melhorando, assim, a rentabilidade dos proprietários, mas respeitando o ambiente de forma sustentável previsto na legislação.

A atividade relacionada à agricultura do pequeno produtor, nas propriedades rurais de Chapadão das Palminhas, foi vista como oportunidade uma vez que a maioria deles vive com o seu próprio sustento de produções no campo. Porém, há dificuldades em maquinário acessível para adiantar sua produção com mais rentabilidade e qualidade.

A ausência de um posto de saúde é apresentada como uma fraqueza devido à necessidade de eles terem que se deslocar até a cidade para atendimento mais corriqueiro e, eventualmente, atendimento aos primeiros socorros que são disponibilizados normalmente no posto de saúde. Dessa forma, quando precisam pegar algum medicamento, precisam deslocar-se até o posto da Comunidade de Japira.

A segunda fraqueza apresentada pelos moradores de Chapadão das Palminhas foi a ausência de projeto social com mulheres e jovens, que poderiam estar trabalhando, auxiliando na complementação da renda familiar e, de certa forma, contribuindo para a permanência das famílias no campo, agregando valor à produção da agricultura.

Com relação às fraquezas apresentadas no quadro 2, a ausência do transporte coletivo foi apontada, já que eles têm dificuldade de se deslocarem para outras localidades. Essa ausência de locomoção dificulta a realização de negócios e comunicação entre os familiares.

Outra situação que a comunidade não visualizou como fraqueza é a falta de uma escola agrícola de ensino fundamental anos finais e ensino médio. Essa possibilidade é importante e representa uma grande oportunidade para a região, pois promove a formação técnica qualificada e, assim, pode contribuir com o desenvolvimento da região. A falta dessa escola agrícola induz os jovens a se deslocarem para o centro urbano, desestimulando a continuidade com o trabalho no campo, porque têm a oportunidade de conhecer outras possibilidades que aparentemente são melhores que as atividades do campo.

A Comunidade Chapadão das Palminhas ainda não identificou como ameaça a violência, as drogas e a ausência de um posto policial que proporcione segurança.

#### IV. CONCLUSÃO

Para atender a problematização da pesquisa, coloca-se em foco o desenvolvimento da qualidade do ensino na educação do campo, especialmente nas duas comunidades em estudo. Com a discussão, por meio de reuniões, ficou explícito que há práticas pedagógicas vinculadas à realidade do meio rural, despertando o interesse pela continuidade das

atividades da região e fortalecendo o sentimento de pertence à sua localidade.

O depoimento adquirido na reunião realizada em cada comunidade deixa claro que eles entendem que a educação é o caminho para planejar e ensinar os alunos a buscarem o desenvolvimento sustentável em suas propriedades, para isso é primordial investir no capital humano e, sobretudo, formar pessoas para a busca de inovações, tecnologias adequadas, planejar e gerenciar os seus negócios com entendimento e competência. Diante disso, a união entre comunidade, sindicato do produtor rural, Senar, Incaper, Faculdade Pitágoras – Campus Linhares, entre outros, poderá gerar forças para a construção de novos saberes para o desenvolvimento econômico, social, educacional e político de uma região.

Para a eficácia desse projeto de capacitação no meio rural, é necessário que as ações educacionais sejam contínuas e com o comprometimento de toda a comunidade em prol de um resultado eficiente. Com a pesquisa, pode-se constatar que as duas comunidades apresentam a mesma quantidade de fortalezas e oportunidades, porém há uma quantidade maior de fraquezas na comunidade de Japira, no quantitativo de nove fraquezas, enquanto que, na comunidade de Chapadão das Palminhas, encontram-se três fraquezas mencionadas. A comunidade de Japira apresenta duas ameaças que são violência e droga. Já, em Chapadão das Palminhas, não houve nenhum item mencionado, porém, enfrentam as mesmas ameaças.

A problemática em estudo era exatamente promover o desenvolvimento sustentável rural por meio de programa de educação continuada no campo, no município de Linhares/ES, devido à população não ter conhecimento das verbas federais e parcerias que viabilizam essas informações, capacitando-os para que haja o desenvolvimento na região.

Os resultados da pesquisa demonstram satisfação nas ações desenvolvidas pelo projeto e as demais atividades que já estão encaminhadas, estimulam o homem do campo a aprender e aperfeiçoar seus conhecimentos, proporcionando qualidade educacional e favorecendo a inserção de atividades e políticas públicas relacionadas ao campo.

As escolas da Educação Infantil e Ensino Fundamental Anos Iniciais desempenham suas atividades de acordo que é proposto pela SEME. Os Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio ainda não possuem o ensino regular na rede estadual e municipal, necessitando, assim, que os jovens se desloquem para a zona urbana, o que é preocupante, pois, além de riscos sociais que esse jovem enfrenta, também é seduzido por alternativa profissional que nem sempre é a melhor escolha.

As políticas públicas educacionais dão oportunidade aos jovens do meio rural com a ampliação da escolaridade, que direciona atitudes sustentáveis no desenvolvimento almejado. No decorrer da pesquisa, contata-se que muitos avanços estão sendo conquistados pelas leis, conferências e debates para a educação do campo com qualidade, desenvolvimento sustentável e movimentam as esferas em nível federal, estadual e municipal.

Portanto, a proposta de capacitação do homem do campo, em sua localidade de origem, contribuirá para mudanças de comportamento no aspecto cognitivo, social, econômico, político e histórico. O município já está sendo agraciado com as metas, em curto prazo, e já estão

encaminhadas as propostas em médio e em longo prazo; são propostas dependentes das políticas municipais que precisam ser discutidas por meio dos movimentos e associações. Essa proposta de metas organizadas pela educação do meio rural de Linhares, a longo prazo, pode ser alcançada pela SEME, direcionando futuras pesquisas de mestrado e doutorado na área da educação do campo.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDART, R. S. **Pedagogia do movimento sem terra**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

SOPRANI, C. Características regionais do campo capixaba: a contextualização da educação do campo, no campo do Espírito Santo. In: **Capacitação escola ativa**: formação de professores, módulo II, introdução à educação do campo, p. 77-83. Espírito Santo: UFES/SEDU: nov. 2009.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático. Brasília: Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. Disponível em: <<http://www.bs.cca.ufsc.br/publicacoes/diagnosticoruralparticipativo.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2014.

#### VI. COPYRIGHT

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

## OS CORTIÇOS DE SANTOS/SP: ORIGENS E CONTINUIDADE

ANDRÉ ROCHA SANTOS

PESQUISADOR DO OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, NÚCLEO BAIXADA SANTISTA  
andrerochasantos@gmail.com

*Resumo - O artigo aborda a questão das origens dos cortiços na cidade de Santos/SP. A área central de Santos é o ponto nodal de toda a cidade, onde se localizam uma grande densidade de serviços oferecidos, as instituições político-administrativas e religiosas, além de um significativo patrimônio representado pelo conjunto de suas edificações. A partir de uma perspectiva histórica é analisada a constituição das habitações coletivas em três momentos específicos: em primeiro, as décadas finais do século XIX com o crescimento da área, com a expansão do porto e as riquezas advindas com o comércio do café; em seguida, analisa-se como a área começou a perder uma de suas principais características, ou seja, o local de moradia das camadas de alta renda e o início do predomínio de diversos usos precários pelas classes populares; finalmente, enfoca-se a continuidade de longa duração dos cortiços em tal área que passou a ser, a partir de então, um lugar cada vez mais identificado como espaço das camadas populares associadas às atividades portuárias ligadas ao transporte e à armazenagem de carga e caracterizado por um quadro de sub-cidadania.*

*Palavras-chave: Santos/SP. História Urbana. Centro Histórico. Cortiços. Sub-cidadania.*

### I. INTRODUÇÃO - AS DEMANDAS DO SISTEMA EXPORTADOR DE CAFÉ: FERROVIA, PORTO E SANEAMENTO

Desde seu nascimento, Santos viveu em função de seu porto e a partir da década de 1830 esse sistema adquiriu importância comercial cada vez mais importante. Com o surto cafeeiro, além da instalação de firmas ligadas à exportação, enormes galpões junto ao porto foram construídos para a armazenagem do produto. Este movimento colocou, frente a frente, empresários e trabalhadores e mais uma enorme camada intermediária de novos ofícios desconhecidos antes da eclosão do café como a demanda por hotéis, redações de jornais, oficinas, consulados, trabalhadores ferroviários e o aumento de comerciantes, religiosos e funcionários públicos. As áreas próximas ao porto se adensavam de pessoas e construções e começou a surgir a necessidade de aparelhamento e de investimentos na estrutura portuária e em sua área urbana.

A expansão do cultivo de café e as riquezas advindas desse comércio fizeram o país experimentar notável impulso de progresso e de transformações sociais. As cidades que estavam no caminho do sistema exportador sofreram enormes transformações. Suas funções foram redefinidas e seus espaços internos redistribuídos:

As tradicionais atribuições administrativas, militares, comerciais, e religiosas dos centros urbanos se ampliavam. Simultaneamente, novos

setores apareciam: transportes, bancos, comércio exportador, ferrovias, indústrias e empresas de serviços públicos (GAMBETA, 1984, p. 17).

No âmbito do desenvolvimento da economia cafeeira o binômio formado pelas cidades de Santos e São Paulo se consolidou e apresentou especial crescimento. Entre 1886 e 1900, Santos e São Paulo cresceram 223% e 403%, respectivamente, tendo as maiores responsabilidades no que se refere ao setor urbano. Ao mesmo tempo em que houve o desenvolvimento do capitalismo mercantil expandiram-se outros setores como o trabalho assalariado dos imigrantes, a burguesia urbana, o comércio varejista, a indústria, os transportes e os serviços urbanos. Inserido nesse processo de modernização em 1867 foi inaugurada, com capitais ingleses, a primeira estrada de ferro paulista, a São Paulo Railway. A estação de trem, localizada no bairro do Valongo, redefiniu a região tornando-a uma área de habitação de trabalhadores vinculados aos serviços portuários como doqueiros, estivadores, carroceiros, ferroviários e ensacadores de café. Ligando Santos ao interior paulista, a estrada de ferro ultrapassava a Serra do Mar em pouco mais de quatro horas suplantando definitivamente os outros dois portos paulistas da época, Ubatuba e São Sebastião, mais o porto do Rio de Janeiro (GAMBETA, 1984).

Entretanto, o esquema de transporte iniciado pela ferrovia encontrava enormes dificuldades no embarque das mercadorias ainda constituído pelo antigo sistema de trapiches na qual havia um armazém onde as mercadorias importadas ou para exportar ficavam guardadas, junto com a ponte onde encostava o navio. O sistema era precário e demorado e a construção de um cais moderno que pudesse dar conta do crescente volume de mercadorias se fazia imprescindível (ANDRADE, 1989). Após vários estudos, o governo imperial abriu concorrência para a construção do porto em 1886. O vencedor foi o grupo capitalista Gaffrée Guinle e Cia. que, em troca da construção do cais, recebeu o usufruto por 39 anos. Em 1890, após ter se transformado numa sociedade anônima, a Companhia Docas de Santos (CDS) teve a concessão aumentada para 90 anos (HONORATO, 1996).

Desse modo, em 1892, foi inaugurado o primeiro trecho do cais indo da Rua Brás Cubas ao extremo da ponte da São Paulo Railway, no Valongo. Contudo, as obras se arrastaram com lentidão até 1909, quando se completaram os 4.720 metros projetados. Na área central vários riachos foram canalizados e áreas alagadiças aterradas pela CDS eliminando-se, assim, um dos principais focos de

proliferação dos mosquitos transmissores da febre amarela (GAMBETA, 1984). Durante várias décadas, além da febre amarela, outras doenças como a varíola, a tuberculose, a malária e a peste bubônica fizeram muitas vítimas. Em todo verão as epidemias se repetiam. Mais de 22.000 pessoas morreram nos últimos dez anos do século XIX por conta das epidemias, pois, conforme Gambeta (1984): “Morria-se em Santos mais do que se nascia. Entre 1889 e 1897, a natalidade foi sempre inferior à mortalidade. Para os 2.574 óbitos registrados em 1895, apenas 810 crianças nasceram” (p 18).

O funcionamento do porto foi extremamente prejudicado, entretanto, a cidade continuava a crescer devido à forte imigração e o crescimento urbano passou a ser objeto de atenção por parte das autoridades:

Com o surto cafeeiro paulista a partir da segunda metade do século XIX e a construção da ferrovia ‘Santos-Jundiaí’, o porto de Santos desponta como escoadouro vital de nossas exportações. A cidade que, apesar de sua importância como porta de entrada da ex-Capital de São Paulo, permanece durante mais de três séculos e meio na letargia colonial, triplica sua população entre 1886 e 1900. Dar conta do problema do crescimento urbano passou a ser, portanto, objetivo de preocupação das autoridades governamentais (ANDRADE, 1991, p. 57).

Nesse ínterim, o governo do estado foi obrigado a intervir na situação sanitária e o engenheiro sanitarista Francisco Saturnino Rodrigues de Brito foi o responsável pela elaboração do plano de saneamento, melhoramentos e expansão da cidade. O plano foi executado na segunda metade da década de 1900 e se constituiu numa das primeiras obras do urbanismo moderno no país. Entre 1905 e 1914, foram executados os esgotos com 80 km de rede e 17 km de canais de superfície para as águas pluviais, transformando o entreposto comercial em “uma das cidades mais saudáveis do país” (ANDRADE, 1991, p. 57).

Portanto, a construção do porto e as obras de saneamento foram obras conjuntas que fizeram parte do mesmo processo de reordenação pública e privada destinada ao escoamento de nossos produtos. Cidades na rota do capital internacional como o Rio de Janeiro e Santos foram reformadas do ponto de vista de sua circulação viária sendo, na mesma operação, saneadas, embelezadas e remodeladas, adquirindo uma nova imagem. Além de sanear as cidades tomadas pelas epidemias, o urbanismo deu a elas um padrão estético moderno e formas urbanas próprias. Durante a República Velha (1889-1930), a implantação desse projeto urbanístico se tornou um dos principais objetivos do Estado Brasileiro (ANDRADE, 1992).

## II. A ORIGEM DA HABITAÇÃO OPERÁRIA

O grande crescimento populacional provocado pela imigração exigiu que o centro colonial santista fosse redimensionado. Seu impacto foi muito grande em todas as transformações econômicas, políticas e urbanas que estavam ocorrendo. A exportação cafeeira fazia crescer a instalação das firmas ligadas ao café e a armazenagem do produto necessitava da construção de enormes galpões junto à área portuária. Dessa forma, os usos e espaços considerados de menor utilidade foram, pouco a pouco, sendo afastados do

núcleo original. O crescente número de negócios tornou a cidade inadequada para a função residencial. Locais como a Rua XV de Novembro, a Praça da República, a Praça Mauá e suas ruas de ligação tornaram-se centros ativos de negócios. As casas comissárias e as de exportação do café dominavam o comércio:

Consulados, hotéis, redações de jornais, oficinas, depósitos eram exigências novas, praticamente desconhecidas antes da eclosão do café, e necessitavam de espaço urbano. Além dos prédios e das pessoas, havia os animais: cavalos, burros, mulas tornaram-se numerosos, por causa dos bondes de burros, das carroças, dos tálburis e das diligências (ANDRADE, 1989, p. 159-160).

As atividades portuárias envolviam quase todos na cidade e foram sendo, paulatinamente, afastadas do comércio e dos comerciantes locais pelos extensos muros edificadas pela CDS. Assim, separou-se de vez a atividade portuária e comercial das transformações mais gerais que estavam ocorrendo no restante da cidade como a política de saneamento e a ampliação dos espaços para circulação (LANNA, 1996).

A cidade sobre-adensada começou a sair do centro urbano em que viveu por mais de trezentos anos e, após ultrapassar o trecho entre o Outeiro de Santa Catarina e o Valongo, começou a ocupar os bairros do Paquetá e Vila Nova para leste. Os locais onde pela primeira vez os limites físicos da cidade colonial foram rompidos compunham-se de ruas largas, extensas e retas, com passeios e belas praças. Foram as ruas São Francisco, Rosário, Amador Bueno, General Câmara e Conselheiro Nébias. Inicialmente a região foi ocupada por membros das camadas mais abastadas, contudo, devido à febre amarela e às epidemias em geral muitas dessas casas e sobrados próximas ao porto foram abandonadas e rapidamente ocupadas por trabalhadores e donos de pequenos comércios ou transformadas em habitações coletivas de estivadores, portuários e empregados que dependiam da proximidade com o Centro e com o cais. Muitas foram demolidas para dar lugar à construção dos armazéns de estocagem das sacas de café, entretanto apesar da resistência da Comissão Sanitária, centenas de cortiços acabaram povoando este pedaço da cidade (LANNA, 1996).

Conforme Gitahy (1992) o setor estratégico de escoamento do café possibilitou à cidade reunir o primeiro contingente significativo de trabalhadores urbanos do estado de São Paulo. Foi nesse sentido que o cortiço, enquanto modalidade de habitação operária mais antiga em cidades como São Paulo e Santos, aumentou vertiginosamente sua quantidade:

(...) o cortiço desponta e expande-se em decorrência de uma nova relação de exploração, na qual o trabalhador precisa adquirir, com o salário que aufera, os meios de vida para sobreviver. Mão-de-obra livre, não pode mais viver acorrentada em senzalas, que, por sinal, perduraram até o tardio ano de 1888. Mão-de-obra sub-remunerada, não têm condições de adquirir ou alugar uma casa, pois o custo da mercadoria habitação transcende em muito o preço da força de trabalho. Dessa forma, na medida em que a economia baseia seu processo de extração de excedentes na pauperização dos trabalhadores e ao mesmo tempo precisa manter a unidade familiar operária a fim de explorá-la e

garantir sua continuidade, o cortiço, subdivisão de cômodos em maior número possível de cubículos, aparece como a forma mais viável para o capitalismo nascente reproduzir a classe trabalhadora a baixos custos (KOWARICK; ANT, 1994, p. 74).

O incessante aumento da população esgotou a oferta de moradias próximas ao local de trabalho dando origem a uma desenfreada especulação imobiliária. Muitas casas foram transformadas em habitações coletivas repartidas em pequenos cubículos e alugadas a dezenas de famílias imigrantes. As “casas de cômodos” eram sub-alugadas às famílias que pagassem o maior preço possível. “A fiscalização municipal contou, certa feita, 186 moradores numa casa do largo dos Gusmões que não deveria acomodar sequer a quarta parte disso” (GAMBETA, 1984, p. 19).

O chefe da Comissão Sanitária Guilherme Álvaro descreveu o cortiço santista:

(...) os cortiços construídos às pressas, para albergar a numerosa imigração (...) pontuavam as zonas mais centrais (...) surgindo nos pátios e nos quintais dos prédios, de qualquer forma, de qualquer tamanho, compostos de cubículos desasseiados e acanhados, feitos de tábuas de caixotes e folhas de zinco (...). Para fazer o transporte do café para as embarcações e da carga para o caminho de ferro, o número de carroças havia crescido enormemente, aumentando por isso o número das cocheiras, construídas também ao acaso, de qualquer feitio, com pranchões e telhas de zinco, quase sempre como complemento dos cortiços, sem água e sem esgotos, abafada e insalubre (...) (*apud* GITAHY, 1996, 31).

A reforma e ampliação dos serviços portuários realizados pela CDS significaram, necessariamente, uma alteração no sistema de transporte e na rede de serviços, além de ter modificado também o local das moradias e da ocupação urbana. No processo de remodelação do tecido urbano conduzido pela Companhia desapareceram muitas das casas antigas, baixas, escuras ou mal ventiladas na sua área de concessão. No lugar de vielas tortuosas, não alinhadas, coloniais, foram abertas largas avenidas, praças, grandes estátuas, parques e bulevares, redes de esgoto e jardins à beira-mar, imposições do capital com base nos critérios definidos pelo padrão europeu de modernidade (LANNA, 1996). O binômio Santos - São Paulo inserido no âmbito do mercado mundial, precisou se adequar aos padrões considerados modernos pela sociedade capitalista. A visão de modernidade foi, inclusive, o recurso legitimador das intervenções realizadas. Tudo o mais que “atrapalhasse” os planos abstratos de se transformar a cidade colonial em uma cidade moderna deveria ser condicionada à nova visão burguesa que se buscava instaurar, ou seja, subordinada à eficiente circulação de mercadorias e ao controle sobre os novos habitantes.

### III. METROPOLIZAÇÃO E CONTINUIDADE DO CORTIÇO

A evolução urbana ocorrida até a década de 1930 representou um momento de ruptura a partir do qual a cidade consolidou sua vocação portuária e comercial. No entanto, a crise aberta com a queda do café causou enorme

impacto e transformou a economia da cidade, empobrecendo-a. As largas avenidas abertas no projeto urbanístico de saneamento e os canais de drenagem indicaram os caminhos dos fluxos e lugares de expansão, porém se afastando do cais e do Centro e se aproximando das praias (ANDRADE, 1995; LANNA, 1996).

A partir dessa fase a cidade se dividiu e ao Centro foi relegada outra “função” na estruturação econômica e espacial:

(...) essa dualidade permanece até hoje quando existem quase duas cidades. A ligada à praia e a do centro. Uma mais moderna, turística, mais rica. A outra, chamada centro, concentra as atividades comerciais, de abastecimento, a zona cerealista, atacadista, os cortiços, a população mais pobre muitas vezes ligada aos trabalhos do porto (LANNA, 1996, p. 98).

Tendo sido por muito tempo o monopolizador decisório das relações político-econômicas da região com o planalto, devido à sua função de porto marítimo, Santos sofreu, principalmente a partir dos anos 1940-50, profundas transformações que alteraram seu perfil socioeconômico e redefiniu suas relações com os principais municípios do litoral paulista. Nesta época, teve início o processo de dispersão pela periferia ou a “periferização” de sua ocupação. A princípio, essas áreas foram aquelas próximas ao Centro ou ao cais como a Vila Mathias e a enorme área ocupada pela antiga Vila Macuco e seus inúmeros chalés (ANDRADE, 1989).

Além disso, diversas mudanças político-administrativas ajudaram a consolidar certas funções regionais como a portuária e a de serviços e a diversificar outras, como a atividade industrial que rapidamente adquiriu grande importância e foi responsável por uma grande demanda de espaço, recursos humanos e investimentos públicos. Em 1934 o município de Guarujá se separou de Santos; em 1949 foi a vez de Cubatão adquirir sua autonomia. Praia Grande também se tornou município em 1967 separando-se de São Vicente. Esses cinco municípios obtiveram grande desenvolvimento principalmente com as áreas industriais, de construção civil e residencial (SOARES, 1984).

Quando Santos ultrapassou 220 mil habitantes durante a década de 1950 teve início a ocupação em áreas nos morros, mangues e restingas e os terrenos que ladeavam a velha linha 1 de bondes, área pantanosa e pouco povoada que, por isso mesmo, abrigava, desde fins do século XIX, o Matadouro Municipal. O ponto de partida para a urbanização dessa região foi a implantação, junto à divisa com São Vicente, do novo Cemitério Municipal inaugurado em 1953 no lugar chamado Areia Branca. Essa população instalou-se também em áreas de pior infraestrutura dos municípios de Cubatão, São Vicente, Guarujá e Praia Grande (CARVALHO, 1999; PIMENTA, 2002). “A partir de então surge uma estrutura urbana de feições marcadamente metropolitanas, completando o padrão periférico de ocupação do espaço no qual se multiplicam os ‘bairros populares’” (KOWARICK, 1994, p. 81).

O fenômeno da conurbação começou então a se tornar uma realidade através da fusão de áreas urbanas e serviços públicos comuns. Diversas áreas como o distrito operário de Vicente de Carvalho em Guarujá, que está separado do

centro de Santos pelo canal do Porto, foram rapidamente ocupadas. Áreas de mangues e restingas em Santos, São Vicente e Praia Grande ou encostas de morros em diversos pontos da Serra do Mar em Cubatão também foram ocupados por segmentos populacionais de baixa renda que deram a essas áreas nítidas feições de favela, assim como a ocupação das áreas deterioradas da área central. Entretanto, apesar do processo de metropolização/periferização que ocorreu principalmente a partir dos anos 1950-60, o cortiço como forma de habitação proletária nunca deixou de existir:

Nas áreas mais centrais da cidade, de implantação mais antiga, em zonas que jamais alcançaram altos valores imobiliários e mesmo em áreas extremamente valorizadas, estão os cortiços que, pela proximidade dos serviços, pela disponibilidade de infra-estrutura e principalmente pela facilidade de transportes, abrigam aquela parcela de trabalhadores que, por opção ou por obrigação, recusa o padrão periférico. Comprar um terreno, construir uma casa, por mínima que seja, exige um arranjo familiar e econômico que nem todos podem enfrentar. Por outro lado, estar próximo ao trabalho, ter um transporte de fácil acesso aos diversos pontos da cidade, gastar menos tempo e dinheiro para se locomover, usufruir dos serviços e até mesmo da diversão são fatores que, contrapostos ao isolamento e precariedade da periferia, pesam significativamente” (KOWARICK, 1994, p. 85).

Durante as décadas de 1960-70, com o crescimento do polo industrial de Cubatão, bem como com a expansão do comércio e do turismo ligados à orla nas outras cidades da região, o Centro tradicional santista foi sendo gradativamente preterido por atividades geradoras de fluxos e substituído por outras “de menor rentabilidade, informais e, por vezes, ilegais e praticadas por usuários e moradores com menor ou quase nenhum poder aquisitivo” (VARGAS; CASTILHO, 2005, p. 4). Essa parcela da população que alcançou números elevados nos anos 1980-90 caracterizou, de acordo com Kowarick (2002), nossa questão social onde as recentes situações precárias de trabalho e, por conseguinte, de moradia, caminharam no sentido teórico de problematizar o conceito de desfiliação que indicou a perda de raízes daqueles que foram desligados, desatados ou desabilitados dos círculos básicos da sociedade. Esses indivíduos estariam desenraizados socialmente e economicamente tendo um enfraquecimento de certas relações sociais referentes à família, ao bairro, à vida associativa e ao próprio mundo do trabalho com o desemprego de longa duração ou o trabalho irregular, informal ou ocasional que o faz estar excluído do sistema produtivo.

#### IV. CONCLUSÃO

Concluindo, destacamos um trecho do artigo de Silveiras (2012) em que descreveu o cenário deteriorado e decadente do cortiço santista no começo da década de 1980:

Os velhos bairros estão decadentes. Transformaram-se em favelas urbanas, onde um porão é disputado a tapas e onde há proliferação de promíscuas moradias coletivas (...)

Paquetá, submundo - Foi preciso que um armazém de café se incendiasse, há dois anos, para que se soubesse quantas pessoas vivem na Travessa Maria Loureiro - um beco da Rua Conselheiro Nébias, junto ao porto.

Ali, em pleno Paquetá, vivem centenas de pessoas, em casas de cômodos, apertadas. Na noite do incêndio no armazém, todas vieram para o lado de fora, pertences nas mãos, crianças no colo, salvando o que podiam, com medo do fogo. Num minuto já havia uma pequena multidão na rua. Moradores do beco, terror nos olhos.

Assim vive parte de um dos velhos bairros, o Paquetá: repleto de gente amontoada em quartos alugados. É lá que as casas não têm fachadas, tantas são as roupas estendidas em varais improvisados. É lá que estão os hotéis de alta-rotatividade da Boca, onde prostitutas e marginais, produtos da proximidade com o porto, disputam o dinheiro e a vida. É lá, ao lado do cemitério, ou atrás dele, que vivem (ou morrem?) migrantes de todos os lados, gente que abandonou o campo e a seca para construir os prédios da praia (SILVARES, 2012).

Esse quadro de sub-cidadania atravessou os anos 1980-90 e chegou ao século XXI onde foram feitos os primeiros levantamentos sobre a situação socioeconômica dos cortiços em Santos. Segundo as estimativas realizadas em 2002 pela Fundação SEADE para o Programa de Atuação em Cortiços (PAC) da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) ligado ao governo do estado de São Paulo indicaram um número de pessoas em torno de 14.500 moradores encortiçados nos bairros Vila Nova, Paquetá e parte da Vila Mathias. Foi elevada a proporção de chefes de família fora do mercado de trabalho. Cerca de 70% dos chefes de família estavam ocupados, contudo, 10,4% encontram-se desempregados e 21,5% não trabalhavam por outros motivos. O rendimento per capita, entre as famílias encortiçadas, concentrava-se nas classes de meio até um salário mínimo (32,5%) e mais de um até dois salários mínimos (31,6%) sendo 18,4% sem rendimentos ou que dispõem de até meio salário mínimo per capita. Outros dados que mostraram o alto nível de precariedade e promiscuidade das habitações foram os dados relativos ao uso do banheiro e do tanque de lavar roupa onde 91% dos domicílios utilizavam banheiros coletivos e em 94% os tanques eram de uso comum (CDHU, 2002).

Por fim, salientamos as afirmações de Moreira, Leme, Naruto e Pasternak (2006), onde ressaltam que desde sua conceituação até sua mensuração as pesquisas envolvendo esse tipo de objeto são uma realidade difícil de captar de forma precisa apenas por pesquisas de caráter quantitativo. Contudo, as repetições de alguns dados em diferentes pesquisas realizadas na área mostram inúmeros traços em comum e “apontam para situações em que a vulnerabilidade social acontece em um quadro de precariedade urbana” (MOREIRA; LEME; NARUTO; PASTERNAK, 2006, p. 23). Essas condições de precariedade se transformam, mas é a relação entre a vulnerabilidade social e a precariedade urbana, características de cortiços como os de Santos, que explicam sua existência e constância a mais de um século e as dificuldades do poder público em erradicá-las.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, W. T. F. **O discurso do progresso: a evolução urbana de Santos 1870-1930**. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1989.

\_\_\_\_\_. Santos: urbanismo na época do café. 1889-1930. In: PEREIRA, M. A. F. (coord.) **Santos, Café e História**. Santos: Leopoldianum, 1995.

ANDRADE, C. R. M. de. O Plano de Saturnino de Brito para Santos. In: **Espaço & Debates n° 34**. São Paulo: Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos, 1991.

\_\_\_\_\_. De Viena a Santos: Camillo Sitte e Saturnino de Brito In: SITTE, C. **A construção das cidades segundo seus princípios artísticos**. São Paulo: Ática, 1992.

CARVALHO, S. N. **Planejamento urbano e democracia: a experiência de Santos**. Tese de Doutorado. Campinas: Departamento de Ciência Política, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO. **Programa de atuação em cortiços: município de Santos**. São Paulo: CDHU-SEADE, 2002.

GAMBETA, W. Desacumular a pobreza: Santos, limiar do século. In: **Espaço e Debates n° 11**. São Paulo: Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos, 1984.

GITAHY, M. L. C. **Ventos do mar: trabalhadores do porto, movimento operário e cultura urbana em Santos, 1889-1914**. São Paulo, UNESP, 1992.

HONORATO, C. **O Polvo e o Porto: a Cia. Docas de Santos (1888-1914)**. São Paulo - Santos: Hucitec - Prefeitura Municipal de Santos, 1996.

LANNA, A. L. **Uma cidade na transição. Santos: 1870-1913**. São Paulo - Santos: Hucitec - Prefeitura Municipal de Santos, 1996.

KOWARICK, L.; ANT, C. Cem anos de promiscuidade: o cortiço na cidade de São Paulo. In: KOWARICK, L. (org.). **As lutas sociais e a cidade: São Paulo, passado e presente**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

\_\_\_\_\_. Viver em risco – sobre a vulnerabilidade no Brasil urbano. In: **Novos Estudos Cebrap, n° 63**. São Paulo: 2002.

MOREIRA, A. C. M. L.; LEME, M. C. da S.; MINORU, N.; PASTERNAK, S. (orgs.). **Intervenção em cortiço: uma experiência didática**. São Paulo: FAUUSP, 2006.

PIMENTA, M. A. (Edit.). **Caminhos do Mar: memórias do comércio da Baixada Santista**. São Paulo: Museu da Pessoa, 2002.

SILVARES, J. C. **Favelas urbanas: Valongo, Paquetá, Vila Nova. Como recuperar estas áreas?** Disponível em: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0230d.htm>. Acesso em: 21 jun. 2012.

SOARES, M. B. **Introdução à formação econômica da Baixada Santista**. Santos: ASSECOB, 1984.

VARGAS, H. C.; CASTILHO, A. L. H. **Intervenções em Centros Urbanos: objetivos, estratégias e resultados**. Barueri, SP: Manole, 2006.

## VI. COPYRIGHT

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

## ESPACIALIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE NOTIFICANTES DE ACIDENTES DE TRABALHO POR EXPOSIÇÃO A MATERIAL BIOLÓGICO EM PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM DE MANAUS/AM

DAVID LOPES NETO<sup>1</sup>; CLODOALDO DA SILVA ALMEIDA<sup>2</sup>; YÊDA MARIA BOAVENTURA CORRÊA ARRUDA<sup>1</sup>

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS; 2 - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE MANAUS  
davidnetto@uol.com.br

**Resumo** – O estudo tem por objetivo descrever as características organizacionais da rede de serviços de saúde públicos e privados que ofertam serviços de enfermagem, segundo a distribuição espacial por bairros e distritos sanitários de Manaus, Amazonas e mapear os estabelecimentos assistenciais de saúde com serviço de enfermagem notificantes de acidente de trabalho por exposição a material biológico. Estudo exploratório e descritivo, de base territorial da Rede de Atenção à Saúde de Manaus com serviços de enfermagem, com utilização da base cartográfica digital da Secretaria Municipal de Saúde de Manaus. Os dados foram tratados por meio do programa ArcView, incluindo como camadas de informações os contornos dos polígonos dos 63 bairros inclusos nos quatro Distritos Sanitários. O estudo mostra que em Manaus há 409 unidades de serviços de saúde públicos e privados que ofertam serviços de enfermagem. Houve dispersão na distribuição dos estabelecimentos assistenciais de saúde por distrito sanitário, com concentração das notificações no distrito sanitário sul, o qual concentra o maior número de unidades de saúde e de maior complexidade (40,34%). Houve um significativo percentual de serviços de saúde não notificantes de acidentes de trabalho por exposição a material biológico (87,29%), com possíveis ocorrências de subnotificação de casos novos e, os que notificaram nos 5 anos de estudo, notificaram apenas um caso por unidade de saúde, sendo as unidades de saúde de média e alta complexidade as responsáveis por grande parte das notificações, principalmente as de natureza pública. Na distribuição dos profissionais de enfermagem na rede de atenção à saúde, o número de técnicos de enfermagem prevalece tanto sobre o quantitativo de enfermeiros quanto de auxiliares de enfermagem, correspondendo à realidade nacional.

**Palavras-chave:** Enfermagem. Acidentes de Trabalho. Saúde do Trabalhador. Recursos Humanos de Enfermagem.

### I. INTRODUÇÃO

Originadas na década de 1920, as Redes de Atenção à Saúde (RAS), no Reino Unido à luz do modelo de concepção dawsoniana de subsistemas públicos e privados integrados contida no relatório Dawson (DAWSON, 1964; MENDES, 1998), configuraram-se, em todo território brasileiro, como determinantes das mudanças radicais no Sistema Único de Saúde (SUS). Um sistema de saúde se organiza com base no perfil epidemiológico das doenças crônicas e agudas num *continuum* variante da fragmentação por pontos de atenção isolados e incomunicáveis à

integração da assistência, caracterizado pelos agrupamentos coordenados de pontos de atenção à saúde integral (MENDES, 2011).

No Brasil, Eugênio Vilaça Mendes, em 1998, foi um dos precursores do movimento de reengenharia e reforma no sistema de saúde, notadamente, pela ruptura da conceituação dicotômica “da cura/reabilitação para a promoção/prevenção; do pagamento por unidades de serviços ou procedimentos para conjuntos de serviços pagos por capitação; da polaridade hospital/ambulatorio para a multiplicidade de pontos de atenção à saúde; dos equipamentos de baixa para os de alta escala; da atenção hospitalar para a atenção ambulatorial; da atenção secundária e terciária para a atenção primária; da atenção ambulatorial e hospitalar para a atenção domiciliar; da atenção primária não resolutiva para a atenção primária de alta resolução; da atenção hospitalar geral para a atenção hospitalar aguda; da intuição clínica para as intervenções baseadas em evidências; do ambulatorio de baixa densidade tecnológica para o ambulatorio de alta densidade tecnológica; da exclusividade da medicina científica para a convivência com práticas alternativas; da exclusividade do cuidado profissional para a valorização do autocuidado; e da separação entre procedimentos propedêuticos e curativos para sua integração” (MENDES, 2007, p. 102).

A motivação para o estudo adveio de que a enfermagem é uma profissão com cuidados intensivos e diretos aos pacientes nos diferentes níveis assistenciais e, por conseguinte, exposta a acidentes de trabalho por exposição a material biológico e que a caracterização e mapeamento dos estabelecimentos assistenciais de saúde notificantes desse tipo de acidente pode subsidiar políticas públicas de saúde.

O estudo teve por objetivo descrever as características organizacionais da rede de serviços de saúde públicos e privados que ofertam serviços de enfermagem, segundo a distribuição espacial por mapeamento com base em níveis hierárquicos dos tipos de atendimento e mapear os estabelecimentos assistenciais de saúde com serviço de enfermagem notificantes de acidente de trabalho por exposição a material biológico.

## II. MÉTODOS

Estudo exploratório e descritivo, de base territorial da Rede de Atenção à Saúde de Manaus com serviços de enfermagem, com utilização da base cartográfica digital da Secretaria Municipal de Saúde de Manaus (SEMSA). Manaus é a capital e cidade mais populosa do estado do Amazonas, com 2.020.301 habitantes (BRASIL, 2014) e principal centro industrial, econômico, financeiro amazonense.

A população de estudo foi composta por profissionais de enfermagem que sofreram Acidentes de Trabalho com Exposição a Material Biológico nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde de Manaus, Amazonas Brasil, no período de 01 de janeiro 2009 a 31 de dezembro de 2013, com registros no Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN). Os dados foram tratados por meio do programa ArcView, incluindo como camadas de informações os contornos dos polígonos dos 63 bairros inclusos nos quatro Distritos Sanitários (Disa Norte, Disa Sul, Disa Leste e Disa Oeste). As variáveis de análise obtidas do SINAN foram: Local de ocorrência do Acidente de Trabalho por Exposição a Material Biológico (ATEMB), Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e Ano de Ocorrência. As variáveis obtidas do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES) foram: Coordenada Geográfica do Estabelecimento de Assistência a Saúde (EAS), Natureza dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, agregados em duas categorias (natureza pública e privada) e Nível de Hierarquia (nível 1 a 9) que definem a complexidade dos serviços.

Para descrição da RAS de Manaus, considerou-se a distribuição dos EAS por nível hierárquico (Portaria MS nº 569/2002): primeiro nível de complexidade da assistência - corresponde a unidades ambulatoriais de menor complexidade do sistema: consultórios isolados de médicos, odontólogos e de outros profissionais que executam assistência básica e especializada. Segundo nível (Média M1) - corresponde a um conjunto de unidades ambulatoriais que, além das atividades de nível 1, oferecem assistência com procedimentos de média complexidade e/ou exames de Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia (SADT) de menor complexidade em patologia clínica: consultórios isolados, Unidades Primárias em Saúde (UPS). Terceiro nível de complexidade (média M2 e M3) - corresponde a unidades ambulatoriais que oferecem assistência à saúde em uma ou mais especialidades: UPS com SADT de média complexidade, Unidades Ambulatoriais de Especialidades, Policlínicas. Quarto nível de complexidade (Alta Ambulatorial) - corresponde a unidades que executam ações de saúde de maior complexidade em nível ambulatorial: Quinto nível (Baixa hospitalar) - corresponde aos ambulatórios de hospitais que oferecem, além das atividades do nível 1 e 2, consultas e internações nas especialidades básicas, incluindo SADT de menor complexidade. Sexto nível (média M2 e M3) - corresponde aos ambulatórios de hospitais que oferecem, além das atividades de níveis 1, 2, 3 e 5, consultas e internações em especialidades médicas e odontológicas, incluindo SADT de média complexidade. Sétimo nível (média M3) - corresponde aos ambulatórios de hospitais que oferecem as atividades dos níveis 1, 2, 3, 4, e 6, abrangendo SADT de alta complexidade. Oitavo nível de complexidade (Alta hospitalar e ambulatorial) - corresponde a Ambulatórios de hospitais que atuam como referência

nacional, ambulatórios de hospitais de ensino, sendo referência ainda para transplante de órgãos ou referência estadual para os procedimentos de alta complexidade e, nono nível - não corresponde à assistência direta a pacientes e sim às Unidades de Vigilância Sanitária ou Epidemiológicas, responsáveis pelas ações de vigilância à saúde (BRASIL, 2002).

Quanto a descrição da RAS de Manaus, foram criados mapas temáticos que permitiram visualizar a distribuição da RAS por bairros e distritos sanitários.

Na especificação da rede de atenção em saúde com serviços de enfermagem, aplicou-se a análise de processos pontuais estabelecidos pelas coordenadas geográficas dos estabelecimentos assistenciais de saúde por bairros e distritos sanitários, inseridos na malha censitária de Manaus. O processo de análise espacial pontual foi elaborado pelo conjunto de pontos distribuídos nas áreas (Disa) de acordo com a locação dos pontos (eventos de ATEMB).

A representação da distribuição espacial do indicador de saúde unidades de saúde com serviços de enfermagem foi procedida pela estimação da intensidade pontual do indicador em toda área de estudo, com obtenção do indicador por bairro e distrito sanitário em intervalos de classe em polígonos.

O estudo é parte da dissertação de mestrado em enfermagem, da Universidade Federal do Amazonas, intitulada: Padrões espaciais do trabalho da enfermagem e sua relação com os acidentes de trabalho por exposição a material biológico, Manaus, Amazonas, 2009-2013. O projeto obteve a anuência institucional da SEMSA-Manaus e aprovação pelo CEP/UFAM sob o nº CAAE: 32780414.3.0000.5020.

## III. RESULTADOS

A análise da distribuição da RAS em Manaus apontou uma tendência à concentração dos EAS de maior complexidade nas áreas mais centrais dos distritos de saúde. Desta forma, partindo da premissa conceitual de que a RAS é o conjunto de ações e serviços de saúde articulados em níveis de complexidade crescente, com a finalidade de garantir a integralidade da assistência à saúde (BRASIL, 2011), o mapeamento evidenciou a concentração e dispersão dos estabelecimentos assistenciais de saúde por níveis de complexidade.

O estudo mostrou que em Manaus há 409 unidades de serviços de saúde públicos e privados que ofertam serviços de enfermagem (Figura 1). Esta centralidade, caracteriza o agrupamento de EAS de níveis baixo e médios ambulatoriais (4, 3, 2, 1), tipificados pela oferta de serviços mais básicos e com menor número de setores críticos e semicríticos e dos EAS com níveis hierárquicos mais complexos (8, 7, 6), identificados pelo provimento de mais serviços, mais equipamentos e, por conseguinte, maior tempo de exposição de profissionais a material biológico, devido a assistência a pacientes graves e com um grau de dependência maior. O nível 5, correspondente a unidades mistas de saúde, hospitais de pequeno porte, que não foram encontrados na área urbana de Manaus.

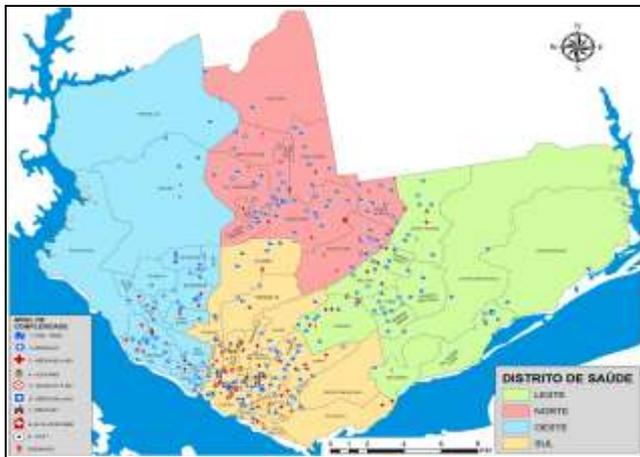


Figura 1 – Estabelecimentos Assistenciais de Saúde por complexidade e Distrito Sanitário, Manaus/AM, 2014

A Figura 1 mostra que 40,3% das unidades de saúde se concentram no Disa Sul, enquanto os demais Distritos Sanitários apresentam uma distribuição equitativa de estabelecimentos de saúde em seus territórios. Destarte, dos 165 EAS existentes no Disa Sul, 29 corresponderam aos níveis (8, 7, 6), que oferecem serviços de alta e média complexidade no âmbito hospitalar, 110 EAS dos níveis (4, 3, 2, 1) que ofertam serviços básicos e de média complexidade, além do registro de 26 EAS que tiveram seu registro de nível de complexidade ignorado. O Disa Leste possui seis EAS dos níveis hospitalar (8, 7, 6) e 68 EAS dos níveis de média e baixa complexidade (4, 3, 2, 1), seguido do Disa Oeste com padrão numérico e espacial semelhante, correspondendo a seis EAS dos níveis hospitalar (8, 7, 6) e 69 EAS dos níveis de média e baixa complexidade ambulatorial (4, 3, 2, 1), especialmente próximos da centralidade dos Distritos. O Disa Norte possui 88 EAS, entretanto, possui somente quatro EAS de nível hospitalar (8, 7, 6) e 77 EAS dos níveis de média e baixa complexidade ambulatorial (4, 3, 2, 1), o segundo maior contingente destes níveis de assistência, ficando atrás apenas do Disa Sul.

No mapeamento da RAS com serviço de enfermagem notificante de ATEMB (Figura 2), a espacialização mostrou forte concentração das notificações no Disa Sul e por Estabelecimentos Assistenciais de Saúde do nível de complexidade (alta hospitalar e ambulatorial). O Disa Leste apresentou registro de 11 EAS notificantes, dos quais seis EAS correspondentes aos níveis de média e alta complexidade hospitalar e cinco EAS correspondentes aos níveis de média e baixa complexidade ambulatorial. No Disa Oeste, nove EAS notificaram ocorrências de ATEMB, das quais seis EAS de níveis média e alta complexidade hospitalar e três EAS de níveis média e baixa complexidade ambulatorial. O Disa Norte apontou oito EAS notificantes de ATEMB no período do estudo, dentre estas três EAS de níveis alta complexidade hospitalar e cinco EAS de níveis de média e baixa complexidade ambulatorial.



Figura 2 – Estabelecimentos Assistenciais de Saúde com serviço de enfermagem notificantes de acidente de trabalho por exposição a material, Manaus/AM, 2014

#### IV. DISCUSSÃO

Para a Organização Mundial de Saúde, o modo de organização de uma RAS tem como serviços de menor uso de tecnologia de informação os da Atenção Primária da Saúde com maior dispersão; ao contrário, os serviços de maior densidade tecnológica (hospitais, unidades de processamento de exames de patologia clínica, equipamentos de imagem) que tendem a ser concentrados (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Os resultados expressaram um significativo percentual de unidades de saúde com serviço de enfermagem que não notificaram acidentes de trabalho com exposição a material biológico (87,3%). Mesmo sendo os indicadores de saúde do trabalhador uma ferramenta chave para a avaliação das relações entre o homem (trabalhador) e o ambiente (estabelecimentos assistenciais de saúde), a alimentação dos sistemas de informações em saúde ainda carece de dados fidedignos. Para Corrêa e Assunção (2003) há uma escassez de dados que permitem a construção de indicadores de saúde gerais e específicos das condições de trabalho.

Em relação à notificação do número de ocorrências de acidentes de trabalho com exposição a material biológico no quinquênio 2009-2013, os dados mostraram que 38,7% dos estabelecimentos assistenciais de saúde com serviço de enfermagem apresentaram somente uma ocorrência.

Em estudos realizados por Marziale (2003), buscando identificar se os acidentes de trabalho foram ou não notificados e conhecer os motivos da ocorrência de não notificação, revelou que dos 394 trabalhadores, 30% da população sofreu acidentes no exercício laboral durante o ano de 2001 e desses, 277 (70,3%) foram causados por injúrias percutâneas, sendo 173 (62,5%) acidentes notificados e 104 (37,6%) não notificados, sendo que os motivos que levaram a não notificação estavam relacionados a crenças pessoais de não ser preciso notificar, falta de conhecimentos e de informações sobre o risco de contaminação por material biológico e forma de registro dos dados.

Quanto aos níveis de complexidade assistencial relacionados aos serviços de enfermagem, o estudo revelou que a atenção básica, primeiro nível da atenção à saúde no SUS, desponta, juntamente com a média complexidade, no cenário do setor saúde, com unidades de saúde que mais

notificaram a ocorrência de acidentes de trabalho por exposição a material biológico com profissionais de enfermagem. Enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem estão presentes, constantemente, nas ações assistenciais individuais e coletivas (BRASIL, 2002), o que demanda a realização de procedimentos determinantes de risco biológico e, por conseguinte, exposição e acidente de trabalho.

Em relação à natureza dos EAS, o quantitativo de unidades de saúde pública (87,0%) prevaleceu sobre as unidades de saúde privadas. Nesse sentido, destaca-se que a participação complementar de serviço privado no âmbito do SUS segue a normativa da portaria ministerial (Portaria MS 1.034/2010), que considera a necessidade de implementar contratação de serviços de saúde pelos gestores públicos, considerando a capacidade instalada para atender gratuitamente os usuários do SUS e a função do estado em prover a prestação de serviço de saúde público e gratuito, sendo, constitucionalmente no parágrafo primeiro, do Artigo 199, da Constituição Federal, atribuída à iniciativa privada o direito de prestar assistência complementar (BRASIL, 1988). Dessa forma, verificou-se que a visão panorâmica da relação público-privado (NOGUEIRA, 2007), nos serviços de saúde está fundamentada na complementariedade assistencial facultada, em lei, à participação do setor privado na prestação de serviços no âmbito do SUS.

Em relação a distribuição dos profissionais de enfermagem na RAS de Manaus, 49,7% são técnicos de enfermagem, 26,6% são auxiliares de enfermagem e 23,7% são enfermeiros. Segundo o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN, 2014), em outubro de 2014, o Brasil registrou um total de 2.181.782 profissionais de enfermagem, dos quais 428.522 são Enfermeiros, 998.634 Técnicos em Enfermagem e 754.626 Auxiliares de Enfermagem, o que faz da enfermagem uma das principais categorias do conjunto da força de trabalho brasileira, mas, também, um contingente de profissionais susceptíveis a ATEMB, seja por questões relacionadas ao exercício profissional exposição a material biológico e material perfurocortante), seja por situações adversas e incontroláveis do processo saúde-doença (letargia, lipotímia) ou ambiental (fômites), assim como por condições desfavoráveis do trabalho, recursos insuficientes e inadequados, estresse, carga de trabalho e ritmo intenso de trabalho.

Estudo realizado em 2012 (LIMA, PINTO, RAMOS, 2012), para identificar a ocorrência de acidentes com materiais perfurocortantes entre os profissionais de enfermagem, demonstrou que os profissionais de enfermagem são os mais expostos aos ATEMB, o que torna-os mais vulneráveis e, por conseguinte, o assunto de vital importância para que medidas protetivas e preventivas sejam providenciadas para a manutenção da saúde do trabalhador de enfermagem, como o fornecimento de condições dignas e salutaras de trabalho, com infraestrutura adequada e insumos em qualidade e quantidade suficientes para a realização dos procedimentos, assim com o planejamento de programas de orientação e capacitação da equipe de enfermagem.

## V. CONCLUSÕES

O mapeamento mostra uma RAS com estabelecimentos assistenciais de saúde com serviços de enfermagem que notificam os acidentes de trabalho por exposição a material biológico.

Houve dispersão na distribuição dos estabelecimentos assistenciais de saúde por distrito sanitário, com concentração das notificações no Disa Sul, o qual concentra o maior número de unidades de saúde e de maior complexidade. Houve um aumento do percentual de serviços de saúde não notificantes de acidentes de trabalho por exposição a material biológico, com possíveis ocorrências de subnotificação de casos novos e, os que notificaram nos cinco anos de estudo, notificaram apenas um caso por unidade de saúde, sendo as unidades de saúde da média e alta complexidade as responsáveis por grande parte das notificações, principalmente as de natureza pública. Na distribuição dos profissionais de enfermagem na rede de atenção à saúde, o número de técnicos de enfermagem prevalece tanto sobre o quantitativo de enfermeiros quanto de auxiliares de enfermagem, correspondendo à realidade nacional.

Por fim, o estudo aponta para a necessidade de um projeto interinstitucional com órgãos do setor saúde (públicos e privados) e o Sistema Conselho Federal de Enfermagem/Conselho Regional de Enfermagem do Amazonas para elaborarem, conjuntamente, um projeto de dimensionamento de pessoal para a rede de atenção à saúde, por nível de complexidade da assistência e por distrito sanitário, que orientem gestores e gerentes de saúde e de enfermagem no planejamento e programação das ações de saúde do trabalhador, com priorização das ações de vigilância em saúde do trabalhador.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Informe da Atenção Básica**. Atuação do enfermeiro na atenção básica, n. 16, ano III, abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Decreto 7.508, de 28 de junho de 2011**. Regulamenta a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação Interfederativa, e dá outras providências. Brasília, MS, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2014. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/estimativa_dou.shtm)

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 569, de 15 de agosto de 2002**. Altera as Tabelas do Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde - SIA/SUS e do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – SCNES. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.034, de 5 de maio de 2010**. Dispõe sobre a participação complementar das instituições privadas com ou sem fins lucrativos de assistência à saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2010.

COFEN. **Conselho Federal de Enfermagem**. Departamento de Registro e Cadastro. Relatório Periódico. 2014

CORRÊA, P. R. L., ASSUNÇÃO, A. A. A subnotificação de mortes por acidentes de trabalho: estudo de três bancos de dados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 12, no. 4, p.203 - 212, 2003.

DAWSON, B. Informe Dawson sobre el futuro de los servicios médicos y afines, 1920. Washington, Organización Panamericana de la Salud, **Publicacion Científica** no. 93, 1964.

LIMA, C. V., PINTO, D. R., RAMOS, M. A. Acidentes com materiais perfurocortantes e o profissional de enfermagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, vol. 10, no. 2, p. 392 – 408, 2012.

MARZIALE, M. H. P. Subnotificação de acidentes com pérfuro-cortantes na enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, vol. 56, no. 2, p. 164 – 168, 2003.

MENDES, E. V. A reengenharia do sistema de serviços de saúde no nível local: a gestão da atenção à saúde. In: Mendes, E. V. (Org.). **A organização da saúde no nível local**. São Paulo: HUCITEC, 1998.

MENDES, E. V. **Revisão bibliográfica sobre redes de atenção à saúde**. Belo Horizonte-MG: Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais, 2007.

MENDES, E. V. **As redes de atenção à saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2011.

NOGUEIRA, R. P. **Composição público versus privado, gestão de unidades e recursos humanos no SUS**. ObservaRH. Brasília: UnB, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000. The world health report 2000: health systems, improving performance. Geneva. World Health Organization, 2000.

## VII. COPYRIGHT

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

## ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA NA SUBSTITUIÇÃO DE COMPUTADORES COM MAIS DE CINCO ANOS DE USO

JULIAN MAYER RIGO<sup>1, 2, 3</sup>; DR<sup>a</sup> LILIAN PITTOL FIRME<sup>3</sup>

1 – CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO, ESPECIALISTA MBA EM REDES DE COMPUTADORES;  
2 – FACULDADE PITÁGORAS DE TEIXEIRA DE FREITAS; 3 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
julian.rigo@outlook.com; lpfirme@gmail.com

*Resumo – Este artigo apresenta um estudo sobre a viabilidade econômica da substituição de equipamentos computacionais com mais de cinco anos de utilização por Mini PCs modernos, com o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica e, consequentemente, reduzir o impacto ambiental decorrente da menor exigência elétrica dos novos componentes. Como hipótese tem-se a viabilidade na aquisição dos novos computadores num período de curto a médio prazo com a economia ocasionada no consumo elétrico. A metodologia utilizada foi a medição e comparação do consumo dos computadores antigos e novos. Foi verificada ainda a viabilidade da substituição através da técnica de Payback Simples. A investigação resultou em uma constatação de redução da ordem de 80% no custo de operação entre os modelos testados. Observamos ainda a possibilidade de expansão da pesquisa para outras áreas e a necessidade da verificação de políticas adequadas para o descarte dos resíduos eletrônicos.*

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Redução de Consumo Elétrico. Computadores. Mini Pc.

### I. INTRODUÇÃO

A sociedade atual passa por percalços peculiares e muito desafiadores na área ambiental e econômica que podem ser amenizados com a utilização de medidas para redução do consumo e otimização do desempenho elétrico dos equipamentos. Em primeiro lugar temos uma preocupação causada pela demanda de energia elétrica mundial. Segundo relatório divulgado em outubro de 2013 pela Agência Internacional de Energia (IEA – *International Energy Agency*), a demanda de consumo mundial tende a aumentar cerca de 56% até 2040. Esse dado torna-se ainda mais preocupante considerando que mais de dois terços das emissões dos gases causadores do efeito estufa são provenientes da geração de energia elétrica e, o mesmo estudo afirma que, já se sabe de uma estrita relação entre a quantidade de CO<sub>2</sub> presente na atmosfera e o aumento da temperatura global (IEA, 2013).

Outro ponto que corrobora para com o desenvolvimento de medidas de economia de energia elétrica é o fato de que as concessionárias estão alertando seus clientes sobre uma incapacidade técnica e econômica de prover carga adicional de energia, principalmente aquelas que atuam em áreas densamente povoadas. Mesmo que o cliente tenha interesse em pagar mais pelo excedente de energia, a concessionária simplesmente não tem condições técnicas de fornecer (IBM, 2007).

Isso deixa claro que o sistema energético atual não é capaz de suprir a demanda de consumo das próximas décadas.

Portanto, medidas de redução e otimização da energia existente são fundamentais para que não haja um colapso mundial.

No cenário nacional, tem se verificado aumentos no preço da energia elétrica da ordem de 60% entre abril de 2014 e abril de 2015 (IBGE, 2015). A escassez de água em regiões de grande importância econômica, visto que maior parte da energia produzida no Brasil provém de hidrelétricas (BRASIL, 2007), são fatores que indicam uma necessidade urgente de adoção de medidas alternativas para redução do consumo.

Como proposta de pesquisa para este trabalho tem-se o seguinte questionamento: Qual a viabilidade financeira da substituição de computadores antigos por equipamentos mais novos, sob o ponto de vista do consumo elétrico? Para isso, se faz necessário mensurar o consumo elétrico dos computadores que comporão a pesquisa, e verificar se a economia resultante da diferença no consumo elétrico entre os modelos viabiliza uma possível substituição.

Temos como hipótese que a substituição de equipamentos antigos de computação por máquinas mais modernas pode resultar em uma diminuição rentável no consumo elétrico de uma empresa ou instituição pública, viabilizando a aquisição dos novos equipamentos em curto ou médio prazo.

Sobre tal substituição de equipamentos que, eventualmente, ainda não alcançaram total depreciação, o relatório “O *Datacenter Verde*” produzido em 2007, pela IBM, afirma que, à primeira vista, esta medida pode parecer desaconselhável já que o equipamento estaria dentro de suas propriedades iniciais, portanto poderia se caracterizar um desperdício substituir um equipamento funcional. Porém, as vantagens proporcionadas por um modelo novo, dentre elas menor espaço ocupado, maior poder de processamento, e menor consumo elétrico, podem justificar e ainda motivar a troca, superando quaisquer perdas em termos patrimoniais.

Desta forma, tratamos a substituição de equipamentos como uma medida ambiental e econômica. Sendo vantajosa para o meio ambiente pressupondo que ocorreria uma redução nas emissões de gases poluentes resultantes da geração de energia elétrica, e economicamente reduzindo os custos de operação com as tarifas elétricas. Para que o processo, como um todo, seja caracterizado como uma medida ambientalmente correta, deve-se levar em consideração o destino dos equipamentos. Muitas vezes os equipamentos substituídos visando a redução do consumo elétrico continuam em operação em outras áreas da empresa,

onde são utilizados por um tempo menor até que venham a apresentar uma incapacidade total de realizar suas funções. A partir deste ponto, políticas como a logística reversa, refabricação e reciclagem devem ser aplicadas. Porém, neste trabalho não serão abordadas medidas de descarte.

## II. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho consistiu em analisar o consumo elétrico de dois modelos de computadores: 1 - Computador PC Comum; 2 - Mini PC Intel NUC. Os modelos divergem em aproximadamente cinco anos na data de fabricação. Este intervalo foi escolhido pois cinco anos é o tempo médio de vida útil de um computador conforme afirmam Duan *et al* (2009), e Manzini e Vezzoli (2011). Este período pode ser afetado pelas condições do ambiente onde o equipamento está instalado e pelas características dos componentes internos, porém em um consenso geral, as empresas já devem começar a considerar uma provável substituição do equipamento em cinco anos de uso.

Além das especificações técnicas dos fabricantes, para esta medição utilizou-se um alicate amperímetro digital conectado à linha de alimentação dos equipamentos. A regra padrão baseou-se em registrar a maior medição apresentada pelo equipamento em dois momentos cruciais:

- 1) Inicialização: Onde o computador demanda de mais energia elétrica para iniciar os dispositivos e realizar o auto teste;
- 2) Operação: Onde o computador estabiliza o consumo.

Na fase de operação foi reproduzido um vídeo com duração de aproximadamente 15 minutos. Essa operação examina possíveis variações de consumo conforme a utilização e possível aquecimento do equipamento. O processo de medição foi realizado por três vezes consecutivas com intervalo de cinco minutos entre as medições.

Posteriormente, com os dados de consumo registrados, foi feita a média das três medições. A análise do custo de operação de cada equipamento considerou um dia de trabalho com 8 horas, sem interrupções e 30 dias/mês. Para o cálculo do custo de operação foi utilizado o valor de R\$ 0,47 por KW/H (COELBA, 2015). Valor praticado pela concessionária para clientes comerciais no período de realização desta pesquisa.

Para verificar em quanto tempo uma possível substituição deste equipamento se viabilizaria foi utilizada a técnica de cálculo simples de *payback*. Esta técnica verifica em quanto tempo um investimento demora para se pagar. Cabe ressaltar também que foi estipulado um preço médio de R\$ 970,00 para o equipamento 2 – Mini PC Intel NUC, obtido através da média de preços em três cotações simples em lojas varejistas.

## III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A área de computação segue uma tendência de aumento de desempenho, redução de tamanho e melhoria na eficiência elétrica dos dispositivos conforme o passar dos anos. MOORE (1965) *apud* STALLINGS (2002) já havia previsto esta tendência ainda nos primórdios da computação digital moderna com o que ficou conhecida, nos anos

seguintes, como a Lei de Moore. “Moore observou que o número de transistores que podiam ser impressos em uma única pastilha dobrava a cada ano.” (STALLINGS, 2002, p. 33).

A partir da década de 70 esse crescimento diminuiu, passando a ocorrer a duplicação a cada 18 meses, onde demonstra-se estável até os dias atuais (TANENBAUM, 2007). Em decorrência à Lei de Moore, outras características puderam ser identificadas como tendência para as próximas gerações de computadores, dentre elas, cabe ressaltar as seguintes:

- Constância no custo de fabricação: A tendência é de que possamos ter computadores cada vez mais potentes sem pagar a mais por isso. Conforme afirma STALLINGS (2002, p. 33), “O custo de uma pastilha permaneceu inalterado ao longo desse período de rápido crescimento da sua densidade”.

- Diminuição dos computadores: A capacidade de realizar a integração de componentes em altíssima escala tornou possível a miniaturização dos computadores, processo este que ocorre até os dias atuais. STALLINGS (2002, p. 34) afirma que isso tornou o computador “mais conveniente para ser usado em diversos ambientes”.

- Redução no consumo de energia elétrica e necessidade de resfriamento: A possibilidade de empacotar componentes eletrônicos mais próximos uns dos outros diminui o percurso que os sinais elétricos precisam trafegar, diminuindo assim, a resistência e a dissipação de energia (STALLINGS, 2002).

Podemos tomar como exemplo desta constante evolução nos dias atuais a memória RAM. O padrão DDR 3, lançado em 2007, realiza 4 vezes mais operações por ciclo de *clock*<sup>1</sup> do que o padrão DDR, lançado em 2002. Além de ser mais rápido, o padrão DDR3 consome apenas 1,5 Volts, enquanto o padrão inicial consumia 2,5 Volts (WCCF, 2014). Esta redução impacta diretamente no consumo total do computador e, indiretamente no consumo do ambiente no qual o computador está inserido, já que menos energia precisa ser fornecida aos dispositivos, e, conseqüentemente menos energia térmica é dissipada. Ou seja, o computador gasta menos energia para alimentar os componentes, com isso esquenta menos, resultando em uma menor demanda externa de resfriamento.

Outros dispositivos como processador, disco rígido e placas de expansão seguem a mesma tendência de redução de consumo e aumento de performance, já que todos compartilham basicamente os mesmos processos de fabricação, sendo baseados no encapsulamento de portas lógicas e células de memória em uma base de intercomunicação (VASCONCELOS, 2002).

Com base no modelo de cálculo apresentado por Torres (2001, p. 1240), um computador comum fabricado em meados de 2006 consome em torno de 250 Watts, podendo chegar a 450 Watts ou mais, dependendo dos componentes instalados e de sua utilização. Computadores domésticos com poucos dispositivos como discos rígidos, placas de expansão e características de processamento reduzidas consomem menos energia do que computadores utilizados em ambientes empresariais, cujos recursos contam com mais componentes para suprir uma maior necessidade de processamento e armazenamento de dados.

Atualmente, com a evolução dos processos de fabricação, miniaturização e melhoria dos componentes,

<sup>1</sup> Unidade de tempo utilizada para sincronizar dispositivos eletrônicos.

refletindo ainda o previsto pela Lei de Moore, a indústria tem conseguido realizar a fabricação de computadores com uma média de consumo que varia entre 36 Watts e 64 Watts (INTEL, 2015), valor este muito abaixo do que o obtido até então.

Frutos dessa nova geração de computadores, de tamanho reduzido e grande poder de processamento, temos os conhecidos como Mini PCs, particularmente fabricados pela Intel trazem uma tecnologia chamada de *Next Unit of Computing* - NUC, onde utilizam componentes com tamanho reduzido, porém com um poder de processamento e armazenamento igual ou superior aos PCs comuns. Devido à redução de tamanho, esses equipamentos são, muitas vezes, mais baratos do que os computadores maiores e são adaptados com facilidade a diferentes ambientes. “O ajuste perfeito para praticamente qualquer coisa” (INTEL, 2015).

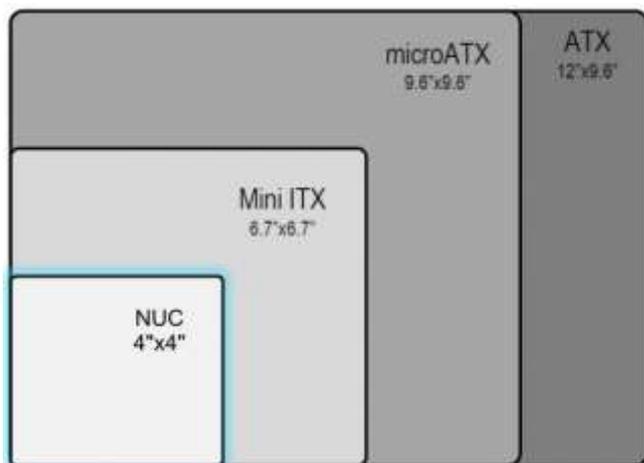


Figura 1 – Comparação de tamanho entre padrões de gabinete

Conforme percebe-se na figura 1, o tamanho do Mini PC é menos da metade do padrão ATX de gabinetes. Enquanto os PCs comuns (ATX) possuem 30cm de altura e 29cm de profundidade, o NUC apresenta 10cmX10cm.

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização deste estudo foram comparados dois computadores utilizados em ambiente empresarial, com as características apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Características técnicas dos modelos analisados.

	1 - Computador PC comum	2 - Mini PC Intel NUC
Processador	Intel Core 2 Duo	Intel Dual Core
Clock	2.9 GHz	2.1 GHz
Memória	1x2GB	1x2GB
Capacidade de HD	320GB	500GB
Drive de CD/DVD	Não	Não
Placas de Expansão	Não	Não
Potência da Fonte	250 W	65 W
Sistema Operacional	Windows 7	Windows 7
Ano de Fabricação	2009	2014
Tamanho (padrão)	Micro ATX	NUC

Percebe-se uma diferença de consumo nas especificações máximas das fontes de alimentação de cada um dos modelos, enquanto a fonte do computador 1 pode fornecer até 250 W de potência, visando suportar todos os

periféricos instalados, a fonte do Mini PC Intel NUC oferece uma potência máxima de 65 W com o mesmo objetivo. Durante o teste em ambiente de produção os dados coletados foram os seguintes:

Tabela 2 – Consumo.

	1 - Computador PC comum	2 - Mini PC Intel NUC
Consumo inicial	124 W	28 W
Consumo em operação	90 W	25 W

No computador 1 a inicialização dos dispositivos demandou um maior consumo de energia, após este período a demanda foi reduzida para 90 W de consumo elétrico, permanecendo neste valor durante toda a fase de operação. O Mini PC Intel NUC apresentou uma diferença menor entre a demanda inicial e a demanda de operação, e uma diferença enorme de consumo se comparado com o computador comum. O Intel NUC apresentou uma demanda de 25 W durante todo o tempo de operação. Confirmando o que afirma STALLINGS (2002) sobre a redução do consumo dos equipamentos conforme a evolução dos processos de fabricação, baseado na Lei de Moore.

Tabela 3 – Custo de operação.

	1 - Computador PC comum	2 - Mini PC Intel NUC	Diferença
Consumo Mensal	29 KW/H	6 KW/H	- 23 KW/H
Custo de Operação/Mês	R\$ 13,63	R\$ 2,82	R\$ - 10,81

Fica claro que o equipamento mais novo tem um custo de operação muito menor que o equipamento antigo, corroborando para com a proposta apresentada pela IBM (2007) onde afirma que as vantagens obtidas com a substituição superam eventuais perdas patrimoniais, porém para cumprir com o propósito desta pesquisa, fez-se necessária uma análise de viabilidade financeira para a substituição do equipamento.

Considerando a substituição imediata do equipamento antigo pelo equipamento novo, com as mesmas características apresentadas nesta análise, o proprietário passaria a economizar mensalmente R\$ 10,81 na sua operação (Tabela 3). O que representa uma redução de 80% no consumo elétrico do equipamento.

Portanto, em aproximadamente 90 meses (7 anos e 6 meses), o valor investido seria pago somente com a economia gerada e, neste ponto, não está sendo considerado o lucro obtido com a utilização do mesmo, somente a economia proporcionada pela sua substituição.

Estendendo este resultado para uma empresa cujo parque computacional compreenda uma quantidade de 100 computadores, a cada mês a empresa estaria economizando R\$ 1.081,00. Sendo este o valor aproximado da aquisição de um computador novo por mês.

#### IV. CONCLUSÃO

Neste trabalho o objetivo foi verificar a viabilidade financeira da substituição de computadores antigos por equipamentos mais novos em curto ou médio prazo. Tivemos como hipótese que a economia no consumo elétrico possibilitada pela evolução dos processos de fabricação de

componentes eletrônicos possibilitasse uma vantagem econômica na substituição.

Diante dos resultados apresentados, foi possível constatar que a substituição de computadores com mais de cinco anos de utilização por Mini PCs, se viabiliza economicamente a médio prazo, obtendo-se menor custo de operação, menor espaço gasto no ambiente de trabalho e maior poder de processamento. Os resultados revelaram ainda que a substituição desses equipamentos pode proporcionar vantagens ambientais, diante da redução de 80% no consumo elétrico. Contudo, fica implícito que cabe a investigação de políticas adequadas para a destinação correta de resíduos eletrônicos provenientes da substituição dos computadores.

Esta pesquisa abre prerrogativa para outras mais amplas, contemplando diferentes equipamentos utilizados na área de computação, como monitores, periféricos, equipamentos de refrigeração e dispositivos de telecomunicação. Cabendo ainda um estudo sobre as políticas de descarte adequado de equipamentos eletrônicos no caso de substituição.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030**. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. \_ Brasília: MME: EPE, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/asXxSh>> Acesso em: 23 fev. 2015

COELBA, **Tabela de Tarifa e Preço Final de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://goo.gl/pHgbhu>> Acesso em: 26 jul. 2015

DUAN, H.; EUGSTER, M.; HISCHIER, R.; STREICHER-PORT, M.; LI, J. **Life cycle assessment study of a Chinese desktop personal computer**. Science Total Environment 407, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índices Nacionais de Preços ao Consumidor IPCA e INPC**. 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/qwNZDV>> Acesso em: 21 jun. 2015.

IBM. **O Datacenter Verde**. 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/8RAf65>> Acesso em: 01 mar. 2015.

IEA. International Energy Agency. **World Energy Outlook Special Report 2013: Redrawing the Energy Climate Map**. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/T7kWOR>> Acesso em: 20 dez. 2013.

INTEL. **Mini PC - Kit Intel® NUC DN2820FYKH**. 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/PrL2un>> Acesso em: 15 mar. 2015.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos Sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo, EDUSP, 2011.

STALLINGS, William. **Arquitetura e Organização de Computadores**, 5ª Ed. Prentice-Hall, 2002;

TANENBAUM, Andrew S. **Organização Estruturada de Computadores**, 5ª Ed. Prentice-Hall do Brasil, 2007;

TORRES, Gabriel. **Hardware: Curso Completo**. 4ª Ed. São Paulo: Axcel Books. 2001.

VASCONCELOS, Laércio. **Hardware Total**, Makron Books Ltda., São Paulo, 2002

WCCF, Tech. **Micron announces Crucial DDR4 mass production – Targetted for Haswell–EP**. 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/13MSXX>> Acesso em: 10 mar. 2015.

## VI. COPYRIGHT

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

## ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) NO POSTO DE EMBALAGEM COM FOCO NA INDÚSTRIA DE PRODUTOS À BASE DE PLÁSTICOS

VILMA REGES TAMIOKA DE LIMA; JANDECY CABRAL LEITE<sup>1,2</sup>;  
JOSÉ ANTONIO DA SILVA SOUZA<sup>1</sup>

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)

vreges@hotmail.com, jandecy.cabral@itegam.org.br, jass@ufpa.br

*Resumo - A ergonomia contribui para o incremento da produtividade e melhoria da saúde dos trabalhadores, diminuindo a incidência dos problemas de lesões por esforços repetitivos/trauma cumulativo. Neste estudo a ergonomia aplicada é a biomecânica ocupacional, por estudar as interações entre o trabalho e o homem, sob o ponto de vista dos movimentos músculos - esqueléticos e as suas consequências. O objetivo do estudo é descrever o processo de análise ergonômica do posto de trabalho de embalagem de canetas, utilizando ferramentas de avaliação de critério de NIOSH e Moore & Garg, reduzindo queixas de cansaço relacionadas à tarefa e melhorando a produtividade. A metodologia aplicada à pesquisa é bibliográfica, de natureza quali-quantitativa, com observação participante, com a utilização do método PDCA para direcionar a AET e solucionar problemas com a ajuda de técnicas de brainstorming, gráfico de ishikawa e de 5W2H e de ferramentas de critério de NIOSH e Moore & Garg para quantificar a tarefa quanto ao risco de sobrecarga aos membros dos funcionários. Adotou-se o ciclo PDCA por ser um método de gerenciamento plenamente executável e, quando posto em prática, com eficiência em sua forma operacional, soluciona qualquer problema da empresa. Os resultados foram satisfatórios com o emprego do método PDCA, que através da reavaliação das tarefas com utilização das ferramentas NIOSH (análise de levantamento de carga da tarefa de colocar caixa na esteira) e Moore & Garg (análise de sobrecarga nos membros superiores da tarefa de encher cartuchos com canetas), potencializaram as tarefas de baixo risco quanto ao aparecimento de LER/DORT no posto de trabalho de embalagem de canetas.*

**Palavras-chave:** Biomecânica Ocupacional. Ciclo do PDCA. AET. Posto de trabalho.

### I. INTRODUÇÃO

Atualmente, várias indústrias se deparam com situações de problemas de saúde dos funcionários, em função do ritmo acelerado de trabalho, para garantir o cumprimento da produtividade e superação de metas, que são algumas das características da competitividade no mercado de hoje. A ergonomia tem evoluído de forma significativa ao longo de 50 anos; consolidou-se como uma disciplina própria para estudar as interações homem-objeto, aplicando os conhecimentos da ciência, da engenharia, bem como design, tecnologia e gestão de sistemas humanos. Sua definição, de acordo com Iida (2005), é um conjunto de

ciências e tecnologia que procura fazer um ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu trabalho, máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho.

Segundo Campos (2006), um princípio importante na aplicação da ergonomia recomenda que os equipamentos, máquinas, sistemas e tarefas devem ser projetados para uso coletivo. Então, seja ela em qualquer situação, exige maior conhecimento e experiência, porque as decisões são tomadas com base em situações hipotéticas, ainda sem uma existência real.

Atualmente, o homem procura a perfeição nos objetos, nos mecanismos, nas máquinas e equipamentos, nos processos de inovação e de produção, dentre outros. A busca da perfeição leva a caminhos (métodos), os quais conduzem às técnicas (procedimentos mais específicos). Sabe-se que para obter resultados e atingir metas cada vez mais desafiadoras, uma das metodologias utilizadas nas indústrias, de acordo com Aguiar (2002), é o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar, Agir), um recurso de programas da qualidade, que consiste no plano de melhoria, em sua forma mais operacional, um método de solução de problemas, um recurso de planejamento estratégico.

O presente estudo tem como objetivo descrever o processo de análise ergonômica do posto de embalagem de canetas, utilizando ferramentas de avaliação de critério de NIOSH e Moore & Garg, reduzindo queixas de cansaço relacionadas à tarefa e melhorando a produtividade.

O estudo é de suma importância para as indústrias que buscam atender e até superar as expectativas dos clientes, bem como atingir a excelência operacional através de prática de gestão de qualidade, PDCA. A proposta reverte-se em resultados de desempenho conforto e produtividade, gerando benefícios para ambas as partes, empresa e trabalhador. A relevância social está relacionada aos benefícios do consumidor que ganha em qualidade do produto que adquire, do trabalhador que ganha saúde e conforto na realização de suas tarefas e produtividade. Enfim, ressaltar-se que o método ergonômico adotado para melhoria do posto de trabalho de embalagem de canetas, foi baseado na Norma Regulamentadora 17. Assim, estudamos

as situações reais de trabalho, antes de propor as melhorias no processo.

## II. ERGONOMIA NA PERFORMANCE DO SISTEMA PRODUTIVO

A ergonomia surgiu logo após a II Guerra Mundial, como consequência do trabalho interdisciplinar realizado por vários profissionais, como engenheiros, fisiologistas e psicólogos. Durante aquela guerra, sua aplicação era somente para resolver problemas causados pela operação de equipamentos militares, os resultados destes esforços foram aproveitados na indústria com foco no homem - máquina (BART, 1978).

Hoje, a ergonomia é bem mais abrangente. Segundo Iida (2005), estuda-se homem, máquina e materiais interagindo continuamente entre si, na realização de um trabalho. Sua aplicação, na indústria, contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações, feitas através de aperfeiçoamento do sistema homem-máquina-ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho. O aprimoramento do sistema homem-máquina-ambiente pode ser feito na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como também em sistemas existentes, somente adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano.

Dul e Weerdmeester (2012), definem a ergonomia como “uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com objetivo de melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho”. Portanto, ela envolve atividades de planejamento e projeto, que ocorrem antes de serem realizados, bem como o controle e a avaliação durante e após a implementação.

A análise ergonômica do trabalho (AET), segundo Iida (2005), visa a aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Diagnosticar é procurar encontrar as causas que geram o problema. A área da ergonomia aplicada ao trabalho, de acordo com Leão (2000), é a Biomecânica Ocupacional, por analisar as interações entre o trabalho e o homem, sob vários pontos de vista. A análise das propriedades biomecânicas são as posturas dinâmicas, a mobilidade articular e a força muscular. São métodos utilizados para determinar os limites e as capacidades humanos para a realização de tarefas sem o risco de lesões.

De acordo com Couto (2002), o risco é um fator que interfere nas características do operador, causando desconforto ou afetando sua saúde por ritmo exagerado de tarefa, repetitividade, postura inadequada de tarefa e levantamento de peso. Daí a importância de analisar a situação da tarefa e avaliar quanto risco de Lesões por Esforço Repetitivo (LER)/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Existem várias ferramentas na ergonomia que quantificam o risco do trabalho. No estudo utilizou-se a ferramenta de Critério de Moore & Garg e a Equação do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH).

Utilizou-se a ferramenta de critério de Moore & Garg (1995) por dimensionar o índice de sobrecarga nos membros superiores e classificá-lo quanto ao risco de LER, que de forma bem prática dimensiona a tarefa, através da multiplicação de seis fatores, conseguido da formulação

abaixo, com a determinação de cada fator conforme mostra a figura 1:

### FIE x FDE x FFE x FPMP x FRT x FDT

FIE – FATOR INTENSIDADE DO ESFORÇO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
Leve	Tranquilo.	1,0
Algo pesado	Percebe-se algum esforço.	3,0
Pesado	Esforço nítido, sem mudança de expressão facial.	6,0
Muito pesado	Esforço nítido, muda à expressão facial.	9,0
Próx. do máximo	Usa tronco e ombros.	13,0

FDE – FATOR DURAÇÃO DO ESFORÇO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
< 10 % do ciclo		0,5
10 – 29 % do ciclo		1,0
30 – 49 % do ciclo		1,5
50 – 79 % do ciclo		2,0
= ou > que 80 % do ciclo		3,0

FFE – FATOR FREQUENCIA DO ESFORÇO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
< 4 por minuto		0,5
4 – 8 por minuto		1,0
9 – 14 por minuto		1,5
15 – 19 por min.		2,0
+ que 20 por min.		3,0

FPMP – FATOR POSTURA DA MAO - PUNHO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
Muito boa	Neutro	1,0
Boa	Próximo do neutro	1,0
Razoável	Não neutro	1,5
Ruim	Desvio nítido	2,0
Muito ruim	Desvio próximo do extremo	3,0

FRT – FATOR RITMO DO TRABALHO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
Muito lento	= < 80 %	1,0
Lento	81 – 90 %	1,0
Razoável	91 – 100 %	1,0
Rápido	101 – 115 % (apertado, mas ainda consegue acompanhar)	1,5
Muito rápido	> 115 % (apertado e não consegue acompanhar)	2,0

FDT – FATOR DURACAO DO TRABALHO		
CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
= < 1 h por dia		0,25
1 – 2 h por dia		0,50
2 – 4 h por dia		0,75
4 – 8 h por dia		1,0
> 8 h por dia		1,5

CRITERIO DE INTERPRETAÇÃO		
< 3,0	=	Baixo Risco
3,0 a 7,0	=	Duvidoso
> 7,0	=	Alto risco

**Obs.:** Quanto maior que 7,0, maior o risco.

Figura 1 - Fatores de Critério de Moore & Garg.  
Fonte: Moore, 1995

Após a definição de todos os fatores (FIE x FDE x FFE x FPMP x FRT x FDT) procede-se ao cálculo, que nada mais é do que a multiplicação dos seis fatores. O resultado da multiplicação compara-se com o critério de interpretação (citado acima na figura 1). Assim, a ferramenta avalia a situação da tarefa (trabalho) e classifica quanto ao risco de LER, que, de acordo com critério de interpretação, quanto mais se distanciar do valor de sete, maior o risco.

Utilizou-se a equação de NIOSH (1994), porque, ela calcula o peso máximo recomendável na manipulação manual de carga e evitar o risco de sofrer de lombalgia, devido a essa manipulação. Para Payman (2014), a coluna é a parte do corpo mais lesionada. Esta lesão aparece por resultado de esforço repetitivo, ou por fatores como empurrar ou puxar cargas, posturas inadequadas, e forças e vibrações em todo o corpo, por postura estática, prolongado período de trabalho sentado e traumas diretos sobre as costas.

A equação foi desenvolvida pelo comitê NIOSH, inicialmente em 1981, para avaliar a manipulação de carga no trabalho. Em 1991 a equação foi revisada e novos fatores foram introduzidos (a manipulação assimétrica de cargas, a duração da tarefa, a frequência do levantamento e a qualidade da pega). Em 1994, a revisão da equação completa a descrição do método e as limitações de sua aplicação, o que possibilita a análise de tarefa de levantamento com as duas mãos (VIEIRA, 2014).

Então, o grupo NIOSH estabeleceu que, para uma situação qualquer de trabalho de levantamento manual de carga, existe um limite de peso recomendado (LPR), em inglês (RWL), cuja fórmula é dada abaixo. O cálculo é determinado a partir do quociente dos setes fatores, conseguidos de parâmetros explicados na figura 2. Através da multiplicação desses sete fatores, encontra-se o peso recomendado (RWL). Uma vez encontrado o peso, compara-se o valor deste com a carga real da tarefa, obtendo-se o índice de levantamento (LI), que é a relação entre o peso do objeto da tarefa e o (RWL), representado pela equação abaixo. O LI é o termo que fornece o nível de estresse físico da tarefa.

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$LI = \frac{\text{Peso do objeto levantado (8.100 Kg)}}{\text{Limite de peso recomendado (Resultado da multiplicação dos fatores)}} = \frac{L}{RWL}$$

FATOR	PENALIDADE	DETALHAMENTO
<b>LC:</b> 23 kg.	> 23 kg.	LC= carga constante recomendável. Considerando posição sem torções do dorso.
<b>HM:</b> (25 / H)	H >= 25 H < 63	H= distância horizontal entre indivíduo e a carga, consultar a figura 3.
<b>VM:</b> (1- 0,003 x [V - 75])	V < 175	V= distância vertical entre mãos e o piso. Ver a figura 3.
<b>DM:</b> (0,82 + (4,5 / D))	D >= 25 D < 175	D= deslocamento vertical da origem da pega ao destino da tarefa, consultar fig.3.
<b>AM:</b> 1 - (0,0032 x A)	A < 135	A= angulo de assimetria, med. frontal do trabalhador e o objeto, início e término da tarefa, em graus. Ver a figura 3.
<b>FM:</b> Tabela 1		F= frequência média de levantamento/min. Multiplicador é definido pelo nº de levantamento (duração) e a distancia vertical do objeto para piso.
<b>CM:</b> Tabela 2		C= qualidade da pega. Para identificação, consultar a tabela 2, na qual são cruzadas as variáveis de altura da carga.

Figura 2 - Parâmetros de levantamento de cargas  
Fonte: Vieira, 2014

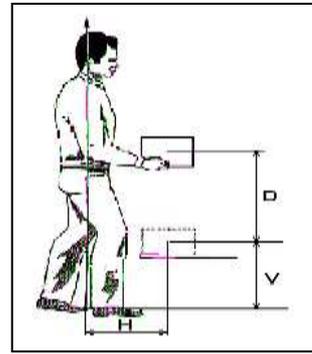


Figura 3 - Fatores de carga considerados na equação de NIOSH  
Fonte: Vieira, 2014

Tabela 1 - Multiplicador de frequência de Levantamento (FM).

Frequência Carga/ min.	DURAÇÃO DO TRABALHO					
	≤1 hora		> 1 – 2 horas		> 2 – 8 horas	
	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75
<= 0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,5	0,5	0,27	0,27
7	0,7	0,7	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,6	0,6	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,3	0,3	0	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0	0,13
11	0,41	0,41	0	0,23	0	0
12	0,37	0,37	0	0,21	0	0
13	0	0,34	0	0	0	0
14	0	0,31	0	0	0	0
15	0	0,28	0	0	0	0
>15	0	0	0	0	0	0

Fonte: Vieira, 2014

Tabela 2 - Qualidade da pega

BOA	RAZÓAVEL	POBRE
1. Recipientes com desenho ótimo e com local para pega.	1. Recipientes com desenho ótimo, mas razoável local para pega.	1. Recipientes c/ desenho desfavorável ou objetos irregulares e volumosos, difícil para manusear, ou com quinas vivas.
2. Objetos irregulares, que normalmente não estão em recipientes, uma "BOA" pega pode ser definida como confortável, quando cada mão pode envolver o objeto.	2. Recipientes c/ desenho ótimo, mas sem local para pega, objetos irregulares, uma pega "RAZÓAVEL" é definida quando cada mão pode ser flexionada em torno de 90°.	2. Manuseando objetos não rígidos, pelo meio do mesmo.
FATOR MULTIPLICADOR DA PEGA (CM)		
PEGA	Vc < 75 cm	Vc > 75 cm
Boa	1,00	1,00
Razoável	0,95	1,00
Pobre	0,90	0,90

Fonte: Vieira, 2014

Por fim, encontrado o valor de LI, julga-se o valor, se o LI < 1 = Baixo Risco; 1 <= LI < 2 = Risco Moderado e se LI >= 2 = Alto Risco. Pode-se dizer que se for de baixo risco, a chance de ter lesão será mínima e o trabalhador estar em situação segura; se for de risco moderado, aumenta-se o risco e se for de alto risco, aumentado o risco de lesões da coluna e do sistema musculo ligamentar.

### III. ERGONOMIA-NORMA REGULAMENTADORA 17

Os conhecimentos em ergonomia no Brasil foram documentados na NR-17, Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. De acordo com Vieira (2014), a norma visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das

condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, ou seja, conceber uma tarefa que se adapte ao trabalhador, e não forçar o trabalhador a adaptar-se à tarefa de modo que proporcione um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Portanto, a palavra conforto, aqui, merece um destaque, pois se propõe a estudar medidas de conforto no que diz respeito à máquina, ao homem e ao ambiente, a fim de produzir um melhor rendimento no trabalho. A regulamentação em segurança e saúde no trabalho diz respeito a limites de tolerância que podem ser medidos de maneira direta e concreta, tornando-se indispensável a expressão do trabalhador. Assim, tanto para se começar a investigação como para solucioná-la se faz necessária a participação do trabalhador. Desse modo, a ergonomia surge para colocar o trabalhador como agente de transformações.

No subitem 17.1.1 da norma regulamentadora 17 consta sobre as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

O levantamento manual de cargas ainda é necessário em várias empresas, apesar da automatização. Este é uma das maiores causas das dores nas costas de muitos trabalhadores. Existem muitas tarefas envolvendo levantamento de cargas que não satisfazem aos requisitos ergonômicos. No subitem 17.2 da norma, inclui um quadro estabelecendo a carga máxima para o levantamento tendo como critério a idade do trabalhador adulto, jovem e adolescente aprendiz e ainda o gênero e a frequência do trabalho. Na prática, se for constatado agressão à saúde e à segurança do trabalhador (exemplo, lombalgias), o subitem 17.2.2 respalda a situação claramente que não deve ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, cujo peso seja suscetível de comprometer a saúde e segurança do trabalhador.

O mobiliário do posto de trabalho deve ser concebido com regulagens que permitam ao trabalhador adaptá-lo às características de altura, peso, comprimento das pernas etc., conforme consta no subitem 17.3. O aconselhado é que o mobiliário permita uma regulagem que atenda pelo menos 95% da população em geral.

De acordo com subitem 17.4 da norma, os equipamentos do posto de trabalho devem ser adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, ou melhor, os equipamentos devem facilitar a execução da tarefa. Por exemplo, se um painel de controle é colocado em posição excessivamente alta em relação ao trabalhador, pode-se exigir que o painel seja colocado na altura dos olhos; outro exemplo, se um comando exige excessiva abdução do membro superior e elevação do ombro, pode ser mudado de modo a permitir a posição neutra entre um acionamento e outro.

No subitem 17.6 consta que a organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas do trabalhador e à natureza do trabalho a ser executado. Segundo Vieira (2014), organizar é colocar uma certa ordem num conjunto de recursos e fazer deles um instrumento ou uma ferramenta a serviço de uma vontade que busca realização do projeto. Deste modo, a NR-17, assim como todas as outras normas, não aponta soluções para todas as

situações. O objetivo dela é estabelecer parâmetros e diretrizes mínimos para adequação das condições de trabalho dos operadores, visando à prevenção dos problemas de saúde e segurança relacionados ao trabalho.

#### IV. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO - CICLO PDCA

As indústrias estão cada vez mais empenhadas na criação de um dinamismo facilitador para a evolução da produtividade que otimizem o tempo e o alcance de suas metas. Nesse contexto, os fatores de importância e influência são PDCA por ser método rápido e eficaz na solução de problemas, e a ergonomia por ser capaz de dar sustentação positiva às formas modernas de administrar a produção. Para Abramczuk (2004), a palavra método literalmente significa *ordenação do caminho*. A ideia subjacente é a da ordenação do caminho com vistas a alcançar um objetivo. Já o método científico é a ordenação dos procedimentos de investigação com vistas a buscar um conhecimento científico.

O PDCA é uma metodologia que tem como função básica *ordenação do caminho* para o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil à solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão eficientes na busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados. Portanto, ele vem ajudando as pessoas e as indústrias a estruturar o pensamento, a ordenar esforços e a planejar todo tipo de projeto ou mudança, dos pequenos aos grandes e dos simples aos complexos (AGUIAR, 2002).

O Ciclo PDCA, é um método de gerenciamento para promover a melhoria contínua. A aplicação do ciclo PDCA segue um padrão de funcionamento. Este padrão consiste de quatro fases básicas de controle: planejar (P), executar (D), avaliar (C) e atuar corretivamente (A). Segundo Campos (2004), os termos no Ciclo PDCA têm o seguinte significado:

A primeira etapa de *planejamento* consiste em estabelecer metas sobre os itens de controle, estabelecer a maneira (o caminho, o método) para atingir as metas propostas. A segunda etapa de *execução* incide em executar as tarefas, exatamente como previstas no plano. Nesta etapa, é essencial o treinamento no trabalho decorrente da fase de planejamento. A terceira etapa de *verificação* refere-se a medir ou avaliar o que foi feito, identificando a diferença entre o que foi executado e o que foi planejado, ou seja, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada. A quarta etapa de *atuação corretiva* esta é a etapa na qual o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo, que o problema nunca volte a ocorrer. Por fim, o ciclo PDCA segue uma sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica para solução ou melhorias de atividades. Sua aplicação melhora o desempenho do trabalho, a qualidade do produto e a produtividade. Em consequência, há redução de custos, melhorando a competitividade da empresa.

## V. PLANEJAMENTO PARA A PRÁTICA DA QUALIDADE

Segundo Paladini (2010), o planejamento consiste em uma importante tarefa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo. Portanto, é essencial para a prática da qualidade. A qualidade é a melhor segurança na obtenção da fidelidade do consumidor, é a defesa mais poderosa contra a concorrência e o único caminho para crescimento e ganhos sustentados. De acordo com Aguiar (2002), existem técnicas importantes e eficazes denominadas ferramentas da qualidade, que permitem o maior controle dos processos ou melhorias na tomada de decisões. Ferramentas da qualidade são técnicas que se podem utilizar com a finalidade de mensurar, analisar e propor soluções para problemas que eventualmente são encontrados e interferem no bom desempenho dos processos de trabalho. No estudo, utilizou-se as ferramentas: Brainstorming; Diagrama de Ishikawa e Plano de ação (5W2H):

Brainstorming, por ser uma técnica que propõe a equipe a expor a diversidade de pensamento e experiências para gerar solução inovadora para o problema exposto, ela rompe paradigmas estabelecidos. O clima de envolvimento e motivação gerado pelo Brainstorming assegura melhor qualidade nas decisões tomadas pelo grupo, maior comprometimento com a ação e um sentimento de responsabilidade compartilhado por todos.

Diagrama de Ishikawa, por ser uma técnica simples e eficaz, propõe investigar, identificar, organizar e apresentar de modo estruturado as causas prováveis de um problema específico. Ele concebe a relação entre o efeito (problema) e todas as possibilidades de causa que podem contribuir para o efeito (problema). As causas são agrupadas em famílias para facilitar a sua análise.

O diagrama foi desenvolvido através da ideia de fazer as pessoas pensarem sobre as causas e possíveis razões que fazem com que um problema ocorra. Por isso, os problemas estudados, por meio do diagrama, são enumerados geralmente como uma pergunta, “por que ocorre este problema?” ou “quais as causas deste problema?”. Eles são classificados em seis tipos diferentes de causas, que são: o método (utilizado para executar o trabalho), a máquina (que pode ser a falta de manutenção ou operação errada da mesma), a medida (as decisões sobre o processo), o meio ambiente (qualidade ou não do ambiente corporativo), a mão de obra (o nível de qualificação do executor do processo) e o material (baixo nível de qualidade de matéria prima usada no processo). Assim, o diagrama se trata de uma ferramenta prática que auxilia a análise de causa em avaliação de não conformidade nos processos de uma indústria.

5W2H, por ser basicamente uma ferramenta de *checklist*, que faz a verificação e acompanhamento dos planos de ação, por meio de sete perguntas objetivas, faz o mapeamento das atividades. As perguntas são as intenções da metodologia: O que fazer?, Quando?, Quem?, Por quê?, Onde?, Como? e Quanto? Enfim, com esta ferramenta, temos um quadro completo de cada atividade.

## VI. MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto aos materiais, com o objetivo de consolidar o embasamento teórico e prático, se fez necessário o levantamento de consulta a bibliografias de autores especializados, referentes a ergonomia, sistema melhoria contínua e sistema de qualidade; apresentação de diagrama de situação do posto de embalagem (através de fotografias, Folha de Avaliação de Carga de Critério de Moore & Garg, Folha de Critério do NIOSH). A implementação do plano de ação do trabalho ergonômico, foi evidenciada por meio da nova Avaliação de Carga (uso das mesmas ferramentas e dados comparativos). Quanto aos métodos utilizou-se a sistemática de (Vergara, 2010), que propõe dois critérios fundamentais: quanto aos fins e meios.

*Quanto aos fins*, trata-se de uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, por permitir mostrar as características de determinada população ou de determinado fenômeno, a qual esclarecerá os mecanismos aplicados na análise ergonômica que colaborará para a redução de problemas de saúde (queixas) relacionados à ergonomia e, por consequência, aumento da produtividade.

*Quanto aos meios*, a pesquisa é bibliográfica e documental, por tratar-se de um estudo de caso. A metodologia inclui uma abordagem quali-quantitativa por permitir apresentar dados quantitativos para esclarecer alguns aspectos da questão investigada. Para atingir o objetivo e com base na fundamentação teórico-empírica, foram constituídas questões norteadoras da pesquisa: características, limitações, caracterização da bibliografia, instrumento da coleta, crítica e apuração dos dados, bem como, relatos das operadoras que é de suma importância para desenvolvimento da análise e aprovação. O conhecimento da operadora em relação à tarefa é essencial para análise ergonômica, bem como na ajuda para a solução de problemas. O Estudo de Caso, de acordo com Yin (2010), “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real”. Assim, é adequado: explorar situações da vida real do processo de embalagem de canetas; descrever a situação do contexto em que está sendo feita a investigação; explicar as variáveis causais do fenômeno em situações diversas. Para implementação da análise ergonômica, utilizou-se a metodologia do ciclo PDCA, apresentada em oito etapas conforme mostra a figura 4, para facilitar a prática da melhoria e organizar as ferramentas para chegar à causa, raiz do problema.

Fase	Etapas	Detalhamento
Planejar	1. Identificação do problema	Definir claramente o problema e estabelecer metas. Coletar dados históricos.
	2. Observação	Conhecer as características do problema e declarar.
	3. Análise	Investigar as causas principais do problema. Com auxílio de ferramentas de qualidade e a ergonomia.
	4. Plano de Ação	Elaborar um plano de ação para bloquear as causas dos problemas. Com ajuda da ferramenta 5W2H.
Fazer	5. Execução	Executar o trabalho planejado.
Verificar	6. Verificação	Verificação da efetividade da ação de bloqueio. Reavaliando o processo e expor a situação.
Ação	7. Padronização	Estabelecer o novo procedimento operacional, caso as ações derem certas.
	8. Conclusão	Atuar corretivamente sobre a diferença identificada. Caso as metas não forem alcançadas.

Figura 4 - Planilha PDCA para Melhorias

## VII. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Como aplicar o método PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) para resolver problema ergonômico de linha de produção de caneta e aumentar a produtividade?

## VIII. VARIÁVEIS DO PROBLEMA

O método PDCA, se bem aplicado, pode perfeitamente resolver qualquer problema em empresa de montagem de caneta, através de organização do posto de trabalho e melhoria nas tarefas para prevenção de lesões dos colaboradores, conseguindo aumento de produtividade de 80%.

## IX. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este estudo foi realizado em uma indústria de produtos à base de plásticos, um produto de consumo popular. As informações contidas no trabalho foram realizadas juntamente com as funcionárias que realizam a operação. Amostral de 20 funcionárias, com idade mínima de 19 e máxima de 29 anos. Os métodos adotados para a melhoria do posto de trabalho foram baseados na NR-17. O trabalho será demonstrado por meio da implementação do método PDCA, por meio da sequência de oito etapas, conforme detalhadas abaixo para um real aproveitamento dos processos gerados na empresa:

### 9.1 Primeira Fase – Planejamento

#### 9.1.1 Identificação do problema

O processo de manufatura não estava cumprindo a produção diária de 1.200.000 canetas por dia, a produção em média era de 1.000.000. Era necessário atingir a produção em função da demanda de produção de *canetas*. Sabe-se que, na indústria, a produção limita-se na capacidade de máquina x homem. As operadoras não estavam atingindo a meta de produção por vários problemas (queixas). A situação foi averiguar, através de dados históricos, por um período de uma semana. Os resultados foram: 44 queixas de cansaço nos membros superiores, 29 de cansaço nos membros inferiores, 18 de caixa de embalagem pesada, 11 queixas de bandeja de caneta que estão pressionando as coxas e 8 de dores nas costas. Estabeleceram-se metas e prazos: reduzir as queixas em 50% e aumentar a produção de canetas 1.200.000/dia, num prazo até agosto/2014.

#### 9.1.2 Observação

Nesta fase, procurou-se conhecer as características do problema sob vários pontos de vista. Primeiramente, foi realizado um trabalho de cronometragem em todas as máquinas para saber a velocidade. Foi constatado que as máquinas não estavam em um único ciclo. Depois, foi realizada a observação dos movimentos das tarefas, bem como o mobiliário, que representa o primeiro passo para a reformulação de um posto (abaixo, descrição detalhada). Através do trabalho realizado, podem-se observar todas as causas dos problemas que contribuem possivelmente para o não desempenho de suas tarefas e, conseqüentemente, o não cumprimento da produtividade:

- *Atividades com uso de postura inadequada em ritmo normal de trabalho.*

Durante a montagem da caixa de embalagem, a operadora realiza flexão lateral da coluna e flexão de braços. O movimento acontece quando a operadora realiza esta atividade na posição sentada.

Na tarefa de encher cartucho com canetas, a operadora realiza preensão palmar (mão esquerda) para segurar o cartucho e enchê-lo de caneta; preensão palmar (mão direita) na pega de caneta; pronação e supinação do antebraço direito, flexão da mão direita e leve desvio ulnar, para colocação das canetas dentro do cartucho. Nesta atividade, observa-se que a mão esquerda fica em preensão estática enquanto que a mão direita realiza movimentos dinâmicos. Para posicionar o cartucho cheio na balança e conferir as quantidades de canetas, a operadora realiza *abdução e flexão de braço esquerdo*. Esta atividade se repete se a quantidade de canetas não conferir na primeira pesagem.

Após a atividade de pesagem, a operadora coloca o cartucho na caixa de embalagem e realiza *abdução e extensão do braço esquerdo*, pois a caixa está situada atrás da linha dos ombros da operadora. Quando a caixa estiver cheia, a operadora coloca-a na esteira, gerando *flexão de coluna* da operadora. A caixa cheia tem peso bruto de 8.100 Kg, e este movimento se repete por volta, de 40 vezes, em média, durante um turno de 7h.

### - *Mobiliário de trabalho*

As cadeiras possuem rodízios nos pés, assento e o encosto são de espuma injetada e possuem bordas arredondadas, o que evita a *compressão da região poplíteia*, elas possuem ajuste de altura de assento, mas não de altura e inclinação do encosto.

As bancadas de trabalho possuem tempo de colocação de balança e tempo de colocação de caixa de papelão em angulações, o que proporciona boa visualização à operadora e facilita a colocação dos cartuchos cheios, porém está situada atrás da linha dos ombros da mesma, o que a leva a realizar *extensão de braço*.

As bandejas, onde as canetas são despejadas, apresentam bordas arredondadas na parte superior, evitando assim a compressão mecânica quando os antebraços nela se apoiam. Mas ainda que o ajuste da cadeira seja feito observa-se que a operadora não tem espaço suficiente abaixo da bandeja para posicionar as pernas, tendo assim suas *coxas pressionadas* pela borda inferior da bandeja.

#### 9.1.3 Análise

Nesta fase iniciaram-se as investigações das causas importantes fundamentadas da etapa de observação. Utilizou-se a ferramenta de Critério de Moore & Garg para dimensionar a sobrecarga nos membros superiores, realizada na tarefa de encher cartucho, classificada de “Alto Risco”. Usou-se a ferramenta de Critério de NIOSH para dimensionar o levantamento de carga realizada na tarefa de colocar caixa embalada na esteira, classificada de “Risco Moderado”. Foi verificada que a utilização de capacidade da linha de produção é 82%. Para encontrar as possíveis causas dos problemas foi elaborado o Diagrama de Causa e Efeito com auxílio da ferramenta Brainstorming.

### 9.1.4 Plano de ação

Para elaboração do Plano de Ação, utilizamos a ferramenta 5W2H, que através de setes perguntas, foi possível bloquear as causas dos problemas. Ressalta-se que antes de se encomendar uma máquina ou equipamento, procura-se estudar o impacto ergonômico sobre pessoas. Segue:

1°. Problema: Máquinas com variações de velocidades. *O que fazer?* Ajustar o ciclo em 156 e informar aos mecânicos. *Quando?* 03.06.14. *Quem?* Raimundo. *Por quê?* Para proporcionar conforto e produtividade (máquina x Homem). *Onde?* Máquina. *Como?* Com ajuda de tacômetro. *Quanto custa?* 0,00.

2°. Problema: Cadeiras não possuem regulagem de altura e inclinação do encosto, causa má postura. *O que fazer?* Comprar cadeira ergonômica em conformidade com NR-17. *Quando?* 10.06.14. *Quem?* Vilma. *Por quê?* Por ser ajustável à pessoa. *Onde?* Fornecedor externo. *Como?* Fazendo cotação de preço e requerer uma para teste. *Quanto custa?* 300,00 a unidade.

3°. Problema: Bandejas onde as canetas são despejadas não têm espaço suficiente para posicionar as pernas das operadoras, tendo as coxas pressionadas pela borda. *O que fazer?* Confeccionar bandeja de inox, com alívio das pernas. *Quando?* 10.06.14 *Quem?* Vilma. *Por quê?* Para evitar a compressão sob as coxas. *Onde?* Fornecedor externo. *Como?* Conf. Desenho *Quanto custa?* 350,00 a unidade.

4°. Problema: Na tarefa de encher cartucho. As canetas produzidas saem da máquina em única posição. Durante a pega do maço de canetas para mantê-las em mão disponibiliza de certa força, gerando prensão palmar, para encher o cartucho, este por ser justo, organiza-se um maço com tampas para cima e outro de tampas para baixo, gerando o desvio mão-punho. *O que fazer?* 1. Solicitar a implantação de dispositivo de giro de canetas a cada 25 peças. 2. Solicitar alteração na largura do cartucho e por consequência também da caixa de embalagem. 3. Treinar e educar a operadora à nova característica da tarefa. *Quando?* 18.06.14. *Quem?* Vilma/Albuquerque/Eliana *Por quê?* 1. Com as canetas em posições alternadas, dispensa-se a ação de colocá-la sem posição diferente, eliminando a postura de desvio mão-punho. 2. Cartucho mais largo facilita colocação de caneta, dispensa menos força e tempo e minimiza a *prensão palmar*. 3. Para desenvolver habilidade e conforto na realização de tarefa. *Onde?* 1. Na máquina. 2. Fornecedor externo. 3. No posto de embalagem. *Como?* 1. Através de contador acionado por sensor. 2. Conf. desenho e requerer amostra p/ teste. 3. Orientando e dando dicas de melhorias. *Quanto custa?* Embalagens = 0,00. Dispositivo = 1.270,00 por máquina.

5°. Problema: Na tarefa de colocar caixa embalada na esteira, gera uma leve flexão de coluna da operadora. Mesmo sendo considerada de risco moderado, faz-se necessária a tomada de ação para evitar futuros problemas. *O que fazer?* 1. Confeccionar mesa do mesmo modelo da outra, mas com regulagem de altura nos pés. Ajustar a altura da mesa e a esteira em relação à postura da operadora. 2. Treinar e educar a operadora à nova característica de tarefa. *Quando?* 18.06.14 *Quem?* Vilma/José Carlos/Eliana. *Por quê?* 1. Os ajustes para melhorar a distância VM (piso e

pega da caixa) e DM (origem da pega da cx. ao destino), minimizando *flexão de coluna* e força no despacho da caixa. 2. Para desenvolver habilidade e conforto na realização de tarefa. *Onde?* 1. Fornecedor externo. 2. No posto de embalagem *Como?* 1. Regulagem de altura mesa através de parafusos nos pés. 2. Orientando e dando dicas de melhorias. *Quanto custa?* 0,00.

### 9.2 Execução (DO)

Nesta fase, será executado o que foi planejado no plano de ação. É de suma importância o comprometimento de todas as pessoas responsáveis, pela execução do plano.

### 9.3 Verificação (Check)

Nesta fase, verifica-se a efetividade do plano de ação, com nova avaliação das tarefas, utilizando as mesmas ferramentas. Comparar com a meta desejada. Os resultados foram satisfatórios, conforme mostra as figuras 5 e 6.

Índice de Moore e Garg				
POSTO:	Máquina 1006 - Cristal	AUDITOR:	Elaine Santos	
TAREFA:	Encher Cartucho	DATA:	08/08/2014	
Classificação	Caracterização	Mult.	Enc.	Observações
<b>Intensidade do esforço (FIT)</b>				
Leve	Transtato	1,0	1,0	
Médo	Percebe-se algum esforço	2,0		
Pesado	Esforço nítido, sem expressão facial	6,0		
Muito Pesado	Esforço nítido, muda a expressão facial	9,0		
Próx. máximo	Usa tronco e membros	13,0		
<b>Duração do Esforço (FDE)</b>				
= 10% de ciclo		0,5	X	
10-20% de ciclo		1,0		
30-40% de ciclo		1,5	1,0	Ciclo = 120 seg.
50-70% de ciclo		2,0		Duração do esforço = 4,5 seg.
= 80% de ciclo		3,0		
<b>Frequência do Esforço (FFE)</b>				
= 4 por minuto		0,5	X	
4 - 8 por minuto		1,0	1,0	
9 - 14 por minuto		1,5		
15-19 por minuto		2,0		
> 20 por minuto		3,0		
<b>Postura da Mão-Punho (FPMP)</b>				
Muito boa	Neutra	1,0	X	
Bom	Próxima do neutro	1,0	1,0	
Razoável	Não neutro	1,5		
Ruim	Desvio nítido	2,0		
Muito ruim	Desvio próximo do máximo	3,0		
<b>Ritmo do trabalho (FRT)</b>				
Muito lento	=< 20%	1,0	X	
Lento	21-30%	1,0		
Razoável	31-100%	1,0		
Rápido	100-115% (apertado porém acompaña)	1,5	1,0	
Muito rápido	> 115% (apertado, não acompaña)	2,0		
<b>Duração do trabalho (FDT)</b>				
=< 1 hora por dia		0,25	X	
1-2 horas por dia		0,50		
3-4 horas por dia		0,75		
4-8 horas por dia		1,0	1,0	
> 8 horas por dia		1,5		
ÍNDICE (FITx FDEx FFEx FPMPx FRTx FDT) =				2,25
Interpretação:				
< 3,0 Baixo Risco				X
3,0 - 7,0 Duvidoso				
> 7,0 Alto Risco				
RESULTADO				RESULTADO

Figura 5 - Avaliação de Critério Moore & Garg

**CRITÉRIO DE NIOSH PARA LEVANTAMENTO DE CARGAS**

Posto:       Auditor:   
Tarefa:       Data:

**RWL = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM**

Carga Constante	LC	23 kg	Peso máximo recomendado	
Distância do indivíduo à carga	HM	(25 / N)	H=25	X
Distância do local de pega ao chão	VM	1 - (0.003 x  V - 75 )	H=63	H = 57
Distância vertical da origem ao destino	DM	0.82 + (4.5 / D)	V=175	V = 74
Ângulo de Rotação lateral do tronco	AM	1 - (0.0032 x A)	D=25	D = 25
Frequência de levantamento / min	FM	Tabela 1	D=175	D = 25
Qualidade da Pega	CM	Tabela 2	A=135	A = 0
			F=2	F = 0.2
				F = 0.2
			Pega: <input type="text" value="Raciável"/>	X
				0.95
			RWL (Peso Recomendado):	0.99
			L (Peso real do Objeto):	8.1
			LI (Índice de Levantamento):	L / RWL
				LI = 1.00

LI = 1 Baixo Risco  
1 < LI < 2 Risco Moderado  
LI > 2 Alto Risco

Classificação do Posto: **BAIXO RISCO**

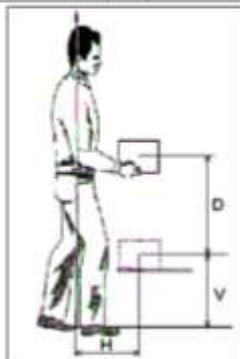
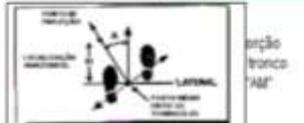



Figura 6 - Avaliação de Critério NIOSH

As vantagens da ergonomia para os funcionários envolvidos no processo foram: a redução de força na execução da atividade, conforto na postura para realização do trabalho, prevenção de futuras lesões, organização e melhoria no posto de trabalho, aumento de produtividade, capacitação de desenvolver o trabalho e qualidade do produto. Para a empresa: o aumento de produtividade em 4.875.000/mês, aumento das vendas em R\$ 4.631.250,00/mês, organização e melhoria no posto de trabalho, prevenção de lesões dos funcionários, capacitação de funcionário e qualidade do produto.

#### 9.4 Ação (Action)

Nesta fase, decide-se se deve atuar corretivamente sobre a diferença identificada, se é necessário fazer o giro do ciclo com a revisão do planejamento e das atividades realizadas. As metas foram cumpridas. A produção aumentou de 1.000.000 para 1.200.000/dia e as queixas das operadoras relacionadas à tarefa foram reduzidas a um patamar inferior a 50%.

##### 9.4.1 Padronização

Para o caso de metas alcançadas, adotar como padrão o planejamento e formalizar como novo procedimento de operação; fazer a comunicação da nova sistemática para todos os funcionários envolvidos no processo.

##### 9.4.2 Conclusão do PDCA

Os resultados apresentados demonstram que a gestão de melhoria de processo se apresenta como estratégia da

indústria para sobreviver no mercado tão competitivo atualmente. Sabe-se que, quando a racionalização é conseguida e as perdas evitadas, a produtividade alcança os patamares almejados, resultando em menores custos. Nesta etapa, deve-se relacionar os problemas remanescentes e também os resultados acima do esperado; reavaliar os itens e organizar para uma futura aplicação do método de solução de problemas.

## X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo aplicado mostrou-se o emprego de melhoria adequada através do método PDCA, que deu consistência ao trabalho relacionado à ergonomia, que foi analisar as condições ergonômicas do trabalho no processo de fabricação de canetas, utilizando ferramentas de critério de NIOSH, o que permitiu avaliar o levantamento de cargas da tarefa de colocar caixa na esteira; e de Moore & Garg, de avaliar a sobrecarga aos membros superiores da tarefa de encher cartuchos com canetas, que quantificaram as tarefas de risco baixo, minimizando o risco de LER/DORT no processo produtivo industrial de produtos à base de plásticos, no posto de embalagem de canetas.

## XI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e ao PPGEP do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA) pelo apoio financeiro a pesquisa.

## XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMCZUK, A. A. **Qual é o seu problema?** São Paulo: EPUSP, 2004.
- AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma.** Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- BART, P. **Ergonomia e Organização do trabalho.** Revista brasileira de saúde Ocupacional. v.6, n.21, p.10-12, 1978.
- CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** 8.ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços, 2006.
- COUTO, H. A de. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 Lições.** Belo Horizonte: Ergo, 2002.
- DUAL, J. e WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** 3.ed. São Paulo: blucher, 2012.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção.** 2ª ed. Revista e ampliada, São Paulo: Blucher, 2005.
- LEÃO, R. D.; PERES. C. P. **Noções sobre dort, lombalgia, fadiga, antropometria, biomecânica e concepção do posto de trabalho.** DRTE/SC, 2000.
- MANUAL DE ERGONOMIA. **Norma regulamentadora 17. Conforme publicação oficial do ministério do trabalho.** 2ª ed., Brasília: Edipro, 2014.
- MOORE, J. S. and GARG, A. **The Strain Index: A Proposed method to analyze Jobs for risk of distal upper**

*extremity Disorders*. American Industrial Hygiene Association Journal, 1995.

NIOSH, *National Institute for Occupational Safety and Health*. Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Public Health Service, Cincinnati, Ohio, 1994.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2010.

PAYMAN, Agahnejad. Jandecy Cabral LEITE, Roberto Celio Limao de OLIVEIRA. **Análise de um posto de trabalho numa linha de produção utilizando o método NIOSH**. 2014. 19f. *INOVAE-Journal of Engineering and Technology Innovation*. V. 2, Nº. 2. 2014.

VERGARA, S. C. **Método de pesquisa em Administração**. São Paulo. SP. Atlas, 2010.

VIEIRA, J. **Manual de ergonomia**. Manual de Aplicação da NR-17 (conforme publicação oficial do ministério do trabalho). 2ª ed., São Paulo: Edipro, 2014.

YIN, K. R. **Estudo de caso**. Planejamento e método. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2010.

### XIII. COPYRIGHT

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

## ALTERAÇÕES CLÍNICAS EM BOVINOS LEITEIROS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

DIEGO ANDRES VELASCO ACOSTA<sup>1</sup>; ANDRESSA STEIN MAFFI<sup>2</sup>; MARCOS ROSSI<sup>3</sup>; EDUARDO SCHMITT<sup>4</sup>; AUGUSTO SCHNEIDER<sup>5</sup>; ELIZABETH SCHWEGLER<sup>6</sup>; VIVIANE ROHRIG RABASSA<sup>7</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>8</sup>, MARCIO NUNES CORRÊA<sup>9</sup>

1 - DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM VETERINÁRIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 2 - MESTRANDA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 3 - MÉDICO VETERINÁRIO; 4 - PROFESSOR DE CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 5 - PROFESSOR DE NUTRIÇÃO- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 6 - PROFESSORA DE SEMIOLOGIA E CLÍNICA DE RUMINANTES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA; 7 - PROFESSORA SEMIOLOGIA- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 8 - PROFESSOR DE BIOQUÍMICA- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 9 - PROFESSOR DE CLÍNICA MÉDICA DE GRANDES ANIMAIS- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
medvet.diego@gmail.com; andressamaffi@gmail.com

**Resumo** - O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência das doenças mais incidentes em gado leiteiro no estado do Rio Grande do Sul (RS), nos anos de 2005 a 2013. Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos a partir do diagnóstico presuntivo das afecções clínicas. Os dados foram coletados por estudantes de Medicina Veterinária em estágio curricular realizados no RS nos anos de 2005 a 2013. As doenças foram quantificadas anualmente, totalizando 6568,94 casos. A partir das informações coletadas, realizou-se uma análise descritiva dos dados no programa de planilhas eletrônicas Microsoft Excel®, sendo determinada a prevalência de cada afecção e dos sistemas avaliados. De acordo com os dados coletados, observou-se que as doenças parasitárias tiveram uma frequência maior de casos, seguido por doenças relacionadas à glândula mamária, ao trato reprodutivo, digestivo e doenças metabólicas, sendo que esses cinco sistemas juntos consideraram a 84,00% do total de casos.

**Palavras-chave:** Bovinocultura. Doenças. Prevalência.

### I. INTRODUÇÃO

O leite é caracterizado como um dos principais produtos de origem animal, sendo que no Brasil no primeiro trimestre de 2014 foram comercializados 6,186 bilhões de litros de leite cru (IBGE 2014). O estado do Rio Grande do Sul aparece em segundo lugar com 33,8 % do leite comercializado no Brasil (IBGE 2014). Nos últimos anos a produção total de leite vem aumentando ao passo que o número de animais vem diminuindo, indicando um aumento da produção de leite/vaca/dia.

A intensificação da produção de leite vem acompanhada de uma maior incidência de transtornos metabólicos, os quais causam perdas na produção de leite, e redução da eficiência reprodutiva no início da lactação (RAJALA-SCHULTZ *et al.*, 1999). Aproximadamente 75% das doenças em vacas leiteiras ocorrem no primeiro mês após o parto (LEBLANC *et al.*, 2006). Elevadas concentrações séricas de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e  $\beta$ -hidroxibutirato (BHBA) na semana antes do parto e na primeira semana após o parto,

foram relacionadas a aumento da incidência de doenças como deslocamento de abomaso, retenção de placenta, metrite e mastite (OSPINA *et al.*, 2010; QUIROZ-ROCHA *et al.*, 2010). Por outro lado, as doenças parasitárias também têm uma importância econômica na pecuária, especialmente por perdas diretas na produção. O *Rhipicephalus microplus* é vetor dos agentes da tristeza parasitária bovina (TPB) e estima-se que o prejuízo gerado por essa doença no Brasil é de US\$500 milhões anuais (GRISI *et al.* 2002) e de R\$3.732.000,00 no Rio Grande do Sul (ALMEIDA *et al.*, 2006)

O objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de enfermidades de maior ocorrência em bovinos leiteiros no estado do Rio Grande do Sul, no período de 2005 até 2013.

### II. PROCEDIMENTOS

Os dados usados na discussão deste trabalho foram gerados a partir de diagnósticos presuntivos de acometimentos clínicos diagnosticados por Médicos Veterinários no estado do Rio Grande do Sul. As informações foram coletadas por estudantes de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) em estágio curricular realizados em empresas de captação de leite, propriedades leiteiras, cooperativas e prefeituras no Rio Grande do Sul, nos anos de 2005 a 2013. As enfermidades foram quantificadas anualmente, totalizando 6568 ocorrências. Os dados coletados são provenientes de diagnósticos gerados por 42 veterinários, das regiões norte, nordeste e Sul do Rio Grande do Sul, em animais exclusivamente leiteiros. As afecções foram classificadas da seguinte forma: A - Transtornos Metabólicos: caquexia, cetose, desnutrição, hipocalcemia; B - Doenças Parasitárias: ectoparasitoses, endoparasitoses, filariose e tristeza parasitária bovina; C - Transtornos Digestórios: acidose ruminal, actinobacilose, cólica, deslocamento de abomaso, diarreia, enterite, hérnia umbilical, indigestão simples,

obstrução esofágica, retículo peritonite traumática, sobrecarga alimentar, timpanismo; D - Transtornos da Glândula Mamária: Edema de úbere, ferida lacerada de teto, hemogalaxia, mastite e obstrução de teto; E - Transtornos Respiratórios: corpo estranho nas vias aéreas, pneumonia, rinotraqueíte infecciosa bovina, sinusite; F - Transtornos de Pele e Anexos: abscesso, dermatite, dermatofilose, fotossensibilização, otite, papilomatose e tumor de terceira pálpebra; G- Transtornos do Sistema Locomotor: artrite, compressão do nervo obturador, flegmão, fratura de fêmur, laminite e podridão dos cascos; H - Transtornos Reprodutivos: Aborto, cisto ovariano, laceração do períneo, maceração fetal, metrite, parto distócico, piometra, prolapso de útero, prolapso de vagina e retenção de membranas fetais (RMF); I - Outros Transtornos: ceratoconjuntivite, intoxicação por uva japonesa, leptospirose, leucose, onfalite e picada de cobra.

O diagnóstico foi realizado através de anamnese e exame clínico. As enfermidades clínicas que foram diagnosticadas de forma duvidosa, devido à falta de estrutura ou de laboratórios especializados para a determinação destes diagnósticos de forma precisa, não foram consideradas.

Com as informações coletadas foi realizada uma análise descritiva dos dados no programa de planilhas eletrônicas Microsoft Excel®, sendo determinada a prevalência de cada afecção e dos sistemas avaliados (locomotor, respiratório, digestório, reprodutor, tegumentar, nervoso).

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados no primeiro semestre de 2005 até o segundo semestre de 2013 foi observado que as doenças parasitárias tiveram maior frequência de casos, seguido de doenças relacionadas ao trato reprodutor, digestório, glândula mamária e doenças metabólicas (Figura 1), sendo que esses cinco sistemas juntos correspondem a 84,06% do total de casos.

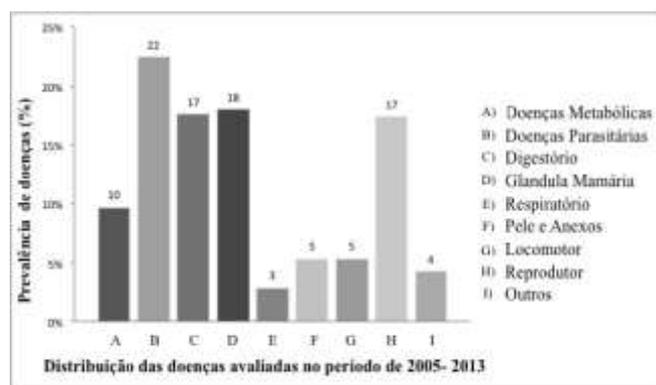


Figura 1- Prevalência de enfermidades em gado leiteiro conforme o sistema acometido, no período de 2005-2013 no estado do Rio Grande do Sul

As doenças parasitárias corresponderam a 22,0% dos diagnósticos, sendo que 96,0% dos casos foram referentes à TPB. Afecções da glândula mamária também se mostraram de importância clínica, uma vez que contribuíram com 18,0% dos diagnósticos, dentre essa classe de doenças destaca-se a mastite com 85% do total de ocorrências. O diagnóstico das doenças do sistema digestório representou 17,0% do total de casos. O maior número de casos relacionados a esse sistema foi referente à indigestão simples com 38,0%, seguida por diarreia em terneiros 18,0% e deslocamento de abomaso 12

% dos diagnósticos. As doenças do trato reprodutivo corresponderam a 17,0% do total de doenças diagnosticadas. Dentre as principais enfermidades reprodutivas diagnosticadas destacam-se RMF 35,0%, metrite 23,0% e parto distócico 17,0%. As doenças metabólicas corresponderam a 10% das ocorrências clínicas, sendo a hipocalcemia a principal responsável pela casuística clínica deste sistema, com 77% dos casos observados.

A elevada prevalência da TPB está demonstrando a importância desta enfermidade na rotina clínica de bovinos de leite no estado do Rio Grande do Sul, o que representa uma grande perda econômica (ALMEIDA *et al.*, 2005). A TPB compreende duas enfermidades: babesiose e a anaplasmose, ocorrendo à maioria dos casos clínicos durante os meses de verão e outono devido ao ciclo reprodutivo do transmissor das enfermidades, o carrapato *Boophilus microplus* (ALMEIDA *et al.*, 2005). Além disso, o número de populações de carrapatos resistentes a diversos princípios químicos utilizados no seu controle contribui para uma maior disseminação de patógenos, ocasionando assim maior incidência clínica da TPB (FREITAS *et al.*, 2005).

As afecções da glândula mamária contribuíram com 17,0% dos diagnósticos, valores semelhantes foram encontrados por Zieger *et al.* (2007). As perdas de produção de leite ocorrem devido a mastite clínica e subclínica, e leite descartado (PINZÓN-SÁNCHEZ *et al.*, 2011). Além destas perdas, ainda são contabilizados gastos com descarte prematuro dos animais, custo de medicamentos, serviços veterinários e reposição de animais (HOLANDA JR *et al.*, 2004). Segundo McDougall *et al.* (2009), a mastite é uma doença multifatorial e requer estratégias de controle como higiene de equipamentos, vacinação, utilização de pré e pós-dipping durante a ordenha, além de outros manejos preventivos, visando eliminar as contaminações existentes e prevenir futuras infecções.

Doenças do sistema digestório representaram 17,0% do total de casos. Dados semelhantes foram encontrados por Zieger *et al.* (2007), constatando 14,18% de ocorrências em bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul. A ocorrência da indigestão simples está relacionada principalmente com a variabilidade na qualidade (forragem de baixa digestibilidade com baixo nível de proteína) e quantidade do alimento consumido (THOMSON, 1967).

No presente estudo 17,0% dos casos corresponderam a doenças do trato reprodutivo, sendo esse resultado semelhante ao obtido por Zieger *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2008). A RMF é definida como a incapacidade de expulsar as membranas fetais dentro de 12 a 24 horas após o parto (FOURICHON *et al.*, 2000), apresentando uma incidência média que varia de 4 a 12% dos partos (ESSLEMONT & KOSSAIBATI, 1996). A metrite, por sua vez, ocorre nas primeiras duas semanas pós-parto e comumente é ocasionada por distocia seguida de intervenção obstétrica, prolapso uterino e RMF (MOYES *et al.*, 2009)

A hipocalcemia é uma das enfermidades de maior prevalência, principalmente na bovinocultura de leite. Segundo De Garis & Lean (2008) as taxas de incidência de hipocalcemia variam entre 3,5% e 7%. Esta enfermidade reduz a resposta imune do organismo predispondo a enfermidades infecciosas, como, por exemplo, mastite e metrite (KIMURA *et al.*, 2006). Além disso, ocorre uma diminuição na contração da musculatura lisa, resultando na

diminuição da motilidade do abomaso, predispondo ao seu deslocamento (GOFF, 2008).

A partir dos dados obtidos, observou-se que as cinco enfermidades de maior ocorrência (hipocalcemia, TPB, indigestão simples, mastite e RMF) corresponderam a 57,0% dos atendimentos clínicos, indicando a grande prevalência das mesmas no estado do Rio Grande do Sul, revelando-se como um dado epidemiológico expressivo para profissionais da área. Ainda que a doença com maior prevalência seja a TPB, estes achados mostram-se de relevante importância no entendimento da casuística das demais enfermidades presentes na pecuária leiteira do estado.

Os achados deste estudo podem ser utilizados como parâmetros referenciais para Médicos Veterinários, produtores e profissionais de áreas afins favorecendo o desenvolvimento de estratégias para prevenção e controle de alterações clínicas em bovinos leiteiros.

#### IV. CONCLUSÃO

Doenças parasitárias, afecções da glândula mamária, doenças metabólicas, reprodutivas e do sistema digestório mostraram-se como tendo maior relevância no Rio Grande do Sul.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. B., TORTELLI, F. P., CORREA, B. R., FERREIRA, J. L. M., SOARES, M. P., FARIAS, N. A. R., CORREA, F. R. & SCHILD, A. L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005, Pelotas, RS: **Pesquisa Veterinária Brasileira**, out./dez., 2006.

DEGARIS, P. J. & LEAN, I. J. Milk fever in dairy cows: a review of pathophysiology and control principles, Camden-Australia; **Vet Journal**, Apr, 2008.

ESSLEMONT, R. J. & KOSSAIBATI, M. A. Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England, Berkshire: **Vet Rec**, Nov 16, 1996.

FOURICHON, C., SEEGER, H. & MALHER, X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis, Nantes, France: **Theriogenology**, Jun, 2000.

FREITAS, D. R. J., POHL, P. C. & S., V. J. I. Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*, Porto Alegre: **Acta Scientiae Veterinariae**, 2005.

GRISI L., MASSARD C. L., BORJA E. M. & PEREIRA J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil, Porto Alegre: **Hora Veterinária**. 2002.

HOLANDA JR, E. V., MADALENA, F. E., HOLANDA, E. D., MIRANDA, M. & SOUZA, M. R. Impacto econômico da mastite em seis fazendas de Araxá- Minas Gerais, Brasil, Belo Horizonte: **Arquivo Latinoamericano de Produccion Animal**, Sep 21, 2004.

IBGE 2013 e 2014. Pesquisa da Pecuária Municipal do Leite. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201404\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201404_publ_completa.pdf)>- Acesso em 01/03/2015.

KIMURA, K., REINHARDT, T. A. & GOFF, J. P. Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle, Ames, IA, USA.: **J Dairy Sci**, Jul, 2006.

LEBLANC, S. J., LISSEMORE, K. D., KELTON, D. F., DUFFIELD, T. F. & LESLIE, K. E. Major advances in disease prevention in dairy cattle, Ontario, Canada.: **J Dairy Sci**, Apr, 2006.

MCDUGALL, S., PARKER, K. I., HEUER, C. & COMPTON, C. W. A review of prevention and control of heifer mastitis via non-antibiotic strategies, Morrinsville, New Zealand: **Vet Microbiol**, Feb 16, 2009.

MOYES, K. M., LARSEN, T., FRIGGENS, N. C., DRACKLEY, J. K. & INGVARTSEN, K. L. Identification of potential markers in blood for the development of subclinical and clinical mastitis in dairy cattle at parturition and during early lactation, Urbana, USA.: **J Dairy Sci**, Nov, 2009.

OSPINA, P. A., NYDAM, D. V., STOKOL, T. & OVERTON, T. R. Evaluation of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases, Ithaca, NY, USA.: **J Dairy Sci**, Feb, 2010.

PINZON-SANCHEZ, C., CABRERA, V. E. & RUEGG, P. L. Decision tree analysis of treatment strategies for mild and moderate cases of clinical mastitis occurring in early lactation, Madison, USA.: **J Dairy Sci**, Apr, 2011.

QUIROZ-ROCHA, G. F., LEBLANC, S. J., DUFFIELD, T. F., JEFFERSON, B., WOOD, D., LESLIE, K. E. & JACOBS, R. M. Short communication: Effect of sampling time relative to the first daily feeding on interpretation of serum fatty acid and beta-hydroxybutyrate concentrations in dairy cattle, Ontario, Canada.: **J Dairy Sci**, May, 2010.

RAJALA-SCHULTZ, P. J., GROHN, Y. T. & MCCULLOCH, C. E. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows, Ithaca, NY, USA.: **J Dairy Sci**, Feb, 1999.

SILVA, L. A. F., COELHO, K. O., MACHADO, P. F., SILVA, M. A. M., MOURA, M. I., BARBOSA, V. T., BARBOSA, M. M. GOULART D. S. Causas de descarte de vacas da raça holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000–2003), Minas Gerais: **Ciência Animal Brasileira**, abr./jun, 2008.

THOMSON, R. G. Rumenitis in cattle, Canada Veterinary Journal, Aug, 1967.

ZIGUER, E. A., GOULART, M. A., FONTOURA JR, J. A. S. & CORREA, M. N. Alterações clínicas em bovinos de leite na região centro-norte do Rio Grande do Sul, Pelotas RS: **A Hora Veterinária**, mar/apr, 2007.

#### VI. COPYRIGHT

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

## A APLICABILIDADE DAS AULAS REFORÇO OBJETIVANDO O MELHOR ÍNDICE DE APROVAÇÃO NA DISCIPLINA TÉCNICA ALGORITMOS NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO À INFORMÁTICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO

ÂNGELO ANTÔNIO PETERLE<sup>1</sup>, SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO<sup>2</sup>

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROF<sup>a</sup>. DRA. TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
angelopeterle@bol.com.br; soniamcb@terra.com.br

*Resumo - O artigo trata da pesquisa de mestrado de natureza qualitativa, cujo foco é a análise, no ambiente escolar da aplicabilidade das aulas reforço da disciplina técnica Algoritmos lecionada no 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática na rede pública estadual de ensino. A organização do texto explana a dificuldade que os alunos possuem ao ingressarem no 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática na qual se deparam com a matéria técnica Algoritmos, cujo conteúdo é de fundamental importância para o bom desenvolvimento nos anos seguintes do ensino médio integrado e nos diversos cursos da área da Informática. Será listada ainda a forma como é aplicada as aulas reforço no contra turno e os seus resultados que propiciaram o melhor entendimento dessa disciplina técnica. Por fim serão explanadas as conclusões parciais considerando os índices de aprovações e reprovações no final do ano letivo de 2012 a 2014.*

*Palavras-chave: Algoritmos. Integrado. Reforço e Informática.*

### I. INTRODUÇÃO

No ensino médio integrado à informática da rede pública estadual percebe-se, quando comparado com o ensino médio regular, a diferença na quantidade de disciplinas lecionadas sendo notória a presença da disciplina técnica Algoritmos a qual traz na sua aplicabilidade a provável dificuldade de entendimento por parte dos alunos. Estes, comumente, foram analisados pedagogicamente e nesta ação foi percebido os índices dos resultados não satisfatórios e também os satisfatórios após as avaliações trimestrais para, a partir daí foram ofertadas as aulas de reforço, as quais foram ministradas no contraturno na própria escola (no 1º ano da Escola de Ensino Médio Integrado à Informática “Professor Fernando Duarte Rabelo”, localizada em Vitória – ES).

A pesquisa foi realizada nos anos letivos de 2012 a 2014 e seus conteúdos foram extraídos das atas anuais, das avaliações periódicas e dos planejamentos semanais, por área, com a participação dos pedagogos e professores técnicos de cada turno.

A área de pesquisa foi orientada pela equipe de professores dos cursos técnicos que lecionam as disciplinas Banco de Dados, Programação Orientada a Objetos, Fundamentos da Informática, Desenvolvimento WEB, Segurança de Redes, Algoritmos e Lógica de Programação, entre outros. Estas disciplinas compõem, no futuro para o aluno, algumas das possibilidades dentro da área da informática como ciência da computação.

A ciência da computação procura prover a base científica para o estudo do processamento da informação, a solução de problemas com a aplicação de Algoritmos, a concepção e a programação de computadores (HJÖRLAND, 2003).

Esta investigação teve o intuito de alcançar os alunos que possuíam dificuldades no aprendizado da disciplina técnica Algoritmos. Propõe-se, com isso, um trabalho diferenciado para que este sujeito obtenha um melhor aprendizado tanto na aula teórica quanto na aula prática desta disciplina.

“[...] se se considerar a capacidade intelectual como a aquisição de estratégias de aprendizagem eficazes, então os professores podem prestar uma grande ajuda aos alunos, ensinando-os a exercitar a capacidade de aprender, e de aprender a aprender a melhorar o seu desempenho, facilitando a autonomia e a independência progressiva do aprendiz (PINTO, 1990).

Na disciplina Algoritmos é estudada uma sequência finita de instruções bem definidas, e a maioria dos Algoritmos é desenvolvida para ser implementada em um programa de computador que é composto de várias linguagens de programação, cada uma com características específicas - como estruturada ou orientada a objetos. Essas características podem facilitar a implementação de determinados Algoritmos ou atender a propósitos mais gerais.

Com carga horária de três aulas semanais, os conteúdos desta disciplina foram explicitados por meio de forma expositiva, ilustradas com exemplos, apresentando assim toda a teoria dos assuntos ora estudadas. Após esta etapa, partiu-se para as aulas práticas, ocasião em que os alunos tiveram a oportunidade de, no laboratório de informática, conhecer códigos de programação. O conhecimento desses códigos possibilita a criação de uma simples frase na tela do computador ou um simples resultado de operação matemática, passando por estruturas de repetição, estruturas de decisão, operadores lógicos, operadores relacionais entre outros. Nesse momento se proporcionou aos alunos a oportunidade de conhecer exemplos práticos de Algoritmos como: de busca, de ordenação, de análise numérica, de teoria de grafos, de manipulação de cadeias de texto, de geometria computacional, de análise combinatória.

As aulas práticas podem ajudar neste processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os alunos aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991, p. 81-90).

O objetivo desta disciplina é trazer ao aluno o aprendizado da lógica de programação juntamente com o emprego dos pseudocódigos em uma linguagem de programação básica denominada PORTUGOL e logo em seguida o uso da linguagem de programação em Linguagem “C” dando prosseguimento do aprendizado com os códigos/comandos desta linguagem. Uma vez que o aluno passe a entender cada código/comando estará apto a desenvolver Algoritmos matemáticos, problemas envolvendo decisão, inserções de dados, comparações entre caracteres ou entre números. A escola oferta à comunidade, anualmente, na modalidade ensino médio integrado à informática, duas turmas no matutino e duas turmas no vespertino totalizando 40 alunos em cada sala.

Como professor das disciplinas técnicas e coordenador da modalidade médio integrado, surgiu o interesse pela pesquisa, face ao acompanhamento, em sala de aula, dos alunos que ora estudam a disciplina técnica Algoritmos objetivando o alcance do entendimento que, por sua vez, se reflete nas avaliações no final de cada trimestre. A aprendizagem da disciplina se mostrou de fácil entendimento para alguns alunos e também com algum grau de dificuldade maior para outros alunos o que traz ao professor o desafio de ter o menor índice do não aprendizado possível.

As estratégias de aprendizagem envolvem o recurso a diferentes métodos, técnicas ou táticas de estudo, conforme a tarefa ou aprendizagem a realizar. Há vários métodos de aprendizagem que têm sido propostos para aprender e reter volumes extensos de informação verbal a longo prazo. Alguns destes métodos são mais conhecidos e divulgados do que outros, mas no fundo apresentam grandes semelhanças entre si (DERRY, 1989; RAAHEIM *et al.*, 1991).

Em um primeiro momento, os meios aplicados para a conquista do maior entendimento, foi à execução das aulas práticas em sala de aula com o uso de *notbooks*, quadro digital

e *data show* o que possibilitou maior clareza do assunto e verificação imediata do objetivo deste conjunto de códigos/comandos com a compilação e execução.

Em um segundo momento os alunos fizeram uso do laboratório de informática os quais individualmente ou em dupla testaram códigos/comandos aprendidos em sala de aula fazendo uso para isso, do software DEV-C ++ o qual possibilitou informar se o Algoritmo retornou com sucesso.

A matriz curricular, contendo somente as disciplinas técnicas, mostra no quadro 1 as disciplinas de acordo com o ano que o aluno cursa observando-se a disciplina Algoritmos no 1º (primeiro) ano.

Quadro 1 – Matriz curricular somente com as disciplinas técnicas.

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano
M A T É R I A S	Fundamentos da Informática	Organização e manutenção de computador	Linguagem de Programação Orientada a Objetos	Projetos de Redes
	Algoritmos e Lógica de programação	Técnica e Comunicação de Dados	Banco de Dados	Infra Estrutura de Redes
		Segurança de redes	Programação para Web	Sistemas Operacionais de Redes
				Empreendedorismo

Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2014)

Pedagogicamente a distribuição das disciplinas, no 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática, foi colocada de forma a proporcionar, ao aluno, maior equilíbrio nos estudos das disciplinas técnicas e regulares. As disciplinas técnicas são compostas por 01 (uma) disciplina teórica (Fundamentos da Informática) de grau de complexidade baixa e 01 (uma) disciplina prática (Algoritmos) de grau de complexidade alta no 1º (primeiro) ano.

Como estratégias de estudo não foram colocadas, conforme quadro 1, 02 (duas) disciplinas técnicas de grau elevado de estudo no 1º (primeiro) ano do ensino médio, poupando o aluno da dedicação de muitas horas de estudo somente para as matérias técnicas equilibrando, desta forma, as horas de estudo necessárias as matérias do ensino regular.

O conhecimento que os alunos têm sobre a eficácia das estratégias de aprendizagem melhora com a idade e o avanço no sistema escolar, mas esta melhoria nem sempre é tão linear como se supõe (e.g., SCHMECK, 1988).

## II. METODOLOGIA

A pesquisa adotou a perspectiva qualitativa e teve como objetivo analisar as formas como foi praticado o ensinamento e como esta disciplina técnica foi mais bem entendida pelos alunos do 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática, nos turnos matutino e vespertino na rede pública estadual de ensino.

Os dados foram obtidos na secretaria da escola e extraídos das atas que finalizam o ano letivo de 2012 a 2014 onde se tem registrados a quantidade de alunos que obtiveram aprovações, pediram transferências, foram remanejados, foram evadidos ou até mesmo evadidos.

O método como foram percebidas as dificuldades do entendimento contido pela minoria quantitativa dos alunos na disciplina técnica de Algoritmos e as formas como foi explanada esta disciplina, foram obtidas pelo acompanhamento diário pelo coordenador do ensino médio integrado à informática do turno matutino e vespertino, em sala de aula, juntamente com o professor técnico dos 02 (dois) turnos.

A conclusão de que existia a necessidade de se criar e executar as aulas de reforço no período do contraturno foi percebido através de levantamentos executados com todos os alunos do 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática do ano letivo de 2013.

A pesquisa referente ao grau de satisfação com o laboratório de informática e quantidade da carga horária referente às aulas de reforço da disciplina técnica Algoritmos no contraturno foi aplicada diretamente aos alunos, dos 02 (dois) turnos, que foram selecionados para esta aula específica.

Para a verificação do grau de satisfação ou insatisfação da aplicabilidade das aulas reforço e suas instalações, houve a participação dos alunos do 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática, do ano letivo de 2014, onde o número de alunos era de 27 (vinte e sete) do turno matutino, 25 (vinte e cinco) alunos do turno vespertino com participação de 100% (cem por cento) destes, onde foi permitido marcar, somente, uma das 04 (quatro) perguntas abaixo:

1. A aula de reforço lhe ajudou a entender melhor a disciplina?
2. Sugere melhorias no parque de computadores do laboratório?
3. Aumentaria a quantidade de horas/aula para o reforço na disciplina técnica de Algoritmos?
4. É favorável a aplicabilidade do reforço no contraturno?

Para as avaliações dos dados oriundos da pesquisa e dos levantamentos foi utilizada a análise estatística descritiva e os resultados foram expressos em quantidades e também em percentual sendo utilizada a ferramenta Excel 2010 do pacote Microsoft Office.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Aulas reforço

Um dos meios que possibilitou a melhor aprendizagem da disciplina técnica Algoritmos, quando comparado com as demais disciplinas técnicas e até mesmo quando comparado com as disciplinas do ensino regular, foi à aplicabilidade das aulas reforço no período do contraturno.

As aulas reforço possibilitou melhor aprendizagem da disciplina técnica Algoritmos e foi implantada a partir de 2013, nesta escola, no contraturno, onde os alunos fizeram uso do laboratório de informática juntamente com o professor especialista desta disciplina. O acompanhamento dos

resultados desta aula de reforço foi verificado com os pedagogos do turno matutino e vespertino e o coordenador do curso, também, dos 02 (dois) turnos.

“[...] Oferecemos aulas de aprofundamento, recuperação e reforço em conteúdos específicos. Hoje o aluno não estuda muito, então, o contraturno é uma forma de incentivo” (PYKOCZ, 2011, p.1).

As aulas foram praticadas 02 (duas) vezes por semana totalizando 02 (duas) horas aulas no turno matutino e 02 (duas) horas aulas no turno vespertino. O laboratório de informática possui 20 (vinte) computadores onde cada aluno utiliza um *pc* de forma individual ou de acordo com o número de alunos, coloca-se até 02 (dois) alunos por máquina.

O início das aulas de reforço se deu no final do primeiro trimestre onde, neste momento, já se tem planilhado, por meio do diário de classe, os alunos com maior dificuldade de aprendizado/entendimento na matéria Algoritmos.

Anualmente a somatória de salas de aulas contidas no turno matutino e vespertino, direcionada para o 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado, totalizam 04 (quatro) salas as quais contém em média 140 (cento e quarenta) alunos, deste total, 25% (vinte e cinco por cento), em média, compõem as turmas de aulas reforço.

No ano letivo de 2013 dos 39 (trinta e nove) alunos, inicialmente indicados às aulas de reforço, nos períodos matutino e vespertino, não houve alteração na quantidade referente à presença destes alunos, como desistência ou abandono das aulas, permanecendo o mesmo quantitativo inicial de alunos até o final do terceiro trimestre onde se percebe os percentuais registrados na tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de aprovados no ano letivo de 2013 após aplicação das aulas reforço de Algoritmos.

2013	Aluno matriculado	Aluno aula reforço	Recuperado aula reforço	%Recuperado aula reforço	%Aprovação da turma
1miM1	39	9	6	67%	92%
1miM2	40	12	8	67%	90%
1miV1	38	7	5	71%	95%
1miV2	39	11	8	73%	92%
Média				69%	94%
Total	156	39	27		

Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2013)

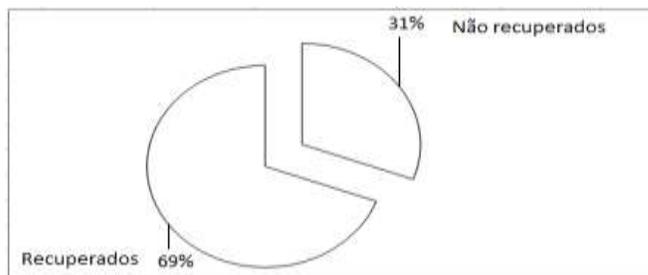


Gráfico 1 – Percentual de alunos que foram recuperados ou não nas aulas de reforço no ano de 2013

Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2014)

No ano letivo de 2014, conforme tabela 2, no final do 1º (primeiro) trimestre, foram indicados, 52 (cinquenta e dois) alunos às aulas de reforço do matutino e do vespertino. No final do 3º (terceiro) trimestre, este mesmo ano, 77% (setenta e sete por cento) dos alunos, que participaram das aulas reforço, foram recuperados na disciplina técnica já referida.

Foi percebido ainda que houve 93% (noventa e três por cento) de aprovação, no final do ano letivo, em todas as disciplinas que compõem a matriz curricular do 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática como percebemos na tabela 2.

Tabela 2 – Percentual de aprovados no ano letivo de 2014 após aplicação das aulas reforço de Algoritmos.

2014	Aluno matriculado	Aluno aula reforço	Recuperado aula reforço	%Recuperado aula reforço	%Aprovação da turma
1miM1	38	15	11	73%	89%
1miM2	37	12	8	67%	89%
1miV1	27	11	10	91%	96%
1miV2	35	14	11	79%	91%
Média				77%	93%
Total	137	52	40		

Fonte: Secretaria da EEEM Professor Fernando Duarte Rabelo (2014)

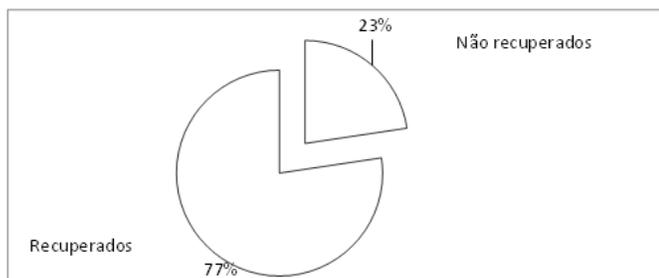


Gráfico 2 – Percentual de alunos que foram recuperados ou não nas aulas de reforço no ano de 2014

Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2014)

### 3.2 Comparativos entre aprovações e reprovações após as aulas de reforço.

Ao compararmos o índice de aprovação na disciplina Algoritmos, no 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado do ano de 2012 a 2014, conforme tabela 3 e gráfico 4, verificou-se grande diferença quantitativa de alunos que iniciaram o ano letivo e a quantidade de alunos que foram aprovados no final deste ano. Esta diferença nos mostrou que os percentuais de reprovação foram bem consideráveis, quando não aplicado as aulas de reforço, como vemos no gráfico 4.

Tabela 3 – Percentual de aprovados no ano letivo de 2012 sem aplicação das aulas reforço de Algoritmos.

2012	Aluno matriculado	Aluno aula reforço	Recuperado aula reforço	Quantidade reprovado	%Aprovação da turma
1miM1	38	0	0	10	74%
1miM2	36	0	0	11	69%
1miV1	39	0	0	13	67%
1miV2	37	0	0	12	68%
Média					70%
Total	150	0	0	46	

Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2012)

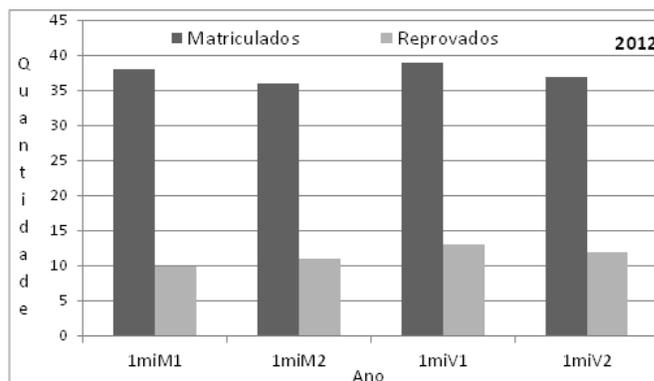


Gráfico 4 - Quantidade de matrículas e aprovações no ano de 2012  
Fonte: Secretaria da Escola EEEM Prof. Fernando Duarte Rabelo (2014)

Na tabela 1, com a aplicabilidade das aulas de reforço, percebeu-se a pequena diferença entre a quantidade de alunos que iniciaram o 1º (primeiro) ano e a quantidade de alunos que foram aprovados no final do ano letivo, comprovando assim que as aulas reforço no contra turno elevou o índice de aprovação quando comparado com a tabela 3 onde se percebe que não foram aplicadas as aulas reforço.

O número de reprovados, conforme tabela 3, em função da disciplina Algoritmos, sem a aplicabilidade das aulas de reforço comprovou que esta disciplina influenciou no número de alunos que se enquadraram no remanejamento, transferência, evasão, abandono ou reprovação devido ao alto grau do não entendimento e também pela provável não dedicação aos estudos.

A evasão, na maioria das vezes, é ocasionada pelo fato que alunos não conseguem conciliar trabalho e estudo, às vezes é falta de interesse pela escola, dificuldade de acesso à escola. Em várias pesquisas esses são os principais motivos da desistência de jovens e adolescentes ao estudo (ROSA; BEZERRA, 2012, p.7 e 8).

Na tabela 3, percebeu-se que a diferença entre a quantidade de matrículas inicial e a final foi maior quando comparado com a tabela 2 e a tabela 1, sendo que a disciplina técnica Algoritmos foi lecionada pelo mesmo professor, aplicados os mesmos conteúdos, obedecendo a mesma carga horária, aplicadas as mesmas questões avaliativas nos 02 (dois) períodos letivos dos anos de 2013 e 2014, enfatizando, assim, a necessidade das aulas reforço da disciplina Algoritmos.

### 3.3 Pesquisa

Na turma de alunos, das aulas de reforço, praticado no 1º (primeiro) ano do ensino médio integrado à informática, no ano de 2014, foi aplicada uma pesquisa direta referente à verificação do grau de satisfação ou insatisfação das aulas reforço e também sobre as instalações do laboratório. Foram respondidas quatro perguntas no final do terceiro trimestre o que resultou nos percentuais que se mostram no gráfico 3.

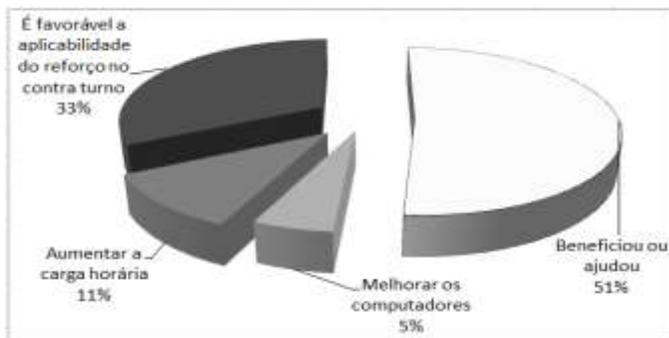


Gráfico 3 – Pesquisa direta somente com alunos do reforço no contraturno da disciplina técnica Algoritmos no final do terceiro trimestre de 2014  
Fonte: Dados da pesquisa

Percebeu-se que na pesquisa direta aplicada no final do terceiro trimestre de 2014, a pergunta que mais se destacou, totalizando 51% (cinquenta e um por cento), foi referente ao “benefício e ajuda que o reforço no contraturno possibilitou”.

O segundo maior percentual, com 33% (trinta e três por cento), percebido entre os alunos pesquisados foi a pergunta “É favorável a aplicabilidade do reforço no contraturno? Percebe-se que a carga horária e o laboratório de informática, usado no reforço, satisfaz os alunos que compõem esta modalidade de ajuda ao entendimento da disciplina pois obtiveram os menores percentuais que chamaram a atenção do estudante.

O maior problema do ensino das estratégias de aprendizagem é conseguir que as crianças que usam uma estratégia num contexto escolar sob a supervisão de um professor, sejam capazes de espontaneamente aplicar essa estratégia em outros contextos escolares ou extraescolares (TABBERER, e ALLMAN, 1983).

#### IV. CONCLUSÕES

Pela pesquisa realizada com os alunos integrantes das aulas de reforços da disciplina Algoritmos, lecionada no 1º ano do ensino médio integrado à informática, a maioria afirmou que o estudo foi benéfico apontando o total de 51% (cinquenta e um por cento) e 33% (trinta e três por cento) favorável a aplicabilidade das aulas de reforço no contra turno, totalizando o percentual de 84% (oitenta e quatro por cento) de satisfação.

Fazendo as análises da tabela 1 e tabela 2, percebemos que o índice de aprovação dos alunos que participaram das aulas reforço da disciplina Algoritmos foi significativo, apontando, respectivamente, para os percentuais de 69% (sessenta e nove por cento) e 77% (setenta e sete por cento) de aprovação na disciplina.

A positividade destes percentuais conforme tabela 1 e tabela 2, se reflete na aprovação geral no final do ano letivo, estando, respectivamente nos percentuais de 94% (noventa e quatro por cento) e 93% (noventa e três por cento).

Comparando a tabela 3, onde neste ano não se praticava as aulas de reforço, com as tabelas 1 e 2, as quais neste ano foram praticadas as aulas reforço, foi percebido grande diferença em percentuais de reprovação, no final do ano letivo de 2012, totalizando em média 23% (vinte e três por cento).

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVET, Meroujy. GAZETA DO POVO, Vida e Cidadania, **Mais horas-aula para português e matemática**. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/mais-horas-aula-para-portugues-e-matematica-2316ejqj5v3m8rr8urlzmudse>> Acesso em 17 de julho de 2015.

DERRY, S. J. (1989). **Putting learning strategies to work**. Educational Leadership, 47, 4-10.

HJÖRLAND, B. **Fundamentals of Knowledge Organization: trends in knowledge organization research**. Salamanca: Universidad de Salamanca, 2003.

LUNETTA, V. N. **Atividades práticas no ensino da Ciência**. Revista Portuguesa de Educação, v.2, p. 81-90, 1991.

MOEHLECKE, Sabrina. (2012). **O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações**, Revista Brasileira de Educação, Universidade do Rio de Janeiro.

PINTO, A. C. (1990). **Efeitos da sobrecarga de memória e o uso de estratégias de aprendizagem no desempenho de tarefas: Implicações educacionais**. In Actas do I Seminário “A componente de psicologia na formação de professores” (p. 377-388). Évora: Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora

PYKOCZ, Mario José. **NOTA MÁXIMA EM GESTÃO EDUCACIONAL, Carga horária maior não garante melhoria do ensino**. Disponível em: <<http://www.notamaxima.net.br/site/carga-horaria-maior-nao-garante-melhoria-do-ensino>> Acesso em 01 de agosto de 2015.

RAAHEIM, K., Wankowski, J., e Radford, J. (1991). **Helping students to learn: Teaching, counseling, research**. Buckingham: Open University Press.

ROSA, R. S.; BEZERRA, E. C. **A evasão escolar de alunos do PROEJA FIC do Instituto Federal de Sergipe – campus Lagarto. VI Colóquio Internacional – Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão - SE. Setembro/2012.

SCHMECK, R. R. (ed) (1988). **Learning strategies and learning styles**. New York: Plenum.

SECRETARIA DA ESCOLA Prof. Fernando Duarte Rabelo, **Ata de resultado final dos alunos aprovados e reprovados no ensino médio integrado à informática de 2012, 2013 e 2014**, Vitória, 2015.

TABBERER, R., e Allman, J. (1983). **Introducing study skills: An appraisal of initiatives at 16+**. Windsor: NFER-Nelson.

#### VI. COPYRIGHT

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

## IDENTIFICAÇÃO DE TIPOS PSICOLÓGICOS BASEADA EM IMAGENS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM O MBTI

LUIZ FERNANDO LOPES<sup>1</sup>; MAURICIO CAPOBIANCO LOPES<sup>2</sup>;  
FRANCISCO ANTONIO PEREIRA FIALHO<sup>3</sup>

1 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; 2 – UNIVERSIDADE REGIONAL  
DE BLUMENAU; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

lflopes@utfpr.edu.br

*Resumo - A identificação de tipos psicológicos é importante no processo de individuação, pois trata do autoconhecimento. Normalmente, instrumentos de identificação de tipos psicológicos são baseados em questionários textuais, não agregando imagens como elemento complementar. Assim, este artigo tem por objetivo verificar a possibilidade de relacionar os tipos psicológicos junguianos, complementados por Myers-Briggs, utilizando imagens. Para esta análise realizou-se uma pesquisa envolvendo estudantes de diferentes instituições de ensino superior brasileiras, para os quais foram apresentadas diversas obras de arte, supostamente identificadas com um determinado perfil tipológico. A partir do estudo bibliográfico, foram formuladas hipóteses procurando relacionar as obras a determinados perfis tipológicos. Assim, os estudantes deveriam selecionar as obras de sua preferência. Os resultados foram confrontados com os tipos psicológicos, de acordo com o perfil proposto por Myers-Briggs. A análise quantitativa dos resultados demonstrou a pouca relação entre os instrumentos aplicados, indicando a necessidade de aprofundamento de pesquisas para a construção de instrumentos de identificação de tipos psicológicos baseados em imagens.*

**Palavras-chave:** *Psicologia Junguiana. Tipos psicológicos. MBTI. Imagens*

### I. INTRODUÇÃO

O diagnóstico de tipos psicológicos tem sido usado como importante ferramenta para apoiar a compreensão que se tem sobre os indivíduos e em muitos casos nortear procedimentos clínicos. Conhecer o tipo psicológico de um indivíduo revela aspectos importantes sobre sua forma de se relacionar com o mundo e seu cotidiano, modos e preferências ao tomar decisões, motivações, entre outros importantes aspectos.

Para Fialho (2001), o diagnóstico e interpretação dos tipos psicológicos ou dos modelos mentais é também parte fundamental do processo de autoconhecimento, desvelando-se frente aos próprios talentos e fraquezas individuais. Este processo está inserido no contexto do que o psicanalista Carl Gustav Jung denomina de individuação, da busca por si mesmo, através da ampliação da consciência individual (JUNG, Tipos psicológicos, 1991a).

Muitos são os trabalhos que tem por objetivo identificar os tipos psicológicos (ALLINSON, ARMSTRONG, & HAYES, 2001; ARITZETA, SENIOR, & SWAILES, 2005; FOX & SPENCE, 1999; MIRANDA, 1997; SABATIER & OPPENHEIM, 2001; SANTOS, 1976). Entre eles destaca-se o MBTI (MYERS,

McCAULEY, QUENK, & HAMMER, 1998), que é um modelo ampliado da obra *Tipos Psicológicos* de Jung (1991a). Através de um questionário de 93 perguntas o MBTI procura traçar um perfil psicológico ao identificar as funções e atitudes preferidas de um indivíduo.

Normalmente, as ferramentas que procuram levantar tipos psicológicos, tal como o MBTI, trabalham com um conjunto de perguntas e respostas textuais, onde o indivíduo é confrontado com uma determinada situação e tem que escolher uma forma de ação, ou mesmo fazer sua autodescrição. O MBTI, por exemplo, é um teste reconhecido e validado sendo utilizado em todo o mundo (THE MYERS & BRIGGS Foundation, 2003).

Entretanto, outro elemento fundamental da teoria de Jung é sua relação com os símbolos (JACOBI, 1995). O Dicionário Crítico de Análise Junguiana (2005), descreve que para Jung, o símbolo:

expressa conteúdos inconscientes, mas não o todo deles, apenas aqueles que estão momentaneamente constelados. Essa constelação é o resultado da atividade espontânea do inconsciente, por um lado, e da momentânea situação consciente, pelo outro. A interpretação de seu significado, portanto, não pode partir nem do consciente exclusivamente nem do inconsciente exclusivamente, mas somente do relacionamento recíproco destes (DICIONÁRIO Crítico de Análise Junguiana - Imagem, 2005, p. 1).

Autores como Jaffé (1964), Santos (1976), Goldsmith (1985) e Van Rooij (1996) discutem a relação das imagens com as diferentes funções ou atitudes tipológicas propostas por Jung.

Com base nisto, o presente trabalho tem por objetivo identificar se é possível estabelecer uma correlação entre o perfil tipológico de um indivíduo obtido a partir do MBTI com um instrumento desenvolvido apenas a partir de imagens. A pesquisa foi feita com estudantes da educação superior de diferentes níveis e em três diferentes instituições brasileiras, para os quais foram apresentadas diferentes obras de arte potencialmente relacionadas a determinados tipos psicológicos. Para análise dos dados foi utilizado o método quantitativo.

Uma questão fundamental que não se perdeu de vista ao longo do trabalho foi o fato de que as imagens normalmente estão associadas aos perfis arquetípicos constelados em um determinado momento, portanto, mais ligados ao inconsciente, enquanto os perfis tipológicos

procuram identificar os elementos conscientes (JACOBI, 1995). Assim, a relevância do trabalho reside no fato de procurar identificar quão próximo as imagens estão deste diálogo entre consciente e inconsciente.

## II. TIPOS PSICOLÓGICOS

Com base em sua experiência como psiquiatra, Carl Gustav Jung (1991a), em sua obra *Tipos psicológicos*, datada originalmente de 1921, desenvolveu um modelo baseado em quatro funções psíquicas básicas (sensação, intuição, pensamento e sentimento) e duas atitudes (introversão e extroversão). Para Jung, as funções definem como o ego ou a consciência operam, sendo mecanismos de adaptação do indivíduo à sua realidade subjetiva e objetiva, enquanto que as atitudes definem a disposição psíquica do indivíduo ou sua motivação.

Segundo Jung (1991a), as funções perceptivas (sensação (S) – intuição (N)) estão associadas à forma como percebemos o mundo. As funções julgadoras (pensamento (T) – sentimento (F)) estão relacionadas à forma como tomamos decisões. Já as atitudes psíquicas (introversão (I) – extroversão (E)) estão associadas a como nos relacionamos com o meio ou com os objetos.

Os binômios apresentados são opostos e vão se evidenciando na medida em que são operados pelo ego. Deste modo, os indivíduos apresentam todas as funções e atitudes psíquicas, mas com diferentes graus de potencialidades. Stein (2000) chama a atenção de que para Jung

o ego têm uma tendência inata, genética, para preferir um determinado tipo de combinação de atitude e função, e para confiar secundariamente numa outra combinação complementar para equilíbrio, com uma terceira e uma quarta ficando menos usadas e, por conseguinte, menos acessíveis e desenvolvidas. As combinações constituem o que ele designou por ‘tipos psicológicos’ (STEIN, 2000, p. 36).

As funções psíquicas (sensação, intuição, pensamento e sentimento) são tratadas por Jung como tendo predominância umas sobre as outras, definindo-se como função principal a mais desenvolvida e utilizada pelo consciente, a função auxiliar que também tem forte atuação no plano consciente e as funções inferiores que são exatamente aqueles menos desenvolvidas (RAMOS, 2005).

Assim os perfis ou tipos psicológicos propostos por Jung podem ser agrupados em oito diferentes tipos, considerando a atitude e as funções principal e auxiliar:

EST	extrovertido – sensorial – pensador	IST	introverso – sensorial – pensador
ESF	extrovertido – sensorial – sentimental	ISF	introverso – sensorial – sentimental
ENT	extrovertido – intuitivo – pensador	INT	introverso – intuitivo – pensador
ENF	extrovertido – intuitivo – sentimental	INF	introverso – sensorial – sentimental

Quadro 1 - Tipos psicológicos segundo Jung

Myers e Myers (1995) ampliaram este modelo incluindo a atitude das pessoas frente ao mundo externo, podendo ser de julgamento (J) ou percepção (P). Isto fez com que os tipos fossem ampliados de 8 para 16, pois para cada um dos tipos descritos acima se inclui a letra J (julgador) ou P (perceptivo). Além de perceberem a necessidade de inclusão desta nova atitude, as autoras desenvolveram um questionário denominado MBTI (*Myers-Briggs Type Indicator*) (MYERS, McCauley, Quenk, & Hammer, 1998), com o propósito de identificar e inventariar os tipos psicológicos (funções e atitudes) predominantes em um determinado indivíduo. Através deste instrumento os indivíduos conhecem suas funções e atitudes psíquicas predominantes e tem condições de saber como sua consciência opera e age.

Por se tratar de um trabalho conhecido e com vasto referencial teórico e bibliográfico, não vamos apresentar aqui o detalhamento sobre cada um dos tipos psicológicos. Sugerimos a leitura de materiais complementares importantes (FRANZ & HILLMAN, 2002; JACOBI, 1995; PITTENGER, 1993; RAMOS, 2005; SALTER, EVANS, & FORNEY, 1997; STEIN, 2000), de modo a facilitar a análise crítica e compreensão da relação entre tipos psicológicos e imagens, pretendida por este trabalho.

## III. SÍMBOLOS E IMAGENS

Desde as épocas mais antigas o homem procurava representar as formas existentes na natureza através do desenho simbólico. Os desenhos de animais, plantas, vales e montanhas, as formas abstratas como os números, o triângulo, o quadrado, o círculo, ou as representações como a cruz e a mandala, são formas de contextualizar elementos com grande importância psicológica. Para Jaffé (1964, p. 32), “o homem transforma inconscientemente objetos ou formas em símbolos e lhes dá expressão tanto na religião como nas artes visuais”.

Jacobi (1995) corrobora esta questão ao afirmar que um símbolo nunca é inteiramente abstrato, pois é traduzido pela alma em processos retratáveis ou eventos expressos através de imagens. Estas imagens podem ser de natureza concreta, como figuras humanas e animais, ou abstrata como o círculo e a cruz.

A essa capacidade da psique de formar símbolos Jung chama de função transcendente (JUNG, A natureza da psique, 2000; NEUMANN, 1951). Trata-se de uma função complexa onde se cria um processo de interação entre o consciente e o inconsciente (RAFFAELLI, 2002). Portanto, ela não é tratada como uma função básica, como o pensar ou o sentir – que são funções do consciente.

Para Jacobi (1995, p. 90), “o símbolo é, então, uma espécie de instância mediadora entre a incompatibilidade do consciente e do inconsciente, um autêntico mediador entre o oculto e o revelado”. Jung (1991b, p. 387) destaca que “ele não é nem abstrato nem concreto, nem racional nem irracional, nem real nem irreal; é sempre ambos”.

Para Jung (JUNG, Tipos psicológicos, 1991<sup>a</sup>), o símbolo contém uma riqueza de significados que se dirige tanto ao pensamento quanto ao sentimento e tem sido muito utilizado em procedimentos clínicos (VASCONCELLOS & GIGLIO, 2007). Esta integralidade pode ser decomposta nas quatro funções tipológicas – o pensamento, o sentimento, a

intuição e a sensação, pois é através delas que o homem compreende e assimila sua experiência podendo reagir.

Na obra de Jung as imagens e os símbolos estão sempre presentes, principalmente quando relacionadas aos sonhos. Entretanto, alguns autores como Jacobi (1995), Jaffé (1964) e Santos (1976) fazem considerações importantes acerca da relação entre imagens e tipos psicológicos e é neste contexto que este trabalho se insere.

Assim, algumas destas associações serão analisadas a seguir, embasando a formulação das hipóteses de pesquisa avaliadas no presente trabalho. Nem todas as funções e atitudes encontram paralelo com símbolos na literatura. Desta forma, algumas hipóteses são formuladas sobre o entendimento puro e simples da tipologia apresentada na seção anterior. Para facilitar a análise, cada hipótese contém duas afirmações, precedidas pelas letras *a* e *b*, contrapondo o binômio da função ou atitude em teste.

#### IV. INTROVERSÃO E EXTROVERSÃO

A primeira análise a ser feita diz respeito às atitudes psíquicas de introversão e extroversão. Santos (1976), numa análise feita a partir de produções artísticas envolvendo os pintores Gauguin e Paul Klee, contrasta o processo de individuação entre o extrovertido e o introvertido. Segundo ela, para Klee (introvertido) é difícil retratar algo concreto, tendo sua obra sempre uma característica mais interior e subjetiva. Por outro lado, Gauguin (extrovertido) retrata paisagens cujo tema vem de fora, sendo o objeto exterior em um ambiente fácil de se reconhecer. Myers e Myers (1995) corroboram esta constatação ao destacar que os extrovertidos são sociáveis e ficam mais à vontade no mundo das pessoas. Já os introvertidos normalmente têm um comportamento mais defensivo, refugiando-se na solidão de seu mundo interior.

Com bases nestes elementos decorrem a primeira e segunda hipótese deste estudo:

**Hipótese 1 (H1).** (a) Os introvertidos (I) preferem imagens que representem o interior. (b) Os extrovertidos (E) preferem imagens associadas ao exterior.

**Hipótese 2 (H2).** (a) Os introvertidos (I) preferem imagens que relacionem o mundo com a reflexão. (b) Os extrovertidos (E) preferem imagens que representem o mundo com a ação.

#### V. SENSÇÃO E INTUIÇÃO

A segunda análise diz respeito às funções perceptivas de sensação e intuição. Herbert Kühn, citado por Jaffé (1964) estabeleceu uma distinção entre o sensorial e o imaginativo. Jaffé (1964) afirma que, para Kuhn “o estilo sensorial faz uma reprodução direta da natureza ou do assunto do quadro. O imaginativo, por seu lado, apresenta uma fantasia ou uma experiência do artista, de maneira irreal e sonhadora, e algumas vezes abstrata” (p. 264). Myers e Myers (MYERS & MYERS, Gifts differing: understanding personality type, 1995) destacam que os sensoriais são mais atentos à observação e aos detalhes, enquanto os imaginativos anseiam pela inspiração e pelas possibilidades. Estas constatações estabelecem uma clara distinção entre preferências de estilos, implicando na terceira hipótese deste estudo:

**Hipótese 3 (H3).** (a) Os sensoriais (S) preferem imagens que lhes permitam perceber o real e o concreto. (b) Os intuitivos (N) preferem imagens abstratas.

Ainda no contexto das funções sensação e intuição, Jaffé (1964) cita a descrição de Platão referindo-se ao círculo como símbolo da psique e o quadrado ou o retângulo como representações da matéria terrestre, do corpo e da realidade. Assim, o círculo está mais próximo do subjetivo e abstrato presente na imaginação do artista, mais voltado ao mundo das possibilidades, enquanto o quadrado ou as imagens retangulares expressam o real e o concreto, mais interessado nos fatos. Decorre daí, a quarta hipótese para o estudo:

**Hipótese 4 (H4).** (a) Os sensoriais (S) preferem imagens baseadas em linhas retas. (b) Os intuitivos (N) preferem imagens baseadas em círculos.

#### VI. PENSAMENTO E SENTIMENTO

A terceira análise envolve as funções julgadoras de pensamento e sentimento. Segundo Myers e Myers (1995) os pensadores valorizam mais a lógica, enquanto que os sentimentais dão mais importância aos valores pessoais. Ramos (2005) corrobora esta visão ao destacar que a função pensamento “julga e classifica os fenômenos a partir da lógica da razão, buscando avaliar objetivamente os prós e contras da natureza desses fenômenos” (p. 141), enquanto a função sentimento “faz a avaliação dos fenômenos a partir de uma dimensão valorativa” (p. 141), incorporando valores pessoais e sociais em seu julgamento. Assim, as hipóteses cinco e seis do trabalho ficam constituídas como segue:

**Hipótese 5 (H5).** (a) Os pensadores (T) preferem imagens associadas ao julgamento a partir da lógica. (b) Os sentimentais (F) preferem imagens associadas ao julgamento a partir de valores pessoais.

**Hipótese 6 (H6).** (a) Os pensadores (T) preferem imagens que os remeta a elementos onde se destaca a racionalidade. (b) Os sentimentais (F) preferem imagens que os remete a elementos onde se destaca a sensibilidade.

#### VII. JULGAMENTO E PERCEPÇÃO

A última análise procura confrontar a relação entre as atitudes de julgamento e percepção, proposta por Myers e Myers (1995). As autoras destacam que os julgadores têm mais facilidade em tomar decisões e preferem ter sua vida baseada no planejamento e na organização (estruturação). Os perceptivos, por sua vez, sentem-se mais inseguros na tomada de decisão e preferem viver de forma mais flexível e espontânea (adaptação). (RAMOS, 2005) destaca que os julgadores conseguem lidar mais facilmente com questões racionais e concretas, enquanto os perceptivos conseguem tratar de forma mais adequada eventos não racionais ou subjetivos.

Desta forma, as hipóteses sete e oito ficam formuladas como segue:

**Hipótese 7 (H7).** (a) Os julgadores (J) preferem imagens associadas a eventos estruturados. (b) Os perceptivos (P) preferem imagens associadas a eventos flexíveis e adaptáveis.

**Hipótese 8 (H8).** (a) Os julgadores (J) preferem imagens onde é possível identificar elementos concretos. (b) Os perceptivos (P) preferem imagens com elementos abstratos.

## VIII. MÉTODO DA PESQUISA

Com base no exposto anteriormente, foi realizada uma pesquisa aplicada, utilizando o método quantitativo para a análise dos dados. As etapas seguidas neste processo estão descritas a seguir.

A primeira etapa foi a elaboração do questionário que deveria ser baseado apenas em imagens, com o objetivo de buscar a correlação entre os tipos psicológicos e as representações existentes em pinturas, esculturas, gravuras, desenhos ou fotos. Assim, inicialmente foi feito o processo de levantamento e seleção das imagens de obras ou pintores conhecidos ou não, através de buscas na internet e nas indicações de obras constantes nos próprios artigos estudados na revisão bibliográfica. Para testar cada uma das oito hipóteses foram selecionadas duas imagens, de forma a representar o binômio da função ou atitude caracterizado na hipótese, formulando-se oito questões (uma para cada hipótese) e totalizando 16 imagens (duas para cada hipótese). Comentários sobre as escolhas das imagens serão apresentados na seção que trata da interpretação dos resultados.

Na segunda etapa foi preparado o instrumento de coleta de dados, o qual foi realizado através da internet, de forma a facilitar o processo de coleta, além de manter a qualidade das imagens. O instrumento foi construído de forma a atender as hipóteses formuladas e apresentadas na seção anterior. Ao responder o questionário, o entrevistado deveria escolher a imagem com a qual ele melhor se identificasse, dentro do determinado binômio sendo testado. Ressalta-se que os entrevistados não tinham nenhuma informação prévia sobre a imagem, tal como nome da obra, autor ou data bem como a relação das imagens com os tipos psicológicos testados. Exemplo de uma questão está apresentado na Figura 1.



Figura 1 – Exemplo de questão apresentada aos entrevistados

A terceira etapa foi o processo de coleta de dados propriamente dito. Foram selecionadas quatro grupos de estudantes: uma turma de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC, uma turma de especialização em Design Emocional da PUC-PR, uma turma de especialização do Instituto Junguiano da Bahia e uma turma do curso de graduação em Design da UFSC, totalizando 128 alunos. Deste total, 65 alunos (50,8% do total) responderam o questionário das imagens. Para a análise dos dados era necessário que os alunos também respondessem o

questionário de tipificação psicológica baseado no MBTI, disponível em [www.inspiira.org](http://www.inspiira.org). Dos 65 alunos que responderam o questionário das imagens, oito foram eliminados por não terem respondido o teste de tipificação psicológica. Desta forma, a análise foi feita sobre um total de 57 respondentes.

A quarta e última etapa correspondeu à análise e interpretação dos resultados os quais serão detalhados na próxima seção.

## IX. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção é apresentada a tabulação dos dados, bem como se faz uma interpretação dos resultados, frente às hipóteses formuladas.

A tabulação dos dados foi feita procurando relacionar o tipo psicológico do indivíduo com as imagens selecionadas por ele. Assim, espera-se que um indivíduo com perfil tipológico ENTJ escolha imagens associadas ao perfil extrovertido-intuitivo-pensador-julgador. A Tabela 1 apresenta os resultados tabulados, onde  $n$  representa o número de indivíduos identificados com determinado perfil, % indica o percentual de indivíduos que selecionaram a imagem referente ao seu perfil e  $z$  representa o valor calculado para validação da amostra a partir do teste de hipótese de diferença de proporções. O valor crítico de  $z$  considerando 95% de grau de confiança em um teste unilateral à direita é de 1,645 em todas as amostras. Assim, a coluna *situação* indica se a hipótese formulada foi aceita ( $z > z_{crítico}$ , ou seja, a hipótese nula é rejeitada) ou rejeitada ( $z < z_{crítico}$ , ou seja, a hipótese nula é aceita).

Tabela 1 – Entrevistados que escolheram a imagem associada ao seu perfil

	N	%	z	situação	n	%	Z	situação
	Introvertido				Extrovertido			
H1	29	69%	2,894	Aceita	28	54%	0,599	Rejeita
H2	29	66%	2,437	Aceita	28	54%	0,599	Rejeita
	Sensação				Intuição			
H3	26	81%	4,471	Aceita	31	32%	-2,835	Rejeita
H4	26	35%	-2,163	Rejeita	31	55%	0,787	Rejeita
	Pensamento				Sentimento			
H5	26	73%	3,317	Aceita	31	39%	-1,732	Rejeita
H6	26	23%	-3,894	Rejeita	31	87%	5,827	Aceita
	Julgamento				Percepção			
H7	42	38%	-2,200	Rejeita	15	93%	4,710	Aceita
H8	42	57%	1,283	Rejeita	15	53%	0,329	Rejeita

Para exemplificar os dados constantes na tabela, usar-se-á a hipótese 1 (H1). Nesta hipótese foram considerados 29 sujeitos introvertidos e 28 extrovertidos. Dos 29 introvertidos, 69% (20 pesquisados) escolheram a imagem associada ao seu perfil. Aplicando-se o teste  $z$ , obteve-se um resultado de 2,894 que é superior ao valor crítico citado anteriormente (1,645). Neste caso, a amostra foi considerada significativa e o resultado foi a concordância (aceite) com a hipótese formulada. No caso dos extrovertidos, dos 28 sujeitos, 54% (15 pesquisados) escolheram a imagem associada ao seu perfil. Como o teste  $z$  obteve o resultado de 0,599, portanto abaixo do valor crítico, a amostra não foi considerada significativa para a concordância com a hipótese formulada.

Assim, pelos resultados apresentados na Tabela 1 verifica-se que das 16 hipóteses formuladas, considerando-se os itens (a) e (b) em cada uma delas, apenas seis foram

aceitas e dez foram rejeitadas. Algumas análises acerca dos resultados são apresentadas a seguir, agrupando-se as hipóteses por função ou atitude. Destaca-se que estes resultados foram apresentados a algumas turmas entrevistadas, cujos comentários também contribuíram para as análises aqui apresentadas.

Para a atitude introvertido-extrovertido foram formuladas as hipóteses 1 e 2. Para validar a hipótese 1 foram apresentadas duas obras de Pablo Picasso: “A Musa” (1935) e a “A Família de Saltimbancos” (1905). O primeiro quadro representa um ambiente interno com elementos de silêncio e solidão. Já o segundo quadro apresenta um ambiente com diversas pessoas em um ambiente externo. Para validar a hipótese 2 foram apresentadas as obras “Só a solidão é solitária e feminina” (1996) de João Costa e “A festa dos deuses” (1514) de Giovanni Bellini. A primeira imagem procurava retratar um mundo mais fechado e reflexivo dos introvertidos e a segunda imagem um mundo mais alegre e festivo relacionado aos extrovertidos.

Os resultados das duas hipóteses foram muito similares. Em sua maioria os introvertidos se identificaram com as obras propostas para o seu perfil, demonstrando sua preferência por imagens que remetam a elementos interiores e de solidão. Para os extrovertidos, entretanto, esta afirmação não pôde ser concretizada. Apesar do resultado apontar que a maioria dos extrovertidos optou pelo quadro selecionado para o seu tipo, não é possível afirmar que as hipóteses foram validadas. O principal elemento apontado pelos entrevistados para este resultado diz respeito à atitude das pessoas em ambos os quadros. Para muitos a imagem não remeteu a cenas em que as pessoas estivessem representando uma postura extrovertida.

Para as funções sensação-intuição foram formuladas as hipóteses 3 e 4. Para validar a hipótese 3 foram apresentados os quadros “A Passing Storm” (1876) de James Tissot e “The Key” (1946) de Jackson Pollock. No primeiro caso a intenção era apresentar uma imagem de um espaço concreto e no segundo uma imagem totalmente abstrata. Na hipótese 4 foram utilizados os quadros “Composição” (1921) de Piet Mondrian, com linhas retas e “Alguns Círculos” (1926) de Wassily Kandinsky com imagens circulares.

O uso destas imagens frustrou a validação das hipóteses. Apenas a situação (a) da hipótese 3 que afirma que os sensoriais preferem imagens relacionadas ao real e concreto foi aceita. Em relação a esta hipótese, o resultado encontrado foi similar ao verificado por Van Rooij (1996) que identificou que tanto sensoriais quanto intuitivos preferem imagens concretas. Assim a imagem do concreto parece servir tanto a um quanto a outro.

As imagens que levam em consideração as figuras geométricas também não foram conclusivas. Aqui houve uma inversão: tanto sensoriais quanto intuitivos preferiram a imagem associada aos intuitivos, não permitindo identificar claramente que, em nível consciente, o quadrado esteja relacionado à matéria e o círculo à psique.

Para as funções pensamento-sentimento foram formuladas as hipóteses 5 e 6. Para validar a hipótese 5 foram apresentadas esculturas: “O Pensador” (1881) de Auguste Rodin, para representar o pensamento, e “Cupido encordoando seu arco” (sem data) dos Museus Capitolinos em Roma, para representar o sentimento. Já para a hipótese 6 foram utilizadas as obras “O Filósofo e o Poeta” (1915) de Giorgio de Chirico como uma imagem associada à razão e

“Romeu e Julieta” (1884) de Frank Dicksee, associada a valores sentimentais.

No caso da função pensamento-sentimento houve um aceite e um rejeite para cada uma das funções. Na hipótese 5 a função pensamento foi validada e a sentimento rejeitada e na 6 houve o resultado inverso. Entretanto, mesmo com os significativos resultados obtidos nas hipóteses aceitas, claramente houve um viés na pesquisa relacionado mais ao simbolismo das obras do que propriamente à sua relação com o perfil tipológico. Tanto a obra “O Pensador”, que teve o aceite na função pensamento, quanto “Romeu e Julieta”, que teve o aceite na função sentimento, foram apontadas pelos entrevistados como clássicos que despertam diferentes reações e sentimentos e, portanto, tem a capacidade de despertar funções tanto primárias quanto inferiores. “O Pensador”, por exemplo, extrapola o julgamento a partir da lógica que se procurou testar, remetendo à reflexão profunda, não necessariamente ligada a racionalidade. Já os elementos presentes na história de “Romeu e Julieta” podem despertar tanto a racionalidade quanto a sensibilidade, amplificando a simples interpretação da pintura retratada no quadro do artista. Além disso, a obra apresentada como contraponto à “Romeu e Julieta” é praticamente desconhecida dos entrevistados.

Entretanto, um dado complementar favorável à hipótese 6 (a) que não aparece na tabela, é que apenas 10 dos 57 entrevistados escolheram “O Filósofo e o Poeta”, sendo que destes 10, seis, ou 60%, eram pensadores.

Para as atitudes julgamento-percepção foram formuladas as hipóteses 7 e 8. Para validar a hipótese 7 foram escolhidas as obras: “O Julgamento de Salomão” (1620) de Valentin de Boulogne e “A Juventude de Bachus” (1884) de William-Adolphe Bouguereau. A primeira obra procurava retratar um evento racional e a segunda um evento conectado às percepções. Já para a hipótese 8 foram selecionadas as imagens: “Musa Metafísica” (1917) de Carlos Carrá, com predomínio de elementos concretos e “Tentação – Adão e Eva” (1912) de Marc Chagall, com elementos abstratos.

Neste caso, apenas o item (b) da hipótese 7 que tratou dos perceptivos foi validada. Quanto à hipótese 7, a história da obra “O Julgamento de Salomão”, também foi avaliado em seu contexto bíblico em que Salomão ordena que um bebê seja dividido ao meio, em função da briga entre duas mães. Na hipótese 8, apesar de ambos os itens terem sido rejeitados, nos dois casos a maioria dos entrevistados escolheu a obra relacionada ao tipo psicológico que se pretendia testar. Este é um dado relevante uma vez que foram apresentadas obras históricas, mas pouco conhecidas.

## X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação de imagens e símbolos é um processo pessoal e subjetivo e funciona como um espelho da alma de cada indivíduo em um determinado momento de sua vida. Apesar de estar relacionada com a expressão dos conteúdos inconscientes momentaneamente constelados, sua ligação com o consciente é fundamental para sua representação e significação.

Os resultados apresentados pelo presente trabalho reforçam este diálogo ativo entre o que está oculto (inconsciente) com aquilo que já foi revelado (consciente). Os dados coletados e analisados demonstram, sobretudo, a força do ego (consciente) no processo de identificação do indivíduo com uma determinada imagem, sem, entretanto,

ter sua presença como absoluta, em função da situação arquetípica (inconsciente) que também age no indivíduo no processo de interpretação decorrente também da ativação das funções inferiores.

Para apresentar resultados mais conclusivos, entretanto, a pesquisa aqui apresentada pode ser aprofundada em diversos aspectos: a quantidade de imagens pode (e deve) ser ampliada, uma vez que se trabalhou aqui com um pequeno número de imagens para cada tipo psicológico; o processo de seleção das imagens pode ser precedido de pesquisas específicas buscando relacionar certos tipos e características de imagens com determinados perfis psicológicos de forma mais direta e explícita; a validade da apresentação de imagens com significados arquetípicos já conhecidos como “Romeu e Julieta” e “O Julgamento de Salomão” precisa ser reavaliada; a forma de abordagem das questões pode ser diferenciada, solicitando, por exemplo, a associação de uma determinada situação à escolha de uma imagem; e o número de indivíduos pesquisados deve ser ampliado.

Sendo assim, o desenvolvimento de um instrumento de identificação tipológica baseado apenas em imagens precisa ser mais estudado e aprofundado no sentido de reduzir a influência arquetípica neste processo, podendo utilizar formas diversas de abordagem. Por outro lado, a riqueza proporcionada pelo diagnóstico através de imagens pode motivar outros estudos e referenciais acerca da relação tipológica com as imagens e símbolos e, até mesmo, dos tipos psicológicos com os arquétipos constelados por um determinado indivíduo.

## XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLINSON, C. W., ARMSTRONG, S. J., & HAYES, J. (2001). The effects of cognitive style on leader-member exchange: a study of manager-subordinate dyads. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 74(2), 201-220.
- ARITZETA, A., SENIOR, B., & SWAILES, S. (2005, Agosto). Team role preference and cognitive styles: a convergent validity study. *Small Group Research*, 36(4), 404-436.
- DICIONÁRIO Crítico de Análise Junguiana – Imagem. (2005). Retrieved 06 02, 2009, from Dicionário Crítico de Análise Junguiana: <http://www.rubedo.psc.br/dicjung/verbetes/imagem.htm>
- FIALHO, F. A. (2001). *Ciências da cognição*. Florianópolis, SC: Insular.
- FOX, T. L., & SPENCE, J. W. (1999). An examination of the decision styles of project managers: evidence of significant diversity. *Information & Management*, 36(6), 313-320.
- FRANZ, M. L., & HILLMAN, J. (2002). *A tipologia de Jung* (3 ed.). São Paulo (SP): Cultrix.
- GOLDSMITH, R. E. (1985). Sensation seeking and the sensing-intuition scale of the Myers-Briggs Type Indicator. *Psychological Reports*, 56, 581-582.
- JACOBI, J. (1995). Complexo, arquétipo, símbolo na psicologia de C. G. Jung. São Paulo (SP): Cultrix.
- JAFFÉ, A. (1964). O simbolismo nas artes plásticas. In C. G. JUNG, *O homem e seus símbolos* (6 ed.). Rio de Janeiro (RJ): Nova Fronteira.
- JUNG, C. G. (1991a). *Tipos psicológicos*. Petrópolis (RJ): Vozes.
- JUNG, C. G. (1991b). *Psicologia e alquimia*. Petrópolis (RJ): Vozes.
- JUNG, C. G. (2000). *A natureza da psique* (5a ed., Vol. VIII/2). Petrópolis (RJ): Vozes.
- MIRANDA, R. L. (1997). Além da inteligência emocional: uso integral das aptidões cerebrais. Rio de Janeiro, RJ: Campus.
- MYERS, I. B., & MYERS, P. B. (1995). *Gifts differing: understanding personality type* (3 ed.). Palo Alto (CA): Davies-Black Publishing.
- MYERS, I. B., McCAULEY, M. H., QUENK, N. L., & HAMMER, A. (1998). *MBTI Manual: a guide to the development and use of the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- NEUMANN, E. (1951). Art and time. In J. CAMPBELL, *Man and time: papers from the eranos yearbooks* (pp. 3-37). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- PITTINGER, D. J. (1993). The utility of the Myers-Briggs Type Indicator. *Review of Educational Research*, 63(4), 467-488.
- RAFFAELLI, R. (2002). Imagem e self em Plotino e Jung: confluências. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 19(1), 23-36.
- RAMOS, L. M. (2005). Os tipos psicológicos na psicologia analítica de Carl Gustav Jung e o inventário de personalidade “Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)”: contribuições para a psicologia educacional, organizacional e clínica. *Educação Temática Digital*, 6(2), 137-180.
- SABATIER, S., & OPPENHEIM, C. (2001, Setembro). The ILS professional in the City of London: personality and glass ceiling issues. *Journal of Librarianship and Information Science*, 33(3), 145-156.
- SALTER, D. W., EVANS, N. J., & FORNEY, D. S. (1997). Test-retest of Myers-Briggs Type Indicator: an examination of dominant functioning. *Educational and Psychological Measurement*, 57(4), 590-597.
- SANTOS, C. (1976). *Individuação junguiana*. São Paulo (SP): Sarvier.
- STEIN, M. (2000). *Jung: o mapa da alma*. São Paulo (SP): Cultrix.
- THE MYERS & BRIGGS Foundation. (2003). Retrieved 06 02, 2009, from Myers & Briggs Foundation: <http://myersbriggs.org>
- VAN ROOIJ, J. J. (1996). The Jungian psychological functions sensing and intuition and the preference for art. *Psychological Reports*, 79(3), 1216-1218.
- VASCONCELLOS, E. A., & GIGLIO, J. S. (2007, jul-set). Introdução da arte na psicoterapia: enfoque clínico e hospitalar. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 24(3), 375-383.

## XII. COPYRIGHT

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

## A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ: OS HIATOS DO PROCESSO

MARCIO SOARES DE SOUSA<sup>1\*</sup>; GUIOMAR DE OLIVEIRA PASSOS<sup>2</sup>

1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU – MESTRADO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI); 2 – DOUTORA EM SOCIOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASÍLIA (UNB), PROFESSORA DO DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL E DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

\*msva2013@gmail.com

**Resumo** – Neste artigo, aborda-se a implementação do Sistema de Seleção Unificado na UFPI, examinando a efetivação das matrículas a fim de analisar os resultados desse processo seletivo em seu primeiro ano como principal meio de acesso a essa instituição de educação superior. Para isso, utilizam-se fontes documentais, relatórios e indicadores sociais e se vale da estatística descritiva, especialmente, medida de frequência para analisá-los. Constatou-se que foram efetivadas 52% das matrículas e que a maioria dos que a fizeram são do sexo masculino, piauienses de Teresina e na faixa de 18 a 24 anos. Essas matrículas se deram mais no Campus localizado na capital, nos cursos da área de saúde, nas licenciaturas e nos cursos oferecidos no turno diurno. Conclui-se que o Sisu, ampliou a disputa, mas não favoreceu a mobilidade e o preenchimento das vagas sofreu influência da localização do Campus, da área do conhecimento, da modalidade de curso e do turno em que o curso é oferecido.

**Palavras-chave:** Ensino Superior. SiSU. Acesso ao Ensino superior. Política de Educação.

### I. INTRODUÇÃO

Este artigo se volta para a implementação do Sistema de Seleção Unificada (SISU) na Universidade Federal do Piauí (UFPI) como mecanismo de acesso aos cursos de graduação no ano de 2012, caracterizando os inscritos e selecionados e a utilização das vagas. Desse modo, põe-se sob exame essa etapa do ciclo da política, tendo-a como um “aprendizado” em que “a forma de uso ou consumo dos produtos” a altera, podendo, inclusive, recriá-la (SILVA; MELO, 2000, p.12).

O Sisu, instituído pela Portaria Normativa MEC nº 2, de 26/01/2010, objetiva, segundo o Ministério da Educação, ampliar a democratização do acesso às vagas públicas do ensino superior, possibilitar uma maior mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio (BRASIL, 2014). Difere-se dos demais mecanismos de seleção para ingresso à universidade (a exemplo do vestibular), em vários aspectos, dentre os quais se destaca a submissão dos procedimentos de inscrição, seleção e ocupação das vagas exclusivamente pela internet e a flexibilidade na escolha da instituição, curso, turno e modalidade em todo o período de inscrição.

Examina-se a experiência da UFPI no primeiro ano em que disponibilizou todas as suas vagas através dessa sistemática, focalizando os usuários e os usos que conferem aos bens públicos a fim de analisar os resultados do processo seletivo. Para isso, utilizam-se dados obtidos através de

relatórios técnicos do SISU/MEC e da Síntese de indicadores sociais - IBGE, além de informações publicadas pela Pró-Reitoria de Ensino de Graduação – PREG/UFPI no sítio da Universidade Federal do Piauí ou disponibilizado através da sua Coordenadoria de Estatística e Documentação de Ensino – CEDE, conforme Autorização Institucional expedida através do Processo nº 23111.015447/2014-35.

A exposição está dividida em quatro momentos, incluindo esta introdução que é o primeiro. No segundo, caracterizam-se inscritos e matriculados segundo sexo, idade e estado de origem, delineando o perfil tanto dos que buscaram as vagas através do processo seletivo quanto daqueles que efetivaram a matrícula e passaram a ser usuários da política. No terceiro, expõe-se a efetivação das matrículas, identificando os fatores que favorecem a utilização dos bens públicos. E, por fim, analisam-se os resultados do processo seletivo.

### II. PLEITEANTES E OCUPANTES ÀS VAGAS DA UFPI

Nas chamadas regulares<sup>1</sup> do SiSU para ingresso à Universidade Federal do Piauí, realizado em 2012, 157.785 candidatos concorreram as 5.954 vagas ofertadas, o que significa que apenas 3,8% obteriam aprovação. Destes, 3.089, (1,9% dos inscritos), efetivaram matrícula até a última convocação feita pelo Sistema de Seleção Unificada, preenchendo 52% das ofertadas. Esse, como se evidencia na Figura 1, é o segundo menor percentual entre as quatro universidades mais concorridas.

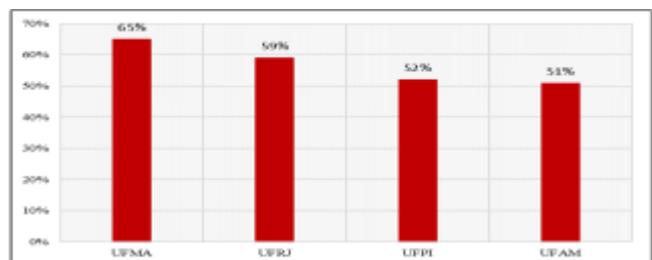


Figura 1 - Percentual de matriculados no SISU-2012, por IES

A UFPI fica distante da Universidade Federal do Maranhão, que teve 65% de ocupação, e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (59%). Isso mostra, por um lado, que todas têm dificuldade, até mesmo as mais renomadas como a UFRJ, por outro, que umas têm mais que outras. A UFPI é uma delas, apesar do número de interessados em suas vagas.

<sup>1</sup> Entende-se por chamada regular aquela realizada pelo próprio SiSU.

Estes, como demonstrado na Tabela 1, eram 62% do sexo feminino e 38% do masculino já, entre os que efetivaram a matrículas, eram, respectivamente, 49% e 51%. É que apenas 2% dos primeiros se matricularam enquanto dos outros foram 3%.

Tabela 1 - Distribuição de inscritos e matriculados no SiSU/UFPI 2012 segundo o sexo.

Sexo	Inscritos		Matriculados		% Matric./Insc.	% Vagas Preench.
	Nºabs	%	Nºabs	%		
Fem.	97.591	62	1.505	49	2	25
Masc.	60.194	38	1.584	51	3	27
<b>Total</b>	<b>157.785</b>	<b>100</b>	<b>3.089</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>52</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

A prevalência masculina entre os ingressantes é uma novidade, vez que as mulheres têm sido maioria no ensino superior e entre as concludentes do ensino médio tanto na população brasileira quanto na piauiense, conforme dados do IBGE (2012). O ingresso deles, como o delas, vide tabela abaixo, ocorre, principalmente, na faixa de 18 a 24 anos, mas elas são em maior percentual do que eles tanto entre os pleiteantes quanto entre os matriculados.

Tabela 2 - Percentual de inscritos e matriculados por sexo e faixa etária - SiSU/UFPI 2012.

Faixa etária	Inscritos				Matriculados			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	Abs	%
De 15 a 17	80	0,1	60	0,1	1	0,1	0	0
De 18 a 24	65640	67	39812	66	1240	82	1207	76,2
De 25 a 29	17390	18	11593	19	169	11	205	12,9
De 30 a 39	10432	11	6286	10	79	5	130	8,21
De 40 a 49	3158	3	1748	3	15	1	32	2,02
De 50 a 59	809	1	610	1	1	0,1	10	0,63
De 60 ou mais	82	0,1	85	0,1	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

Os ingressantes do sexo masculino, como evidenciado na Figura 2 abaixo, ainda que tivessem percentual quase igual ao do feminino entre os inscritos (67% e 66%), são 24% dos matriculados com mais de 24 anos enquanto os do sexo feminino são 18%.

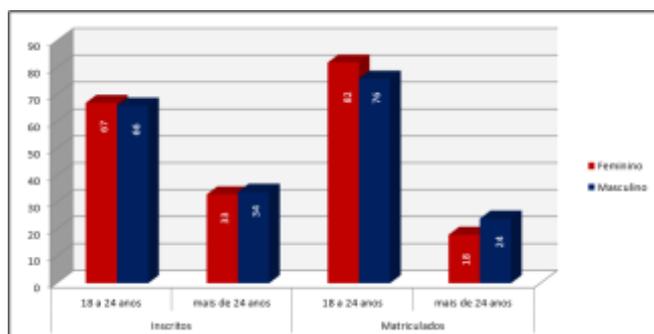


Figura 2 - Inscritos e matriculados no SiSU/UFPI em 2012, segundo a faixa etária e o sexo

Esse resultado demonstra, por um lado, a busca, ainda que tardia, depois dos 24 anos, do ensino superior tanto por homens como por mulheres, aqueles mais do que estas, e, por outro, que essa parece ser uma possibilidade maior para eles do que para elas. Isso sugere que a etapa da matrícula se apresenta de modo distinto para os sexos, pois na inscrição, quando as condições eram iguais, os dois grupos, praticamente, se igualam.

De qualquer modo, o fato é que os homens aproveitaram melhor as vagas, sendo sua taxa de matrícula superior às do

sexo feminino em todas as faixas, inclusive nas de maior idade. Entre as do sexo feminino, como explicitado na Figura 3, o melhor percentual de matrículas entre as inscritas é verificado na faixa de 18 a 24 anos.

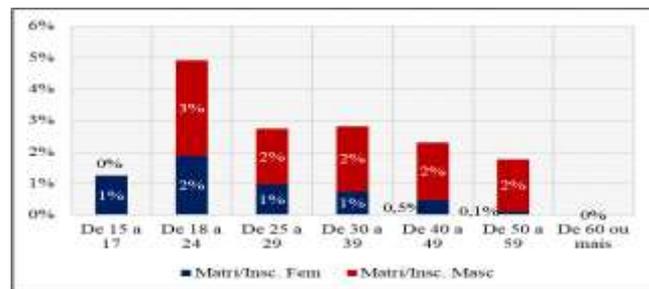


Figura 3 - Taxa de matrícula segundo o sexo e a faixa etária - SiSU/UFPI 2012

Essa não foi, contudo, um efeito do deslocamento, vale dizer da mobilidade que o sistema seletivo desejou propiciar, pois, como se constata na Tabela 3, abaixo, tanto inscritos como aprovados, independente do sexo, em sua maioria, residiam no Piauí, principalmente, entre os matriculados em que estes eram 83%, quando entre os pleiteantes às vagas eram 68%. Os que vieram de outros estados eram, principalmente, maranhenses – 12% entre os inscritos e 8% entre os matriculados – e cearenses – 5 e 3%, respectivamente.

Tabela 3 - Percentual de inscritos e matriculados por sexo e local de residência - SiSU/UFPI 2012

UF de Origem	Inscritos			Matriculados		
	Fem	Masc	Total	Fem	Masc	Total
PI	68%	68%	68%	83%	83%	83%
MA	12%	12%	12%	9%	7%	8%
CE	4%	5%	5%	3%	3%	3%
Outros	16%	15%	16%	5%	6%	6%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

A taxa de matrícula, como demonstrado na Figura 4, mostrou-se distinta também entre os sexos, segundo o local de residência. A dos homens superando a das mulheres entre os originados de qualquer um dos estados, sendo entre os piauienses 3% e entre as piauienses 2% e entre os maranhenses/cearenses 2% e 1% respectivamente.

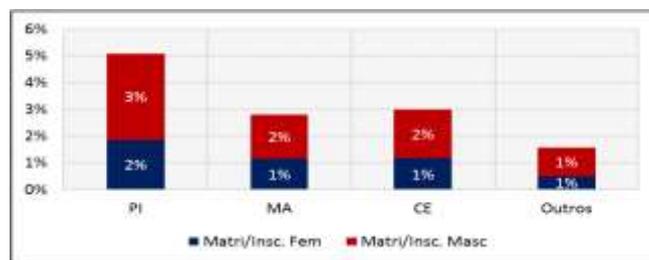


Figura 4 - Percentual de matriculados dos inscritos segundo sexo e local de residência - SiSU/UFPI 2012

Os piauienses, como se verifica na Tabela 4, a maior parte, 48%, residem em Teresina, Parnaíba 9%, Picos e Floriano 5%, cada. Os demais municípios representam 33%. Já entre os matriculados, os percentuais são os seguintes: 66% Teresina, 8% Parnaíba, 5% Picos, 3% Floriano e 19% dos demais municípios.

Tabela 4 - Percentual de inscritos e matriculados por sexo e município de residência - SiSU/UFPI 2012

Município	Insc. Fem.	Insc. Masc.	Total	Matric. Fem.	Matric. Masc.	Total
TERESINA	60%	40%	48%	47%	53%	66%
PARNAIBA	64%	36%	9%	48%	52%	8%
PICOS	65%	35%	5%	47%	53%	5%
FLORIANO	65%	35%	5%	62%	38%	3%
CAMPO MAIOR	58%	42%	2%	35%	65%	2%
OUTROS	64%	36%	31%	56%	44%	17%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

Constata-se que os municípios com maior número de inscritos e matriculados são aqueles que sediam os campi, logo, também não há mobilidade interna, isto é, não há deslocamento de alunos de uma cidade piauiense para outra.

E isso não decorre da maior presença feminina. Pelo contrário, conforme Figura 3, também entre os piauienses, o maior percentual de matriculados é do sexo masculino em todos os municípios, salvo Floriano em que os do sexo feminino são 62%.

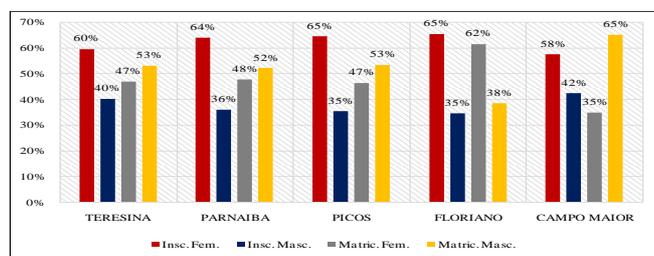


Figura 5 - Percentual de inscritos e matriculados por sexo e município piauiense de origem

Isso mostra que, na UFPI, o SiSU não proporcionou a mobilidade que, segundo Flores (2013), desejavam seus formuladores. Nessa IES, inscritos e matriculados permaneceram sendo originários no Piauí, notadamente em Teresina, como já havia constatado Passos (2009). A novidade foi a presença maior de homens entre os matriculados, com destaque para aqueles com mais de 24 anos, ainda que estes não fossem maioria entre os pleiteantes, sugerindo que o sistema de ingresso os beneficiou, inclusive, possibilitando o acesso ao ensino superior aos que não tinham tido na idade própria.

Como as matrículas foram efetivadas nos cursos é o que se examina a seguir.

### III. A EFETIVAÇÃO DAS MATRÍCULAS NOS CURSOS

A UFPI oferece matrícula em cinco unidades: Campus Ministro Petrônio Portella (CMPP), em Teresina, Campus Amílcar Ferreira Sobral (CAFS), em Floriano, Campus Cinobelina Elvas (CPCE), em Bom Jesus, Campus Ministro Reis Veloso, (CMRV), em Parnaíba, e o Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), em Picos. São Campi, como se verifica na tabela abaixo, com número de vagas variado, sendo o menor o de Floriano e o maior o localizado em Teresina. Todos foram disputados e em todos, a despeito da concorrência, se registrou sobra de vagas, sendo, tanto num caso como no outro, uns mais do que outros.

Tabela 5 - Total de vagas, inscritos, e matriculados por localização do Campus no SiSU/UFPI de 2012.

Localização do Campus	Vagas ofertadas	Total de Inscritos	Cad. por vaga	Total de Matric.	% Vagas preenchidas
Floriano	360	10111	28	139	39
Bom Jesus	500	18474	37	85	17
Picos	800	21617	27	335	42
Parnaíba	956	27999	29	402	42
Teresina	3338	79584	24	2128	64
<b>Total</b>	<b>5954</b>	<b>157785</b>	<b>27</b>	<b>3089</b>	<b>52</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

A procura pelas vagas ofertadas diferiu entre eles, não estando relacionadas à quantidade ofertada, pois foi maior nos Campi com menos vagas, localizados em Bom Jesus e Floriano e menor no que tem mais – o de Teresina.

Já a efetivação das matrículas, como se demonstra na Figura 6, acompanhou a quantidade de vagas, sendo maior naqueles com maior oferta, os campi de Teresina, Parnaíba e Picos e menor nos de menor, os de Floriano e Bom Jesus – 39% e 17%, respectivamente.

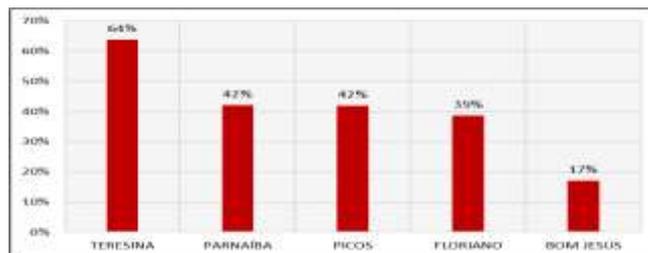


Figura 6 - Vagas preenchidas por campus no SiSU/UFPI de 2012

Esse parece ser resultado inverso da concorrência, pois, como explicitado na Figura 7, os campi com as maiores disputas, Bom Jesus, e Floriano tiveram os menores percentuais de efetivação de matrícula – 17% e 39% – respectivamente e o de menor, Teresina, a maior, 64% das vagas.



Figura 7 - Concorrência e percentual de vagas ocupadas pelos candidatos selecionados pelo SiSU/UFPI de 2012, segundo os campi

O melhor preenchimento foi no Campus localizado na capital, seguido daqueles das cidades com maior número de habitantes. Todavia, ainda que não se descarte os efeitos da localização do Campus, pois o de Bom Jesus com menor percentual de matrículas realizadas é o mais distante da capital (630 Km), não se pode afirmar que o lugar tenha influenciado o preenchimento, pois, há diferenças entre eles; o de Parnaíba e o de Picos tiveram mais matrículas efetivadas do que o de Floriano e o de Bom Jesus. Tampouco há relação com a população residente, pois Parnaíba tem duas vezes o número de habitantes de Picos e, apesar de ter tido o mesmo percentual de ocupação que esse, verifica-se, na Figura 8, que teve taxa de matrícula inferior, igualando-se a Floriano que tem menor número de habitante.

Mais uma vez, o melhor resultado foi alcançado no Campus ministro Petrônio Portella, localizado em Teresina, com 3% de matriculados dos inscritos.

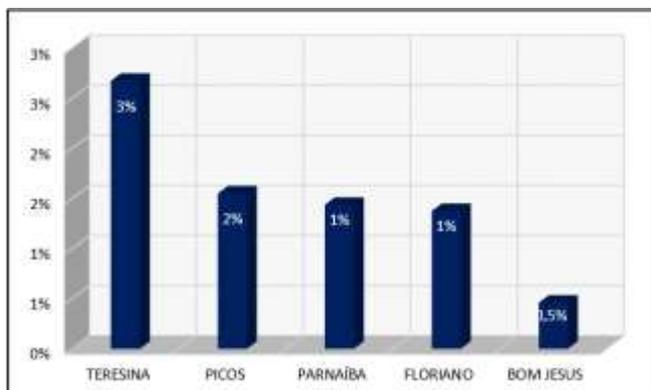


Figura 8 - Taxa de matrícula segundo o campus de aprovação - Piauí

A localização no interior afetou a efetivação da matrícula. Como essa ocorre nas Unidades Acadêmicas do Campus de Teresina, é o que se examina a seguir.

### 3.1. A efetivação da matrícula no Campus ministro Petrônio Portella

O preenchimento em Teresina não foi uniforme, tendo variado entre as Unidades Acadêmicas em que se divide o Campus. Como se constata na Figura 9, as matrículas variaram de 52% no Centro de Ciências Agrárias (CCA) a 68% no Centro de Ciências da Saúde (CCS). Este não apenas superou as demais e a UFPI, como também a UFMA (65%) que é a primeira dentre as quatro instituições no país com percentual de vagas preenchidas.

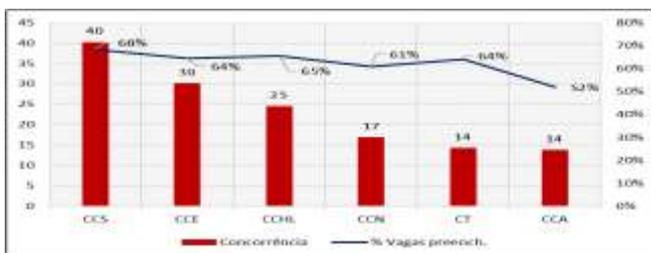


Figura 9 - Concorrência e percentual de vagas ocupadas pelos candidatos selecionados por SISU/UFPI de 2012, segundo as Unidades de Ensino

Esse preenchimento, contudo, ainda que o Centro de Ciências da Saúde tenha sido o mais concorrido (CCS), não parece influenciado pela disputa por vagas, pois Centros com a mesma concorrência – CT e CCA – apresentaram resultados diferentes, 64 e 52%, e outros com o mesmo percentual de ocupação tiveram concorrências distintas – CT e CCE. Além do que, o CCHL, o terceiro mais concorrido, teve a segunda melhor ocupação de vagas do Campus. Por conseguinte, não há relação entre o número de pleiteantes e de matriculados por vaga.

A área do conhecimento também parece não influenciar na efetivação das matrículas, pois CCE e CT, que são áreas distintas do conhecimento, tiveram exatamente o mesmo percentual. Nesses Centros, como se pode constatar na Tabela 6, os cursos são, inclusive, de modalidades diferentes, sendo no CCE, licenciatura e no CT bacharelado. Por conseguinte, a modalidade de curso não favorece ou desfavorece a efetivação da matrícula como se constata nos resultados diferentes do CCE e do CCN, em que a licenciatura predomina, e do CT e do CCA, em que prevalece o bacharelado.

Tabela 6 - Total e percentual de cursos por centro e modalidade de ensino no SISU/UFPI de 2012.

Centros de Ensino	BACH.		LIC.		TOTAL	
	ABS	%	ABS	%	ABS	%
CCHL	10	50	10	50	20	33
CCS	5	83	1	17	6	10
CCA	2	100	0	0	2	3
CT	7	100	0	0	7	12
CCN	8	47	9	53	17	28
CCE	3	38	5	63	8	13
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>58</b>	<b>25</b>	<b>42</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados cedidos pela PREG

Desse modo, não se pode atribuir a maior ou menor efetivação da matrícula à oferta de bacharelados ou de licenciaturas, contudo, há mais curso dessa modalidade com preenchimento superior a 60% das vagas – 18% – do que daquela – 14%.

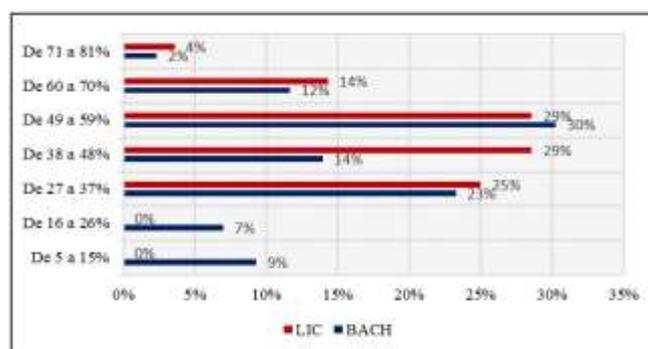


Figura 10 - Taxa de ocupação no SISU/UFPI de 2012, segundo a modalidade de ensino

Há, então, melhor aproveitamento das vagas nas licenciaturas, mas não se pode descartar que tanto há cursos nessa modalidade com um quarto de matrículas efetivadas como há 44% dos bacharelados com preenchimento superior a 50%. As primeiras, como evidenciado na Figura 11, estão em maior número entre os cursos oferecidos no diurno (60%) e no noturno (59%), enquanto os outros predominam (69%) no tempo integral (nos três turnos).

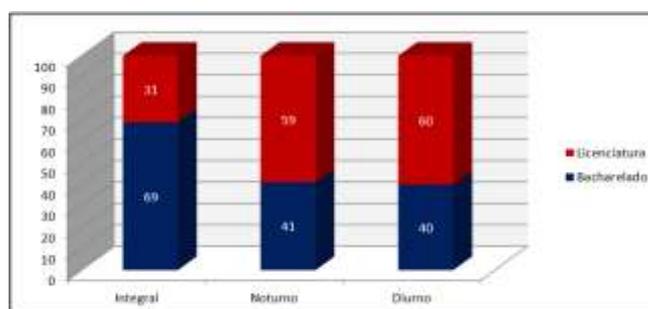


Figura 11 - Distribuição das licenciaturas e bacharelados segundo os turnos

A efetivação da matrícula, em cada um deles, como exposto na Figura 12, é diversa, em especial no integral, que tem curso com menores e maiores percentuais de matrícula, sobressaindo-se, em quase todos os intervalos, os bacharelados. No noturno e no diurno, os maiores percentuais de efetivação são das licenciaturas, ainda que haja muitas com o mesmo percentual dos bacharelados.

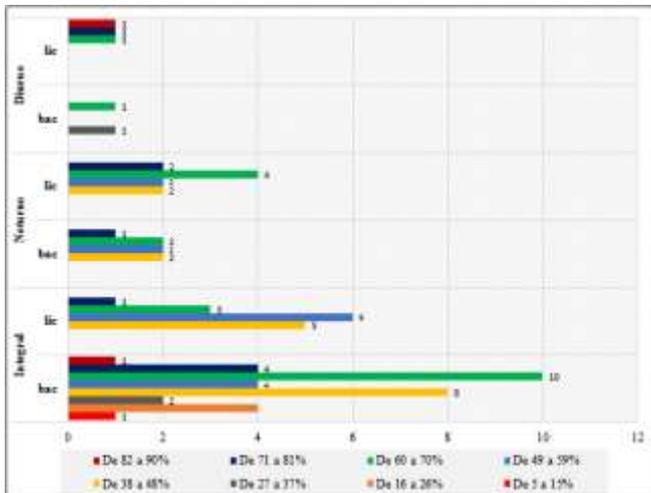


Figura 12 - Percentual de matrículas de bacharelados e licenciaturas segundo os turnos

Portanto, modalidades e turnos iguais têm efetivação diferente. Mas, quando um mesmo curso é oferecido em turnos diferentes, como se evidencia na Figura 13, quase sempre há mais matrículas no noturno.

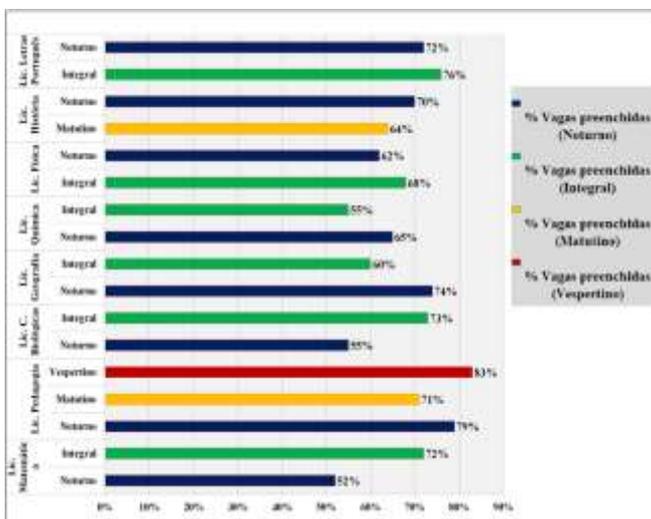


Figura 13 - Percentual de vagas preenchidas em cursos de licenciaturas com turnos distintos

Nos bacharelados, conforme a Figura 14, isso ocorre em todos os casos e nas licenciaturas na metade deles. O turno, portanto, influenciou na efetivação da matrícula, mas não a determinou, sendo dependente da decisão de realizar o curso cuja vaga conquistou.

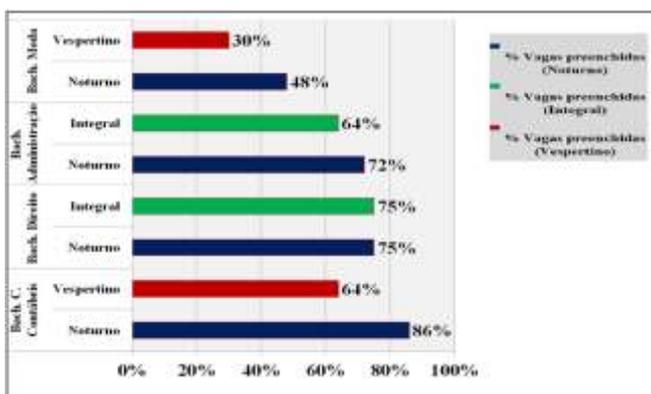


Figura 14 - Percentual de vagas preenchidas em cursos de Bacharelado com turnos distintos

A efetivação da matrícula, portanto, ainda que não seja determinada por nenhum dos fatores considerados, sofreu influência da localização do Campus, da área do conhecimento, da modalidade do curso e do turno.

#### IV. CONCLUSÃO

Este texto examinou a efetivação das matrículas na UFPI em 2012, analisando os resultados do Sistema de Seleção Unificada, em seu primeiro ano como única forma de acesso às vagas ofertadas, em termos do perfil dos que as pleiteiam e dos que efetivam a matrícula bem como dos fatores que influenciam essa efetivação.

Desse modo, analisou-se a implementação a partir do uso dos produtos da política pelos seus beneficiários, entendendo que isso pode alterá-la e até recriá-la. Contatou-se que a UFPI, apesar de ser uma das mais concorridas, tem dificuldades para preencher suas vagas, ficando, após as chamadas realizadas pelo Sistema, com quase a metade (48%) delas sem matrícula.

As matrículas foram realizadas, mais pelos inscritos do sexo masculino, pelos piauienses de Teresina e na faixa de 18 a 24 anos. Foram realizadas mais no Campus localizado na capital, nos cursos da área de saúde, nas licenciaturas e nos cursos oferecidos no turno diurno. Conclui-se que o Sisu, ampliou a disputa, mas não favoreceu a mobilidade e o preenchimento das vagas que sofreu influência da localização do Campus, da área do conhecimento, da modalidade de curso e do turno em que o curso é oferecido.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Sistema de Seleção Unificada (SISU)**. Disponível em: <sisugestao.mec.gov.br> Acesso em: 10 set.2014.

FLORES, Cezar Augusto da Silva. **A escolha do curso superior no Sistema de Seleção Unificada – SISU: o caso do curso de enfermagem da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, 2013**. Disponível em: <file:///D:/Usu%C3%A1rios/Marcio/Downloads/Cezar%20Augusto%20da%20Silva%20Flores.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira, 2012**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores\_Sociais/Sintese\_de\_Indicadores\_Sociais\_2012/SIS\_2012.pdf>.

PASSOS, Guiomar de Oliveira. Fatores econômicos e culturais do êxito escolar - a força das propriedades no acesso ao ensino superior. In: Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí, 5, 2009, Teresina-Piauí. UFPI, 2009. Disponível em:<

http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.16/06\_Guiomar%20de%20Oliveira%20Passos.pdf >. Acesso em: 10 set 2014.

SILVA, Pedro Luís Barros; MELO, Marcus Andre Barreto de. O processo de implementação de políticas públicas no Brasil: características e determinantes de programas e projetos. Cadernos de Pesquisa - NEPP, Campinas (SP), n. 48, 2000. Disponível em: <http://www.nepp.unicamp.br/images/pdfs/caderno48.pdf>. Acesso em: 02 mar 2015.

#### VI. COPYRIGHT

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

## A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DO CAMPO

JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA; GIULIANA COMETTI PESSOTI;  
ELIANA MARIA PERINI MONTI  
elianamperini@gmail.com

*Resumo - O artigo levanta uma discussão sobre o papel da educação no desenvolvimento do campo no norte do Estado do Espírito Santo, bem como a possibilidade de inserir a formação inicial de professores do campo garantindo os direitos e atuação nos diferentes aspectos relacionados aos problemas desta área. O tema é abordado a partir da fundamentação teórica por meio de políticas educacionais que atenda a população que está inserida nesse contexto. Por fim, é pensar em políticas públicas brasileiras que atenda a população em suas especificidades, seu contexto socioeconômico, seus interesses e necessidades. Uma gama de possibilidades na perspectiva de incluir-se em uma formação continuada para os moradores do campo da região/estado de acordo com suas potencialidades regionais.*

*Palavras-chave: Educação do Campo. Inclusão. Desenvolvimento Regional.*

### I. INTRODUÇÃO

A redução das desigualdades regionais é um dos objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil, como descrito na Constituição de 1988. Nesse percurso histórico rumo ao desenvolvimento, há uma grande necessidade de entender como se dá a relação entre campo e cidade nos tempos atuais, pois, a partir desse contorno, podem-se definir as ações que requerem políticas que contribuam para esse processo.

O desenvolvimento das regiões brasileiras tem a proposta de reduzir as desigualdades regionais e de ativar os potenciais explorando a imensa e fantástica diversidade que se observa em nosso país distribuindo as atividades produtivas de cada região.

Dessa forma, a população busca engajamento ativo na elaboração e condução de projetos regionais de desenvolvimento, envolvendo os entes federados, as forças sociais relevantes e os setores produtivos, propondo ações e programas que sejam implantados e capazes de produzir os efeitos desejados na redução das desigualdades regionais.

Portanto, a educação deve ser eficiente na construção de um novo parâmetro de desenvolvimento na educação escolar do campo, para assim cumprir o seu papel histórico e social com propostas de ensino de qualidade e formação de professores que contribuam nas especificidades campesinas.

A educação do campo é uma necessidade que se faz necessário no contexto atual e deverá contribuir ainda mais para o desenvolvimento no norte do Estado do Espírito Santo, uma vez que cria possibilidades de ampliação do acesso, permanência e desenvolvimento regional.

### II. EDUCAÇÃO DO CAMPO: FAMÍLIAS E VIDAS CONHECIDAS

A educação básica no Brasil tem se expandido nas últimas décadas e com isso uma nova demanda se impõe nesse novo cenário: uma educação de qualidade para todos. Pensar em uma educação de qualidade para todos requer conhecer a população em sua faixa etária específica, seu contexto socioeconômico, seus interesses e necessidades. Uma gama de possibilidades se abre nessa perspectiva incluindo-se a população urbana, os povos indígenas, ribeirinhos, assentados e os que residem no campo.

Partindo desse pressuposto, há necessidade de uma educação voltada para a população que reside no meio rural, denominada assim de educação do campo. A especificidade da educação do campo deve estar associada à produção de vida, do conhecimento e da cultura local, apontando ações para uma escola de qualidade e para a formação de professores que reconheçam a realidade vivencial dessa população.

Para que uma educação de qualidade para todos aconteça de fato no interior das escolas do meio rural, é preciso repensar a forma como a escola se organiza, seus tempos e espaços respeitando e valorizando os modos de vida, os ciclos de produção local. Para isso, a formação inicial de professores aptos a atuarem na educação do campo deverá contemplar um currículo, metodologias, calendário, dentre outros, adequados a essa demanda.

Na educação o foco, além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de totalidade. Fala-se muito de ensino de qualidade. Muitas escolas e universidades são colocadas no pedestal, como modelos de qualidade. Na verdade, em geral, não temos ensino de qualidade. Temos alguns cursos, faculdades, universidades com áreas de relativa excelência. Mas o conjunto das instituições de ensino está muito distante do conceito de qualidade (MORAN, 2000, p. 12).

Uma vez garantida uma educação de qualidade para todos no meio rural, estar-se-á dando oportunidades aos jovens de estudarem no lugar onde vivem, valorizando e ampliando as possibilidades de crescimento em sua região. Além de propiciar um desenvolvimento endógeno, contribuindo para que os educandos, que assim desejarem, possam permanecer e desenvolver suas aptidões no campo.

A educação do campo se faz necessário, especialmente no norte do Espírito Santo, conhecido pela grande potencialidade do agronegócio, destacando-se na produção de muitas culturas como o café, com destaque para a

variedade Conilon, cana-de açúcar, seringueiras, cacau, fruticulturas em geral, vivendo um momento econômico de atração de grandes investimentos.

O desenvolvimento no norte do Estado do Espírito Santo, com grandes projetos industriais, exigirá mão de obra qualificada e existe grande preocupação, por parte dos gestores públicos e privados, em organizar cursos específicos para funções que exigirão condições mínimas para o aprendizado específico. No contexto do campo não deve ser diferente, já que a qualificação é primordial no contexto atual.

Para isso, a concepção de capital social influencia no desenvolvimento econômico tornando possível a viabilidade de ações, enfatizando o conjunto das características da organização social, que englobam as redes de relações, normas de comportamento, valores, confiança, obrigações e canais de informação.

Francis Fukuyama (1995), afirma que:

As nações e as regiões mais prósperas em um futuro de livre mercado serão aquelas melhor preparadas para formar cidadãos dispostos a trabalhar colaborativamente e organizadas para promover associações voluntárias entre suas instituições. Por isso, tanto a idéia de capital social, quanto à de cooperação, nos últimos anos, têm sido destacadas por organismos internacionais, em revistas especializadas e em diversos estudos e políticas de desenvolvimento.

Não só a formação de mão-de-obra com também a exigência de novas técnicas, fazem com que existam vários incentivos para composição de redes de colaboração tecnológica entre pequenas e médias empresas, universidades regionais, associações, entidades governamentais e da sociedade civil para o desenvolvimento e o emprego de novos métodos e tecnologias.

Atenta-se, também, para o fenômeno da “desurbanização”, no sentido de se resgatar a importância de se viver no interior, tendo em vista que as cidades não comportam o contingente humano, dentro de suas mais variadas necessidades e expectativas, estando dentro dos fundamentos da nossa Constituição a Dignidade da Pessoa.

Ademais, as perspectivas de desenvolvimento das regiões passam pela sensatez de dinamizar o setor econômico e social, mas garantindo condições próprias de evolução ao interior, fortalecendo a auto-organização social, estimulando a prática de soluções colaborativas para problemas comuns e promovendo a participação e a abertura ao diálogo com os diversos integrantes das comunidades regionais.

Para as regiões enfrentarem e se adaptarem aos desafios e oportunidades da realidade presente e futura, é preciso também formar, comunidades voltadas à colaboração e a participação, em que indivíduos entendam a importância do trabalho em conjunto e do civismo, abertos à mudança e preparados para criarem e inovarem.

Precisamos criar comunidades voltadas para o aprendizado e para o ensino que capacitem os estudantes a orientarem o próprio aprendizado em prol de maior rigor, coerência e complexibilidade; a aumentarem o comprometimento intelectual, social e emocional com os outros; e a favorecer abordagens dinâmicas e colaboradoras para o aprendizado que os possibilitem desenvolver

métodos integrados e sérios de aquisição de conhecimentos. (...) Para estudantes de todas as idades, devemos criar comunidades voltadas para o aprendizado, que possam dar força, tempo e voz à indignação e à criatividade deles (MARSHALL, 1998, p. 202).

Dessa forma, acredita-se que uma escola de qualidade, com profissionais capacitados no interior de Estado pode gerar condições positivas para que os jovens sejam instruídos, proporcionar aos egressos sua inclusão neste processo econômico e, posteriormente se qualifiquem em cursos técnicos, profissionalizantes e superior, gerando mobilidade social para a região.

Por todos estes motivos, acredita-se que na maioria das vezes, às pessoas não tem conhecimento e acesso a equipamentos que atenda situações-problema do cotidiano e, novos modelos de capacitações, mais do que nunca, são necessários em um processo de desenvolvimento.

### III. FORMAÇÃO CONTINUADA PARA OS MORADORES DO CAMPO

A educação está diretamente relacionada ao desenvolvimento humano, à luta por uma transformação social e econômica, pois “Tratar de educação no Movimento é tratar da escola, ainda que um conceito e uma significação bastante diferenciados em cada momento de sua história” (CALDART, 2004, p.223.).

O resgate da importância da educação como processo formativo do ser humano tem constituído um movimento de luta pela educação pública, gratuita e de qualidade. Visto que nas políticas educacionais, os currículos são pensados para a cidade, para a produção industrial urbana, não reconhecendo as especificidades do campo.

Muito se propõe quanto à adequação da escola à vida do campo, porém o currículo escolar não atende o contexto da identidade e cultura de quem vive no campo. Ainda é primordial refletir sobre propostas pedagógicas sobre a realidade local.

Segundo a Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002, que institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo: Art. 2º [...] Parágrafo único.

A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país.

Tal Resolução, ao abordar os sistemas de ensino, preocupa-se com a formação de professores do campo:

Art. 13. Os sistemas de ensino, além dos princípios e diretrizes que orientam a Educação Básica no país, observarão, no processo de normatização complementar da formação de professores para o exercício da docência nas escolas do campo, os seguintes componentes:

I - Estudos a respeito da diversidade e o efetivo protagonismo das crianças, dos jovens e dos adultos do campo na construção da qualidade

social da vida individual e coletiva, da região, do país e do mundo;

II - Propostas pedagógicas que valorizem, na organização do ensino, a diversidade cultural e os processos de interação e transformação do campo, a gestão democrática, o acesso ao avanço científico e tecnológico e respectivas contribuições para a melhoria das condições de vida e a fidelidade aos princípios éticos que norteiam a convivência solidária e colaborativa nas sociedades democráticas.

Assim, para garantir essa transformação social, coloca-se em questão a docência e a formação inicial do professor do campo, sendo esses, os atores principais no processo ensino e aprendizagem e, deverão propor formas de organização da Educação do Campo numa possibilidade concreta de mudança no cenário das escolas do campo.

Em última análise, percebe-se que a reorganização da escola não supõe apenas uma adesão ideológica seguida de uma passagem ao ato. Depara-se, portanto, com um problema de nível de formação dos professores e, sobretudo, com a questão da sua profissionalização.

A formação contínua do professor é uma exigência dos novos tempos. Expressa um compromisso com os avanços da ciência, da civilização, da cidadania. E é ainda, por isso, um desafio para muitos.

A formação do ser humano tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores devido ser a base no desenvolvimento do homem. Recentes pesquisas revelam que investir na formação plena do ser humano, previne alguns desajustes na vida futura em sociedade. A educação cumpre um papel social e político nesse processo, porém, as políticas educacionais e os currículos, de um modo geral, são direcionados para o desenvolvimento padronizado e apenas recomendam a adaptação das propostas da escola de acordo com a localidade.

Desse modo, a responsabilidade pela intenção educativa da escola do campo exige um repensar no fazer pedagógico, uma vez que a escola produz uma cultura que lhe é própria e exprime valores e crenças da comunidade escolar.

Com o avanço do desenvolvimento regional no norte do Estado do Espírito Santo se torna urgente refletir sobre a cultura rural, sobre a educação do campo ofertada e, conseqüentemente, sobre a formação dos profissionais que estão inseridos nesse processo.

No percurso histórico da educação do campo, busca-se um reconhecimento nas políticas o atendimento as necessidades campesinas. Para isto, os movimentos sociais e entidades com experiências bem sucedidas de educação do campo e por meio do Conselho Nacional de Educação (CNE) foram discutidas a necessidade de elaboração das Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas escolas do campo.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394/96, no cumprimento do art. 28, prevê a promoção das adaptações necessárias à adequação da oferta da Educação Básica às peculiaridades da vida no campo.

Art. 28 Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I- conteúdos curriculares e metodologias às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;

II- organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

III- adequação à natureza do trabalho na zona rural (LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO, 1996, P. 24).

De acordo com o artigo, a LDB prevê uma garantia de uma educação do campo que atenda as suas particularidades, desde a elaboração curricular e metodológica para as reais necessidades e interesses do educando. Para que isso ocorra nas escolas rurais é preciso que a escola se organize de forma a atender aos interesses e necessidades para essa demanda. Uma possibilidade que se destaca é em relação a capacitar os moradores do campo com estudo específico desta população, seus modos de vida e produção.

Tardif (2002), afirma que os processos formativos ao pensarem o saber docente devem considerar sua íntima relação com o que os professores pensam, fazem e dizem nos espaços de trabalho do dia a dia. O saber do professor está sempre relacionado à sua situação de trabalho com os outros, ancorado numa atividade complexa que é o ensinar enraizado numa sociedade.

Neste sentido, a formação continuada para os moradores do campo deverá ser evidenciada na potencialidade local e considerar as condições materiais de trabalho e a cultura camponesa como ponto de partida para as reflexões. Priorizar uma formação para o homem do campo de qualidade e que responda às necessidades que o contexto tem colocado, tais como: viver no campo de forma sustentável, novas profissões para o campo, juventude e campo, como a infância tem sido tratada no campo, entre outros.

#### IV. CONCLUSÃO

Em diferentes momentos históricos a sociedade tem definido políticas que visem a oportunidade de qualificação profissional para o homem do campo, contribuindo no desenvolvimento regional. Nos últimos trinta anos, a economia brasileira vem passando por intenso processo de reestruturação produtiva. Essas transformações estruturais tiveram reflexos profundos na composição setorial, ocasionando um processo de desconcentração espacial da atividade econômica.

O desenvolvimento regional e local no atual estágio de mudanças econômicas e transformações estruturais exige atenção especial por parte dos que elaboram políticas e projetos no Norte do Espírito Santo, dentro de um contexto de efetividade e operacionalização da política regional e local.

As diferentes territorialidades do Espírito Santo são fundadas em saberes rurais que constroem e demandam configurações territoriais distintas daquelas que o desenvolvimento homogêneo promoveu e promove no ES. A expressiva presença da educação do campo nas agendas do ES demonstra que seu crescimento vai ao encontro aos anseios dos movimentos sociais do campo ao mesmo tempo a sua importância como articuladora das ações.

Ao promover a educação do campo, os princípios informadores expressamente estabelecidos no Art. 206 da Constituição acabam sendo efetivados, com destaque para o princípio da universalidade e o princípio da igualdade de condições, além de ser uma excelente alternativa para o desenvolvimento regional no interior do norte do estado do Espírito Santo.

Assim, faz-se necessário repensar o tipo de educação que, através de seu caráter político-pedagógico, tende a afirmar a cultura e os valores dos povos do campo, propiciando-se reais condições para o seu implemento.

## V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo. CNE/CEB n 1, de 03/04/2002.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9394/96.

BRASIL. Linhares. Disponível em: <http://www.linhares.es.gov.br/Cidade/Economia.htm>. Acesso em 12/007/2012.

BRASIL. Política Nacional de Desenvolvimento Regional. **Proposta para uma discussão**. Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento Regional. Brasília. 2003.

BRITO, M. A. Thiago. **A metamorfose do conceito de região: leituras de Milton Santos**. Artigo disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/viewArticle/268>. Acesso em 24/07/2012. p.77.

CALDART, R. S. **Educação em movimento**. Petrópolis: Vozes, 1997.

FUKUYAMA, Francis. (1995). **Trust: the social virtues and the creation of prosperity**. New York, The Free Press.

MARSHALL, Stephanie P. Criando comunidades vigorosas centradas no aprendizado para o século XXI. **In: HESSELBEIN, F. et. al. A organização do futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã**. São Paulo: São Paulo, 1998.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 12 ed. Campinas: Papirus, 2000.

NOVELINO, Marcelo. Constituição Federal para concursos. 1. ed. Salvador, BA: juspodivm, 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

## VI. COPYRIGHT

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

## O QUOTIDIANO DE TRABALHO DOS ENFERMEIROS: POTÊNCIAS E FRAGILIDADES NO EXERCÍCIO DA CONTRARREFERÊNCIA

Enf. MICHELI LEAL FERREIRA<sup>1</sup>, Dra. LAURA CRISTINA DA SILVA LISBOA DE SOUZA<sup>2</sup>, Dra. MARA AMBROSINA DE OLIVEIRA VARGAS<sup>3</sup>, Enf. CAROLINE PORCELIS VARGAS<sup>4</sup>, M<sup>a</sup>. ANDRÉA HUHN<sup>5</sup>, M<sup>a</sup>. ANA MARIA FERNANDES BORGES MARQUES<sup>6</sup>, Dra. ANA ROSETE CAMARGO RODRIGUES MAIA<sup>7</sup>, Enf. JACIARA VILSÉIA PACÍFICO<sup>8</sup>  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
micheli\_leal@yahoo.com.br

*Resumo - Pesquisa qualitativa, descritivo-exploratória com o objetivo de conhecer o cotidiano dos enfermeiros da Unidade de Internação Cirúrgica II do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago – Florianópolis/SC, na perspectiva do processo de contrarreferência do paciente com doença vascular debilitante e sua família. Foram selecionados oito sujeitos, cada um respondeu à duas entrevistas semiestruturadas, a primeira durante sua internação e a segunda em seu primeiro retorno ambulatorial pós alta hospitalar e efetivação do processo de contrarreferência realizado pelas pesquisadoras. As informações coletadas foram submetidas à Análise de Conteúdo de Bardin e para mostrar os resultados foram geradas quatro categorias. Como resultados tivemos que, seis necessitaram de amputações e quatro destes já possuíam internações anteriores por complicações de suas patologias, em especial, feridas sem cicatrização adequada, e que as intervenções realizadas pela Atenção Primária foram inadequadas, afirmando ainda que na grande maioria foram insuficientes mediante as necessidades de cada sujeito, entretanto se faz necessário reforçar que houve aproximação dos usuários do Sistema Único de Saúde com a Atenção Básica, bem como uma maior conscientização quanto a necessidade de manter o tratamento e realizar de forma efetiva a manutenção da saúde através de cuidados diários alimentando em cada usuário a vontade da busca pelo ser saudável. Concluímos que o exercício da contrarreferência trouxe inúmeros benefícios e que embora seja um estudo de pequeno porte evidenciou-se a importância de haver uma co-responsabilização entre o exercício de implementação da referência e contrarreferência dos profissionais e a utilização deste recurso pelos usuários do SUS em todos os níveis de complexidade.*

**Palavras-chave:** Enfermagem. Sistema Único de Saúde. Integralidade.

### I. INTRODUÇÃO

As doenças crônicas de forma geral estão relacionadas a causas múltiplas, são caracterizadas por início gradual, seu prognóstico é incerto e tem indefinida ou longa duração podendo acompanhar seu portador por toda a vida. Seu curso clínico muda ao longo do tempo, e rotineiramente pode apresentar períodos de agudização, que em sua maioria geram incapacidades. Necessitam de intervenções com o uso das diversas tecnologias, associadas a mudanças de estilo de vida, em um processo de cuidado contínuo que nem sempre leva à cura.<sup>1</sup>

As doenças crônicas correspondem a 72% das causas de mortes. Hoje, representam 60% de todo o ônus de doenças no mundo. Acredita-se que no ano 2020, esse número passará para assustadores 80% nos países em desenvolvimento onde hoje, a aderência aos tratamentos é de apenas 20%.<sup>2</sup>

É preciso acentuar que além da mortalidade, estas doenças também apresentam forte carga de morbidades relacionadas, dentre elas temos as doenças vasculares debilitantes que estão envolvidas nesta pesquisa. Elas são as principais causas de internações, bem como de amputações e de perdas de mobilidade, envolvendo assim, perda significativa da qualidade de vida, que se amplifica à medida que a doença se agrava.<sup>1</sup>

Diante da magnitude desta problemática, se faz necessário o empoderamento das políticas públicas existentes. Neste sentido, sinaliza-se um dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), a integralidade da assistência que é “entendida como um conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema”.<sup>3:4</sup>

Para a efetivação da integralidade, é necessário que exista um serviço de rede em diferentes níveis de atenção, com a construção, implementação e integração de ações, que proporcione a atenção integral ao usuário. O SUS é composto por três níveis de complexidade de cuidado à saúde, baixa, média e alta complexidade.<sup>4</sup>

Para alcançar a integralidade, é necessária uma comunicação efetiva entre os distintos níveis de atenção à saúde. Este processo é conhecido por referência e contrarreferência, ele deve ser dinâmico e flexível, uma vez que busca direcionar o usuário aos diferentes níveis de atenção, objetivando a resolutividade de seus problemas de saúde, ou mesmo prevenção, promoção, e reabilitação da saúde.<sup>5-6</sup>

A referência representa o maior grau de complexidade para onde o usuário é encaminhado, recebendo desta forma um atendimento com nível de especialização mais complexo, isto é, sair da Unidade Básica de Saúde (UBS) e receber o atendimento nos hospitais e nas clínicas especializadas, sendo referenciado a este serviço. Já a contrarreferência, diz respeito ao retorno para menor grau de complexidade, quando a necessidade do usuário, em relação

aos serviços de saúde, é mais simples e este poderá seguir com atendimento ou tratamento na sua UBS.<sup>7</sup>

Quanto ao processo de referência e contrarreferência, enfatiza-se a importância do mesmo para o usuário e para o SUS, na medida em que “acredita-se que uma contrarreferência efetiva favorece a integralidade do cuidado”.<sup>8:61</sup>

Atualmente, percebe-se que este processo não ocorre como previsto pelo Ministério da Saúde (MS), apesar de ser considerado como um dos pontos importantes para viabilizar a implantação do SUS, pois, dentre outros fatores, a partir de sua estruturação, o fluxo de encaminhamento de usuários aos distintos níveis de atenção será facilitado, para isso destacou-se a necessidade de integração dos serviços.<sup>9</sup>

Um processo de referência e contrarreferência funcionante e efetivo traria inúmeros benefícios para a população e o SUS, visto que seria notável a diminuição no número de complicações e reinternações, principalmente dos pacientes com doenças crônicas que receberiam o devido acompanhamento e tratamento em sua UBS.

Neste sentido destaca-se, também, o impacto econômico que as doenças crônicas têm para o país, elas estão diretamente relacionadas com os gastos por meio do SUS e as despesas geradas em função do absenteísmo, das aposentadorias e da morte da população economicamente ativa.<sup>1</sup>

Entretanto, a organização da atenção e da gestão do SUS hoje se caracteriza por uma fragmentação de serviços, de programas, de ações e de práticas clínicas, existindo uma forte incoerência entre a oferta de serviços e as necessidades de atenção. O modelo de atenção não tem acompanhado a mudança no perfil epidemiológico da população, na qual há ascensão das doenças crônicas, mostrando-se inadequado para enfrentar os desafios impostos por essa situação de saúde.<sup>10-11</sup>

Diante dessa realidade e insipiência de ações, em 2011 foi elaborado o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que visa promover o desenvolvimento e a implementação de políticas públicas efetivas, bem como, ações integradas, sustentáveis e baseadas em evidências destinadas a prevenção, o controle e o cuidado das DCNT e seus fatores de risco.<sup>1</sup>

Esta construção está em andamento e tem como data para conclusão 2022. Ela não visa a criação de novos serviços, mas sim de dar diretrizes e de alinhar ações e serviços já existentes no cotidiano das equipes de saúde e das gestões.<sup>1</sup> Este fato vem para fortalecer que tais fragilidades são reconhecidas pelos nossos governantes e enfatiza a importância da referência e contrarreferência hoje ainda não efetiva.

As evidências apresentadas, bem como as vivências na prática em estágios durante a formação acadêmica no Curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que originaram a ideia de realizar uma pesquisa que contribuísse com a prática, mesmo que em um micro espaço institucional, mas que representasse uma “semente” para evocar em outros profissionais a consciência da importância de contrarreferenciar seu trabalho das unidades hospitalares para as UBS, mesmo esta prática não tendo quaisquer definição de como realizá-la.

Este gesto, além de auxiliar os profissionais que estão na ponta, pode minimizar os gastos públicos com o nível

terciário, e fará com que os gestores possam ampliar verbas para a saúde na atenção básica ampliando a cultura de promoção da saúde e facilitando na criação de ações que visem a efetivação de processos já previstos pelo MS.

Diante destas inquietações, apresentamos a seguinte questão de pesquisa: como é o cotidiano do trabalho dos enfermeiros, as potências e fragilidades no exercício da contrarreferência de pacientes com doença vascular debilitante e sua família, em uma Unidade de Internação Cirúrgica (UIC) para a UBS?

Para responder esta questão citamos como objetivo geral: Conhecer o cotidiano dos enfermeiros da Unidade de Internação Cirúrgica II (UIC II) do Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU) – Florianópolis/SC, na perspectiva do processo de contrarreferência do paciente com doença vascular debilitante e sua família de uma UIC para a Atenção Primária.

E como objetivos específicos: Realizar o processo de contrarreferência dos pacientes internados na UIC do HU com doença vascular debilitante e sua família para a atenção primária; Conhecer os modos de intervenção realizados pela atenção primária a partir do olhar do paciente com doença vascular debilitante e sua família, após o exercício da contrarreferência; Identificar internações reincidentes de pacientes com doença vascular debilitante contrarreferenciados no período de abril a maio de 2013 pela atenção terciária; Analisar as potências e as fragilidades encontradas no cotidiano de trabalho dos enfermeiros no exercício do processo de contrarreferência desenvolvido junto ao paciente com doença vascular debilitante e sua família no nível terciário de atenção à saúde.

## II. MÉTODO

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa, descritivo-exploratória onde o objetivo do pesquisador é saber o significado dado pelas pessoas à determinada situação.<sup>12</sup>

Desta forma, trabalhou-se com dados descritivos e com a realidade do sujeito.<sup>13</sup> Teve como base conceitual a integralidade e a visão do ser humano na busca do ser saudável do Núcleo de Pesquisa e Estudos em Enfermagem, Quotidiano, Imaginário e Saúde de Santa Catarina (NUPEQUIS/SC).

Os dados foram obtidos a partir de três etapas: uma entrevista com os pacientes e suas famílias durante o período de hospitalização; realização da contrarreferência com a UBS por contato telefônico; e uma segunda entrevista com os pacientes no retorno ambulatorial. Estas foram realizadas com oito pacientes internados da UIC II do Hospital Universitário (HU) da UFSC em Florianópolis no período de Março a Junho de 2013, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos.

Os principais critérios de inclusão foram: ser portador de doença vascular debilitantes; estar internado na UIC II do HU/UFSC; ser morador da Grande Florianópolis; ter idade acima de 21 anos; aceitar que as pesquisadoras fizessem a contrarreferência para sua UBS; e ter retorno agendado no ambulatório do Serviço Vascular do HU após Alta Hospitalar (AH).

A aproximação com os sujeitos se deu durante o período de internação, onde as pesquisadoras apresentaram

aos mesmos o propósito do estudo e os sensibilizaram sobre a importância da temática e da participação destes na referida pesquisa, obtendo assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto foi aprovado pelo CEP, sob protocolo com o número de parecer 301.496/2013.

Foram realizadas duas coletas de dados por meio de entrevistas semi-estruturada, a primeira foi aplicada durante a internação e a segunda cerca de uma semana após AH e realização do processo de contrarreferência implementada pelas pesquisadoras por meio de contato telefônico, os dados obtidos neste processo foram imediatamente transcritos. Os resultados encontrados foram selecionados, confrontados entre si e em seguida analisados.

Todas as fases desta pesquisa foram fundamentadas na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Para a seleção dos sujeitos, foi respeitada a liberdade de escolha, quanto à participação dos mesmos, assim como seu anonimato foi garantido com a utilização de codinomes de fenômenos da natureza, sendo eles: Maremoto, Tsunami, Tempestade, Furacão, El Niño, Katrina, Ventania e Terremoto, para descrever as falas dos sujeitos.

### III. RESULTADO

Durante a realização da pesquisa na UIC II notou-se que o processo de contrarreferência apesar de ser preconizado pelo SUS e fazer parte do planejamento de saúde, não é realizado de forma efetiva na prática. Entende-se que há uma diversidade de problemas que contribuem para que esta realidade se mantenha e um dos principais fatores é o dimensionamento de pessoal, não há trabalhadores suficientes nas duas pontas de atuação para que a comunicação se efetue, bem como quaisquer feramente para e consumação deste processo.

Ao mesmo tempo, é necessário ressaltar a importância da prática da contrarreferência dos usuários internados, em especial os sujeitos desta pesquisa, pois em sua maioria necessitam de um acompanhamento permanente para sua total recuperação e adaptação, visto que, estes não têm seu "problema" totalmente resolvido na AH.

Com a contrarreferência, este usuário teria maior possibilidade de ser acompanhado pela equipe de saúde da UBS mais próxima de seu domicílio, tendo assim um atendimento integral o que lhe proporcionaria inúmeros benefícios.

A realização da referência e da contrarreferência, ou seja, o processo de troca de informações entre os distintos níveis de atenção à saúde é algo a ser repensado e quem sabe ser adotado como procedimento padrão na AH de todos os usuários do SUS, e assim transfigurando o cotidiano dos enfermeiros desde sua concepção sobre o processo de contrarreferenciar os usuários no processo de alta e a própria cobrança da referência quando os mesmos chegam ao hospital.

Destacam-se, aqui, as reinternações recorrentes da defasagem do processo de contrarreferência, o que ficou expressivo no caso dos sujeitos da pesquisa. Neste espaço de tempo da coleta de dados ocorreram duas reinternações. Em ambos os casos, os sujeitos passaram por amputação prévia, obtiveram AH após alguns dias e, no momento de seu retorno ambulatorial, sete dias após sua AH, precisaram ser reinternados para uma nova amputação.

"Tempestade" teve amputação prévia de hálux direito e necessitou de reinternação para desbridamento de lesão e nova amputação de 2º pododáquitulo direito. Já "Furacão" tinha amputação prévia de 3º e 4º pododáquitos esquerdos e no retorno, precisou reinternar para amputação de 2º pododáquitulo esquerdo.

Quando questionados sobre os cuidados que tinham após o retorno ao domicílio, "Tempestade" informa que: *"Estava indo todos os dias no postinho, mas só trocavam o curativo, não me falavam nada, aí quando fez uma semana eu tive muita dor e vim direto para o HU"; o relato de "Furacão" foi semelhante, o mesmo afirma que: "Fui trocar meu curativo no posto, era sempre a mesma moça que fazia, mas só trocava... meu outro dedo estava ficando feio, mas a moça não dizia nada e nem chamava um médico para ver"*.

Apesar de verificado que apenas dois usuários foram reinternados, vale ressaltar que os participantes da pesquisa, foram oito usuários e que o período de atuação foi de apenas dois meses e em uma única unidade de internação, o que torna este número bem significativo. Ainda, neste grupo seis necessitaram de amputações e quatro destes já possuíam internações anteriores por complicações do Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), em especial, feridas sem cicatrização adequada.

Enfatiza-se as incapacidades que as doenças vasculares debilitantes podem gerar aos usuários, como as recorrentes reinternações, suas proporções em termos de cuidado, tempo de hospitalização, demanda de trabalho no cotidiano dos enfermeiros, as mudanças na dinâmica das famílias. Enfim, é uma problemática que demanda do SUS um olhar contextualizado para implementar mudanças no cenário de cuidado em todos os níveis de complexidade.

Para efetivar o processo de contrarreferência do usuário no momento de sua AH foi necessário, primeiramente conhecer a comunidade de seu domicílio, bem como a UBS e equipe de Estratégia de Saúde da Família (ESF) que o atende. Em seguida, foi necessário optar pelo melhor meio de comunicação para esta troca de informações. Tratando-se dos sujeitos desta pesquisa, a contrarreferência foi realizada mediante contato telefônico com a UBS de sua abrangência e solicitado interação com o respectivo enfermeiro de saúde da família da área correspondente.

Das ligações realizadas, conseguiu-se falar diretamente com a enfermeira da área de "Maremoto", "Tsunami", "El Niño" e "Ventania", nas quais foram repassadas todas as informações sobre o período de internação do usuário; no caso de "Tempestade" e "Furacão", todas as informações foram repassadas para outra enfermeira da UBS que fez a interface; a contrarreferência de "Katrina" foi realizada para a enfermeira coordenadora da UBS.

No processo de "Terremoto" realizou-se inúmeros contatos telefônicos nos mais diversos horários, entretanto, na maioria das vezes não éramos atendidos e quando atendidos falávamos apenas com a recepcionista que não fornecia outro número telefônico ou forma de contato, bem como, melhor horário para uma nova tentativa. Prosseguiu-se nesta rotina até o dia agendado para o retorno ambulatorial deste usuário que não teve sua contrarreferência concretizada.

Deve-se mostrar também que, durante a iniciativa de efetivar o processo de contrarreferência recebemos diversas

parabenizações. Ou seja, os funcionários que presenciaram ou fizeram parte de tal prática em sua maioria mostraram-se surpresos, além de satisfeitos, felizes e sensibilizadas com esta iniciativa.

Ouviu-se frases como: *“Finalmente, este processo está sendo efetivado de alguma forma”*; *“Nunca havia recebido um contato desses, que bacana!”*... Mas, também, escutou-se comentários como: *“Vou fazer isso sempre que possível!”*; *“Sempre quis fazer algo a mais, e agora já sei como!”*.

Este processo evidenciou outra problemática, isto é, a frágil aproximação da UBS com a população de sua área de abrangência. Um exemplo foi o caso de "El Nino", no qual a enfermeira contatada relatou que não sabia que este usuário era portador de DM, logo, não recebia o devido acompanhamento. O mesmo aconteceu com "Katrina", uma vez que, o usuário não procurou atendimento na UBS, os profissionais não sabiam de seu diagnóstico e conseqüente, também, não recebiam o devido acompanhamento.

Um dos principais pontos do processo de referência e contrarreferência é a continuidade da assistência ao usuário nos diversos níveis de atenção à saúde. Reafirmando que “o sistema de referência e contrarreferência se torna fundamental e indispensável para a operacionalização efetiva na rede de atenção à saúde”, pois um sistema organizado em redes e contando com o auxílio de mecanismos que possibilitem a articulação entre os distintos serviços, além dos benefícios na qualidade da atenção prestada aos usuários facilitaria ainda o acesso destes em todos os níveis de complexidade e constituiria assim um ponto importante do fortalecimento do SUS e da integralidade na assistência.<sup>5,85</sup>

Uma vez efetivado o processo de contrarreferência, se faz necessário identificar quais as intervenções realizadas pela UBS após a efetivação deste processo, realizado pelas pesquisadoras, para isso, foi aplicada entrevista semiestruturada com cada um dos sujeitos da pesquisa em seu primeiro retorno ambulatorial pós AH, com isso foram identificadas as seguintes realidades:

“Terremoto” recebeu Visita Domiciliar (VD) semanal da equipe de ESF, incluindo enfermeira, médico e Agente Comunitário de Saúde (ACS). Entretanto, o paciente relata que não trocaram seu curativo nenhuma vez, apenas lhe orientavam e forneciam material para as trocas. Neste sentido, a realização do curativo pela equipe é importante, justamente, para proceder a uma orientação adequada ao tipo de lesão encontrada, bem como avaliar a evolução da lesão.

“Ventania” recebia VD semanal da ACS, visitas estas que não foram fruto da contrarreferência, já que era rotina devido ao benefício da bolsa família. Ainda assim, a usuária informou acerca da sua internação e solicitou que lhe trouxessem os materiais para o curativo. A solicitação foi atendida, mas nada além foi realizado.

“Maremoto” recebeu VD realizada pela médica da família de sua área juntamente com a ACS, 15 dias após seu retorno ao domicílio. Segundo Maremoto, este procedimento o aproximou do UBS, bem como trouxe mais segurança e confiança na continuidade de sua assistência. Afirma ainda que houve o agendamento de uma segunda VD para o período de 15 dias.

“Tempestade” conta que foram agendadas duas VD, na semana seguinte de sua AH, porém nos dias agendados,

ocorreram imprevistos na UBS e as mesmas tiveram de ser desmarcadas. Relata ainda que agendaram uma próxima visita, que deve acontecer em 15 dias.

“El Niño” recebeu um telefonema da enfermeira responsável por sua área para agendar consulta de enfermagem. Entretanto, o usuário foi morar, temporariamente, com parentes em outro bairro, sendo solicitado ao mesmo que comunique seu retorno à residência, para que se concretize o agendamento de uma consulta na UBS.

Por sua vez, “Tsunami”, “Furacão” e “Katrina” não receberam nenhum atendimento domiciliar ou contato proveniente da UBS para realização do acompanhamento pós AH.

Os participantes da pesquisa, quando questionados em relação a como se sentiam naquele momento, afirmaram em sua maioria que adoraram o atendimento domiciliar e que esta ação lhes aproximou da UBS, bem como dos profissionais que lá atuam e isto é exaltado pela fala de “Maremoto”: *“Quando fui lá pela primeira vez, a enfermeira sabia até o meu nome, isso foi muito bom e me deixou mais confiante para ir todos os dias trocar meu curativo, ela sempre vinha me ver e olhar o meu machucado...”*.

E, ao serem indagados acerca do cuidado de si após a cirurgia em seu domicílio, eles expressaram que já estavam se cuidando mais, desde repouso à alimentação conforme fala de “El Niño”: *“...depois disso tudo eu cuidei mais da minha comida e faço o exame do dedo (HGT) antes da insulina...”*.

Mediante o exposto, conclui-se que as intervenções realizadas pela UBS, bem como as orientações na AH são insuficientes para as necessidades deste tipo de agravo. Entretanto, foi evidenciada a aproximação dos usuários do SUS com a UBS e com seus profissionais, bem como uma maior conscientização quanto a necessidade de manter o tratamento e realizar de forma efetiva a manutenção de sua saúde através de cuidados diários alimentando em cada usuário a vontade da busca pelo ser saudável.

É preciso enfatizar que o exercício da contrarreferência trouxe inúmeros benefícios e evidenciou a importância de haver uma corresponsabilização entre o exercício de programar e implementar a referência e a contrarreferência pelos profissionais, bem como, a utilização deste recurso pelos usuários do SUS em todos os níveis de complexidade. Apesar de haver grandes limitações nos serviços de saúde é imprescindível “dar o primeiro passo”.

Foi possível vislumbrar como potencialidade da UIC II, uma equipe capacitada, com vontade de realizar o processo de contrarreferência, porém que esbarra com muitos problemas administrativos e gerenciais. A equipe de enfermeiros da referida unidade mostrou-se interessada com a temática abordada e satisfeita com as práticas realizadas no contexto da contrarreferência, ressaltando sempre a opinião de que este processo de comunicação entre os níveis de atenção à saúde traria inúmeros benefícios.

Apesar da consciência e conhecimento dos profissionais quanto à temática, percebeu-se que muitos são os entraves enfrentados para realização do processo de referência e contrarreferência na atual realidade do sistema de saúde.

O atual modelo de atenção à saúde no Brasil está fundamentado nas ações de cura, focado na doença, e em

especial no atendimento à demanda espontânea e na agudização das condições crônicas. Entretanto esta forma de prestação de serviços focados na oferta tem se mostrado inadequado para enfrentar os desafios sanitários atuais e, insustentável para os futuros.<sup>11</sup>

As fragilidades são percebidas tanto na atenção primária, quanto na terciária, de igual maneira, pois não adianta ter um processo de contrarreferência efetivo na rede hospitalar, se os profissionais da atenção primária não estiverem preparados para receber as informações do nível terciário e, assim, o princípio da integralidade fica prejudicado.

É preciso que todos os profissionais de saúde independente do nível de atenção no qual atuam, desenvolvam um novo olhar no que diz respeito ao processo de referência e contrarreferência focando na integralidade do cuidado e objetivando mudanças quanto sua atual situação. Praticamente não existe a troca de informações entre os níveis de atenção, o cuidado é fragmentado e, assim “concretiza-se a existência de uma imensa lacuna na articulação do atual sistema de saúde”.<sup>8:58</sup>

Assim, a principal dificuldade na realização do processo de articulação entre os níveis de atenção é a falta de comunicação entre os profissionais envolvidos, e para que se tenha este processo funcionando, é preciso antes de qualquer coisa conscientizar e alertar os profissionais para mudar esta realidade. Aponta-se como forma de organização mais eficaz para enfrentar tais desafios, as redes integradas e regionalizadas de atenção à saúde, uma vez que estas mostraram melhores resultados quanto aos indicadores de saúde.<sup>14</sup>

Existe uma ligação bastante significativa entre os sentidos e possibilidades da integralidade e a concretização do processo de referência e contrarreferência, entretanto, estes não recebem a mesma atenção dos pensadores e pesquisadores brasileiros da área da saúde, e baseada nesta forte ligação, defende-se que para a concretização do conceito da integralidade é imprescindível a procura por estratégias e instrumentos que auxiliem neste processo.<sup>15</sup>

Uma vez que, a referência e a contrarreferência destinam-se a transferência de informações e responsabilidades que são imputadas aos diversos membros das equipes de saúde, para tal, a existência de prontuários clínicos, preferivelmente eletrônicos se faz indispensável, este deverá realizar a interface entre os distintos níveis de atenção à saúde, para isso, é necessário a criação de um instrumento de referência padronizado que contenha os dados da pessoa e sua história clínica. O sistema deve ser programado de tal forma que garanta o retorno pelos especialistas de todas as pessoas mediante um relatório de contrarreferência também padronizado.<sup>10</sup>

De acordo com esta perspectiva é apontado como facilitador para o processo de referência e contrarreferência a implantação de um prontuário eletrônico único, no qual todos os níveis de atenção teriam acesso, visto que ele facilitaria a troca de informações entre as unidades e os profissionais que ali trabalham, e auxiliariam no entendimento de todo o processo saúde-doença do usuário, além de contribuir para efetivação da integralidade.<sup>8</sup>

Está evidenciado que a precariedade de infraestrutura somada ao atendimento inadequado ou insuficiente gera uma assistência ineficaz o que fere os direitos daqueles que a carecem. O profissional da saúde é um educador, logo tem

o compromisso ético de promover a saúde, prevenir doenças e complicações e atenuar os agravos que acometem a sociedade vulnerável.<sup>15</sup>

Mediante relatos, sabe-se que os enfermeiros da UIC II, demonstraram preocupação por “não poder dar conta” das demandas diárias e não efetivar esta premissa básica do SUS. Neste cotidiano hospitalar, de uma instituição que possui suas bases fundamentadas na assistência, no ensino, na pesquisa e na extensão, deixaram fluir o espaço adequado para que os enfermeiros mostrassem interesse, vontade de aprender mais, e permitissem o exercício da contrarreferência dos pacientes da pesquisa, acompanhando cada passo.

A fragmentação do sistema de saúde e a garantia da saúde integral ao usuário do SUS são ainda grandes desafios a serem superados e para que essa realidade seja modificada, o envolvimento dos profissionais e da população se faz fundamental, pois esta construção requer os esforços de todos os atores envolvidos, principalmente quando se trata da articulação e da comunicação entre os distintos níveis de atenção à saúde.

Por fim, detectado que os conceitos do processo de referência e de contrarreferência “ainda se encontram num estágio de pouco desenvolvimento, tanto em relação aos seus possíveis sentidos teóricos quanto no que refere à efetivação e divulgação de experiências, exitosas ou não”.<sup>16:66</sup> Logo, há necessidade de conscientizar os profissionais atuantes em ambos níveis de saúde e a criação de um instrumento para guiar os profissionais no momento de encaminhar o usuário dentro do SUS.

#### IV. CONCLUSÃO

Ao fim deste estudo e tendo os objetivos alcançados afirmamos que a dimensão dialógica e interativa do processo de referência e contrarreferência no cotidiano dos enfermeiros em todos os níveis de atenção a saúde da população se sustenta quando há iniciativas, mesmo que em micro espaços de cuidado.

Com a realização de intervenções, ou exercícios, como foi o caso deste estudo, no nível terciário, despertamos o compromisso profissional em exercer melhorias no sistema de saúde vigente, partindo das premissas básicas que operacionaliza o SUS. Mesmo com diversas fragilidades, há muitas potências que foram evidenciadas e que precisam ser reforçadas para os profissionais, de que o processo de referência e contrarreferência é possível, desde que organizado, planejado e adequado a cada estilo de serviço.

Como os próprios usuários trouxeram em suas experiências e vivências entre suas caminhadas em busca do ser saudável ou simplesmente na busca de uma melhor qualidade de vida, entre as unidades de atenção básica e as várias reinternações por complicações ou agudização de suas doenças.

Neste pequeno espaço de tempo foi possível verificar que a contrarreferência realizada pelo hospital conseguiu transfigurar melhorias. As famílias passaram a buscar mais os serviços ofertados pelas UBS, foram agendadas visitas domiciliares, e nasceu uma interação ou aproximação entre a maioria dos usuários com as suas comunidades.

Os profissionais necessitam de maior apoio institucional no que se refere ao dimensionamento de pessoal, uma vez que, com o contingente adequado da

equipe de enfermagem, o enfermeiro deixa de ser um profissional angustiado e preocupado que necessita elencar as prioridades que ele atenderá diante das demandas que surgem em grande escala, deixando para trás ações de tamanha importância, como contrarreferenciar um paciente que sofreu uma amputação e necessitará de acompanhamento para reabilitação, bem com, manter cuidados elaborados para a manutenção da qualidade de vida, e a sua saúde mental.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde; 2011; 148 p.
2. Organização Mundial da Saúde (OMS). Cuidados inovadores para condições crônicas: componentes estruturais de ação. Brasília; 2003.
3. Brasil. Lei nº 8080 de 19 de Setembro de 1990, Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 20 set; 1990; 19 p.
4. Brasil. HumanizaSUS: Cartilhas da política nacional de humanização. Ministério da Saúde [Secretaria de Atenção à Saúde]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009; 40 p.
5. Rodrigues LBB. Avaliação da implantação da referência e contra-referência de consultas especializadas no sistema municipal de saúde de alfenas-MG [Dissertação]. Alfenas: Universidade José do Rosário Vellano; 2009; 103 p.
6. Brasil. Gestão financeira do sistema único de saúde: Manual básico. Ministério da Saúde [Secretaria Executiva]. 3. ed. revisada e ampliada. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2003; 66 p.
7. Silva AC, Saraiva JNSS, Kist L, Santos MJWS, Saraiva RVS. Promoção da contra-referência no ambulatório com uso do prontuário eletrônico pela neurologia clínica pediátrica do hospital da criança conceição [Especialização]. Porto Alegre: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz; 2010; 45 p.
8. Silva RVGO. O trabalho de enfermagem na articulação entre atenção hospitalar e atenção básica no pós alta da criança: subsídios para a integralidade [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2009; 165 p.
9. Machado LM, Colomé JS, Beck CLC. Estratégia de saúde da família e o sistema de referência e de contrarreferência: um desafio a ser enfrentado. Rev Enferm da UFSM [internet]. [acesso em 30 out 2013] 2011; 1(1): 40-31. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reufsm/article/view/2337>.
10. MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2011.

11. Ministério da Saúde. Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 dez; 2010; Seção 1.

12. Matheus MCC, Fustinoni SM. Pesquisa qualitativa em enfermagem. 1. ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora; 2006; 164 p.

13. Bardin L. Análise de conteúdo. 70. Ed. São Paulo: Pinheiro; 2011.

14. Brasil. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. Ministério da Saúde [Secretaria de Atenção à Saúde]. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2013; 30p.

15. Marques AMFB, *et al.* O cuidado à Saúde à pessoa com amputação: Análise na Perspectiva da bioética. Texto contexto - enferm, Florianópolis [internet]. [acesso em 24 ago 2015] 2014; 23(4): 898-906, Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072014000400898&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072014000400898&lng=en&nrm=iso)>.

16. Frantini JRG, Saube R, Massaroli A. Referência e contra referência: contribuição para a integralidade em saúde. Cienc. Cuid. Saúde; 2008; 7(1): 72-65.

## VI. COPYRIGHT

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

## O POTENCIAL DE CAPTAÇÃO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA PLUVIAL NA COMUNIDADE VILA DE LINDÓIA – MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM

MARCOS MAURÍCIO COSTA DA SILVA; RONALDO LOPES RODRIGUES MENDES; JOÃO AUGUSTO PEREIRA NETO; ALINE MARIA MEIGUINS DE LIMA

1 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA – ITEGAM;  
2 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – ITEC/UFPA/PPCS

marcosmcdasilva@gmail.com; rmendes@ufpa.br; joaupene@yahoo.com.br; ameiguins@ufpa.br

*Resumo – O presente artigo trata do levantamento do potencial de abastecimento de água de chuva, para uso doméstico, na Comunidade Vila de Lindóia, Interior do Município de Itacoatiara, no Estado do Amazonas. Esse aproveitamento consiste na utilização de superfícies impermeáveis, no caso, telhados, que tem como fim precípua a coleta dessas águas, em reservatórios, para posterior distribuição, com descarte das primeiras águas. O uso de água de chuva pela comunidade da região, considera a necessidade de levar água aos moradores que não dispõem desse recurso e, quando dispõe, não é de qualidade, além economizar energia, reduzindo o número de pessoas sem acesso a água de qualidade. Nesse sentido, foi feito levantamento das áreas de contribuição, em 15 (quinze) residências, avaliando-se: a área dos telhados, a disposição dos moradores locais em adaptar como forma de abastecimento a água da chuva e as condições locais de abastecimento de água para consumo humano; além dos dados de precipitação pluviométrica, série histórica de 30 anos (ANA). Os resultados obtidos indicam a necessidade de uma área de 23,02 m<sup>2</sup> per capita para viabilizar o aproveitamento de 100% de água pluvial. As alternativas viáveis para a Comunidade Vila de Lindóia e possivelmente outras de mesmo porte no estado do Amazonas podem ter o potencial, ainda que parcial, de aproveitamento da água pluvial, com descarte das primeiras águas, para uso potável.*

*Palavras-chave: Gestão. Sustentabilidade. Manejo de Águas Pluviais.*

### I. INTRODUÇÃO

As estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que aproximadamente um bilhão de pessoas sofrem com a falta de acesso a um sistema adequado de abastecimento de água, considerando o fornecimento módico de apenas 20 litros por pessoa, ao dia, por fontes decorrentes de ligações, poços, nascentes, coletas de água pluvial, etc. (BARROS; AMIN, 2008)

Um sistema de fornecimento de água é concebido pela tomada de parte de um recurso constante em um corpo hídrico, avaliação da qualidade, bombeamento, reservação e distribuição às populações, de acordo com a necessidade e disponibilidade.

A utilização da água pluvial ocorre desde a antiguidade (TOMAZ, 2003). Segundo Andrade Neto (2013) no Brasil a

utilização desse recurso é verificada há séculos, inobstante a captação no meio urbano seja ainda insipiente. Sustenta, igualmente, que a água de chuva será considerada em um futuro bem próximo como o recurso hídrico mais seguro para consumo.

Esse aproveitamento é de simples entendimento e contempla a utilização de superfícies, em princípio impermeáveis, como telhados, por exemplo, para coletar as águas decorrentes das precipitações em reservatórios, para posterior distribuição.

Silveira (2001) e Balbinot *et al* (2008) discutem a importância da precipitação pluviométrica para a manutenção do sistema de recarga das bacias hidrográficas. Segundo Ribeiro *et al* (1996) a intensidade de precipitação anual no conjunto de onze localidades na bacia Amazônica varia de 227 a 2.884 mm/ano, entre os períodos úmidos e secos.

A problemática repousa em levantar esse potencial de captação de água pluvial e conseqüente distribuição, considerando as áreas de telhados de residências. Neste passo, saber se as estruturas atuais, aliados ao índice pluviométrico seriam suficientes, para atender pelo menos parte das demandas de uso de água potável.

Para Andrade Neto (2013) as primeiras águas da chuva têm papel relevante na sua qualidade, onde o primeiro milímetro de chuva é suficiente para lavar a atmosfera e a superfície de captação, através de dispositivos automáticos para o descarte, ficando apenas a água de boa qualidade.

Para Mendes *et al*. (2012) a busca da sustentabilidade de um sistema de abastecimento deve estar envolta em premissas que alcancem o bem-estar social, entre elas: a) acesso facilitado; b) quantidade satisfatória ao seu consumo, c) qualidade dentro dos padrões de potabilidade e d) preço adequado as suas possibilidades de pagamento.

De acordo com Tsutiya (2006) para o planejamento e abastecimento de água a previsão de consumo é uma das variáveis de maior relevância, porquanto a operação e eventual ampliação do sistema depende diretamente da demanda d'água.

A problemática lançada neste artigo sobre o potencial de utilização da água pluvial para abastecimento, tem escopo

no levantamento de índices pluviométricos para a região objeto do estudo, comunidade localizada na Vila de Lindóia na Zona Rural do município de Itacoatiara/AM, e aferição no local das áreas de telhados de algumas residências, com uso da Técnica desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa de Água Pluvial da Amazônia – GPAC/NUMA/UFGA. Foi utilizado no cálculo da demanda a quantidade de 109 (cento e nove) litros por dia per capita, de consumo, em consonância com Rocha e Barreto (1999) *apud* Tsutiya (2006).

O objetivo consiste no estudo do potencial de captação de água de chuva a ser utilizada pelos moradores ribeirinhos, da Comunidade Vila de Lindóia no Município de Itacoatiara às margens do rio Urubu, um dos principais afluentes do rio Amazonas.

Este estudo visa fortalecer as discussões referentes ao desenvolvimento sustentável, mormente no que se refere à gestão ambiental, colocando o Homem no centro das discussões, porquanto não se pode falar em preservar, mas sim, em conservar dentro de uma concepção holística.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento amostral foi realizado na Comunidade de Lindóia, Vila localizada no Interior do município de Itacoatiara, Estado do Amazonas, em 15 (quinze) unidades habitacionais.

O município de Itacoatiara localiza-se na região Centro-Leste do Estado do Amazonas, na Mesorregião

Central, em área de baixo planalto (12°44'26" N/60°08'45" W); tem uma área de 8.600 km<sup>2</sup> e seu território tem limites com as cidades de Manaus, Urucará, Rio Preto da Eva, Nova Olinda do Norte, Silves, Itapiranga e São Sebastião do Uatumã. Está situado, portanto, na Região Metropolitana de Manaus.

Os dados pluviométricos empregados (Código 358200 – Estação Meteorológica do Rio Urubu) correspondem a uma série histórica de 30 (trinta) anos (1978-2009), da ANA (Agência Nacional de Águas). Os anos de 2002 e 2003 foram excluídos pelo número de falhas na série (Figura 1).

As habitações analisadas são residências típicas da Amazônia, a maioria construída em madeira, sendo algumas em alvenaria. O levantamento das áreas de captação de águas pluviais, segundo a proposta de Tomaz (2003), implicou na medição dos telhados de 15 (quinze) residências, projetando-os na horizontal, a fim de minimizar o erro.

A identificação das áreas dos telhados é necessária, para a definição da base de cálculo para se chegar ao volume de águas a ser captada, considerando, ainda, os índices pluviométricos, para um determinado período.

Após separação das abas dos telhados, deve-se considerar o comprimento, bem como o tamanho da inclinação, com a projeção, na horizontal, aplicando-se o resultado da multiplicação da hipotenusa encontrada para o ângulo reto com o cosseno do ângulo, ou ainda, de forma mais simples, apenas com a aplicação do Teorema de Pitágoras.

É necessário observar também, o tipo de telha utilizada nas coberturas das residências. Isso é importante, na medida em que, a depender do material utilizado, implicará em uma maior ou menor absorção de volume precipitado, a influenciar, via de consequência, no total do volume escoado. A partir dessa razão (quociente), tem-se um número que será utilizado como multiplicador (coeficiente) redutor do volume de aproveitamento, a ele dá-se o nome de *Coefficiente de*

*Runoff* (ou de escoamento). Segundo Cardoso (2009), sistemas que fazem uso de telhas cerâmicas, naturalmente permeáveis em relação às metálicas, captam uma quantidade d'água inferior aos de telhas metálicas, em semelhante contexto.

Para o cálculo do potencial de aproveitamento do volume de água pluvial, eliminou-se as primeiras águas, descartando-se o primeiro milímetro d'água. Segundo Andrade Neto (2013) deve-se eliminar, para fins de estudo específico, 1L/m<sup>2</sup>, para garantir a qualidade

Foi utilizado na definição da demanda, a quantidade de 109 (cento e nove) L/per capita (litros por dia per capita) de consumo, em consonância com Rocha e Barreto (1999) *apud* Tsutiya (2006). O cálculo da área proposta, projetada no terreno, foi estabelecido de acordo com a equação 01, considerando frequência diária de precipitação, somados ao consumo de projeto e dados acerca dos índices pluviométricos.

$$A(m^2/per\ capita) = \frac{C+(30*A)}{(PRP*CR)} \quad eq. 01$$

Ou segundo a equação 02, considerando pelo menos 10 eventos de precipitação em um período de 30 dias.

$$A(m^2/per\ capita) = \frac{C+(10*A)}{(PRP*CR)} \quad eq. 02$$

Onde: C = Consumo total ao mês per capita; PRP = Precipitação média anual; CR = Coeficiente de Runoff.

O coeficiente de escoamento superficial ou de deflúvio, (coeficiente de *Runoff*) é utilizado para minorar o potencial decorrente do quociente obtido pela razão entre o volume d'água escoado superficialmente pelo volume total da água precipitada; onde segundo Hofkes e Frasier (1996) telhas e cerâmicas variariam de 0,8 a 0,9 e telhas corrugadas de metal de 0,7 a 0,9. May e Prado (2006) admitem para telhados (metal, cascalho, asfalto, fibra de vidro, fibrocimento) o máximo de 0,95 e o mínimo de 0,9. Vaccari *et al* (2003) adotam para telhado inclinado com telha cerâmica valores de 0,75 a 0,9 e esmaltado de 0,9 a 0,95.

No levantamento realizado nas 15 residências observou-se a disponibilidade dos moradores em fazer uso desse recurso hídrico e sua viabilidade. Percebeu-se, igualmente, que parte do consumo de água poderia advir do manejo decorrente da captação de água pluvial, considerando-se a área dos telhados, responsável pela captação, somada ao índice pluviométrico para a região.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na região objeto do estudo existem uma série de problemas concernentes a ausência de infraestrutura, mormente no que consiste a fragilidade no sistema de tratamento de água pelo Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto, esgoto deficitário, muitas vezes despejados no próprio solo, sem sistema de tratamento algum, sequer primário.

No que consiste ao abastecimento d'água, verificou-se apenas procedimentos - informados pela comunidade - de tratamento bacteriológico da água, com hipoclorito. Casos de diarreia e outras doenças foram reportados, na pesquisa socioeconômica. Não foram verificados sistemas para coleta, segregação e tratamento adequado dos resíduos sólidos.

Percebeu-se, todavia, que todas as residências eram abastecidas com energia elétrica e com água, ainda que fora das condições ideais no que pertine a qualidade, quantidade e frequência.

Constatou-se o maior índice pluviométrico no mês de março, com média de 332,83 mm e o menor em agosto, com média de 83,52 mm, com base em uma Série Histórica de Trinta Anos (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1 - Média mensal da precipitação pluviométrica.

Mês	Índice Pluviométrico (mm)
Janeiro	285,00
Fevereiro	271,31
Março	332,83
Abril	270,14
Maio	242,09
Junho	140,60
Julho	84,57
Agosto	83,52
Setembro	90,82
Outubro	122,41
Novembro	167,64
Dezembro	202,86

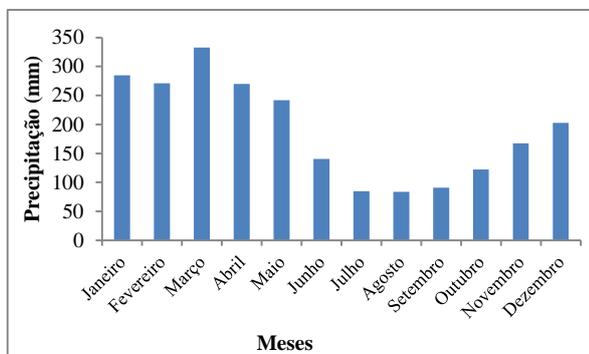


Figura 1 - Distribuição da precipitação pluviométrica (média mensal), para o período de 30 Anos

Os dados pluviométricos são de uma Série Histórica, nos últimos trinta anos, colhidos na Estação Meteorológica do Rio Urubu, Código 358200, Coordenadas com Latitude 12°44'26" Leste e a uma Longitude 60°08'45" Oeste, de 1978 a 2009, com exclusão dos anos de 2002 e 2003, por inconsistência dos dados nesses anos.

As áreas de captação medidas (telhado) no local variaram de 23,816 m<sup>2</sup> a 113,850 m<sup>2</sup>. As residências apresentaram condições razoáveis para a implementação do projeto, sendo os telhados de fibrocimento, resultante da união de cimento com fibras (Tabela 2).

Há de se destacar a proposta de uma metodologia trabalhada pelo Grupo de Pesquisas de Água de Chuva na Amazônia – GPAC/NUMA/UFPa, a partir da qual, partindo-se das duas importantes contribuições dadas a Academia, por Flores e também por Ghisi, ter-se-ia uma terceira metodologia, que consiste, de forma simples, objetiva e direta, na aferição de dados reais, colhidos em campo, método esse aplicável a pequenas comunidades, com a que foi objeto da pesquisa.

Considerando-se o consumo per capita ao dia de 109 litros (TSUTIYA, 2006) descartando-se o primeiro milímetro d'água (1L/m<sup>2</sup>), de acordo com Andrade Neto (2013); e adotando-se como critério uma frequência mensal de 10 eventos de chuva, tem-se os valores das Tabelas 3 a 5, com utilização da equação 02. Estas apresentam a relação entre os volumes de coleta, descarte e aproveitamento, que serviram de base para o cálculo da eficiência (Figura 2).

Tabela 2 - Perfil das residências amostradas: Residências (Res.); Total de pessoas > 12 anos (TP<sub>>12</sub>); Total de pessoas (TP); Área (A) total telhados (m<sup>2</sup>).

Res.	TP <sub>&gt;12</sub>	TP	A (m <sup>2</sup> )
1	2	3	58,569
2	2	3	56,580
3	2	4	41,950
4	3	4	53,909
5	2	3	84,475
6	6	7	57,645
7	4	6	65,160
8	5	6	45,790
9	3	4	113,850
10	1	1	57,730
11	4	8	30,459
12	3	5	30,685
13	3	4	26,572
14	2	3	23,816
15	2	5	25,488

Tabela 3 - Avaliação para o mês de Janeiro: Residência (Res.), Coleta (Col.), Descarte (Des.) e Aproveitamento (Ap.) em litros (L).

Res.	Índice Pluviométrico Médio Janeiro = 285 mm		
	Col. (L)	Des. (L)	Ap. (L)
1	16692,165	585,69	16.106,48
2	16125,3	565,80	15.559,50
3	11955,75	419,50	11.536,25
4	15364,065	539,09	14.824,98
5	24075,375	844,75	23.230,63
6	16428,825	576,45	15.852,38
7	18570,6	651,60	17.919,00
8	13050,15	457,90	12.592,25
9	32447,25	1138,50	31.308,75
10	16453,05	577,30	15.875,75
11	8680,815	304,59	8.376,23
12	8745,225	306,85	8.438,38
13	7573,02	265,72	7.307,30
14	6787,56	238,16	6.549,40
15	7264,08	254,88	7.009,20

Tabela 4 - Avaliação para o mês de Março: Residência (Res.), Coleta (Col.), Descarte (Des.) e Aproveitamento (Ap.) em litros (L).

Res.	Índice Pluviométrico Médio Março = 332,83 mm		
	Col. (L)	Des. (L)	Ap. (L)
1	19493,52	585,69	18907,830
2	18831,52	565,80	18265,720
3	13962,22	419,50	13542,720
4	17942,53	539,09	17403,440
5	28115,81	844,75	27271,060
6	19185,99	576,45	18609,540
7	21687,2	651,60	21035,600
8	15240,29	457,90	14782,390
9	37892,7	1138,50	36754,200
10	19214,28	577,30	18636,980
11	10137,67	304,59	9833,080
12	10212,89	306,85	9906,040
13	8843,959	265,72	8578,239
14	7926,679	238,16	7688,519
15	8483,171	254,88	8228,291

Tabela 5 - Avaliação para o mês de Agosto: Residência (Res.), Coleta (Col.), Descarte (Des.) e Aproveitamento (Ap.) em litros (L).

Res.	Índice Pluviométrico Médio Agosto = 83,52 mm		
	Col. (L)	Des. (L)	Ap. (L)
1	4891,683	585,69	4305,993
2	4725,562	565,80	4159,762
3	3503,664	419,50	3084,164
4	4502,48	539,09	3963,390
5	7055,352	844,75	6210,602
6	4814,51	576,45	4238,060
7	5442,163	651,60	4790,563
8	3824,381	457,90	3366,481
9	9508,752	1138,50	8370,252
10	4821,61	577,30	4244,310
11	2543,936	304,59	2239,346
12	2562,811	306,85	2255,961
13	2219,293	265,72	1953,573
14	1989,112	238,16	1750,952
15	2128,758	254,88	1873,878

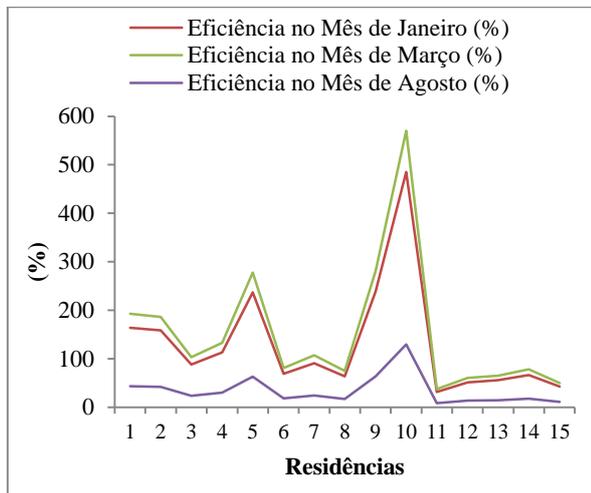


Figura 2 - Eficiência do sistema nos meses de Janeiro, Março e Agosto

Os valores obtidos possibilitam o cálculo da área de captação per capita, considerando o consumo de 109 L/Dia por pessoa. Foi aplicado o coeficiente resultante da relação entre o escoamento superficial e a quantidade de chuva (em telhas de fibrocimento, área projetada no terreno) de 0,90; sendo considerado como descarte o primeiro milímetro d'água, por parâmetros de segurança, e uma frequência diária de chuva.

Segundo Andrade (2013) deve-se eliminar, para fins de estudo específico, 1L/m<sup>2</sup>. É recomendado, todavia, pela ABNT/NBR 15527/07 o descarte da primeira chuva de 2 mm, quando não se dispõe de dados.

Aplicando-se os dados obtidos na equação 01, tem-se a área de 23,02 m<sup>2</sup> per capita para viabilizar o aproveitamento na região objeto do estudo, com 100% (cem por cento) de água pluvial.

Isto significa dizer que, a considerar o consumo de projeto, o descarte das primeiras águas, somadas ao coeficiente de Runoff, juntamente com a média das precipitações anuais, tem-se, como proposta, módulos para região com área por morador de 23,02 m<sup>2</sup>, projetada no terreno, para aproveitamento de 100% de água pluvial.

Neste passo, caso o uso de água pluvial seja de 50%, ter-se-ia uma área de telhado per capita de 11,51 m<sup>2</sup>, dentro da realidade de um projeto institucional, que contemple aproveitamento de água pluvial e o fornecimento pela Companhia e Saneamento.

Rupp *et al* (2011) demonstra, pelo método Azevedo Neto, que pode-se obter uma estimativa de reservação pluvial considerando (equação 03): volume de água no reservatório (V) ou o volume do reservatório de água pluvial (L); precipitação (P) média anual (mm); a área (A) de captação em projeção no terreno (m<sup>2</sup>); e o número de meses de pouca chuva ou seca (T).

$$V = 0,042 * P * A * T \quad \text{eq. 03}$$

A ABNT/NBR 15527/07 não especifica como determinar o número de meses com pouca chuva, dessa forma, convencionou-se que os meses de pouca chuva serão aqueles igual ou abaixo de 80% (oitenta por cento) da média pluviométrica.

Admitindo para a área de estudo:

- Total das precipitações no ano = 2.293,79 mm;
- Média mensal das precipitações = 191,14 mm;

- Valor correspondente a 80% da média anual pluviométrica = 152,91 mm
- Área de captação em projeção no terreno (A) = 58,569 m<sup>2</sup>
- Meses com pouca chuva (T) = 5 meses

O volume de reservação necessário segundo a eq. 03 seria de 2.351,03 L.

A diferença entre os valores obtidos pela eq. 01 (proposta segundo as condições de Vila de Lindóia) e a geral de reservação (eq. 03) está no elemento de análise, na primeira priorizou-se as moradias (área do telhado) e na segunda uma área qualquer de projeção no terreno. Para fins de levantamento de uma área por pessoa, pode ser otimizado o uso de 100% ou 50% de água pluvial.

Na Tabela 6 ilustra a diferença entre os métodos aplicados e destaca-se a variabilidade quanto a eficiência, mais perceptível na formulação proposta.

Tabela 6 - Avaliação comparativa entre os métodos aplicados para o caso de Vila de Lindóia: (A) proposto neste trabalho e (B) com base no método Azevedo Neto, para o mês de Agosto (83, 52 mm): Residência (Res.), Área (A) em m<sup>2</sup>, Demanda (Dem.), Aproveitamento (Ap.) em litros (L) e Eficiência (Ef.) em %.

Res.	A (m <sup>2</sup> )	Dem.	(A)		(B)	
			Ap. (L)	Ef. (%)	Ap. (L)	Ef. (%)
1	58,6	9810	4891,7	49,9	9810	100
2	56,6	9810	4725,6	48,2	9810	100
3	41,9	13080	3503,7	26,8	13080	100
4	53,9	13080	4502,5	34,4	13080	100
5	84,5	9810	7055,3	71,9	9810	100
6	57,6	22890	4814,5	21,0	22890	100
7	65,2	19620	5442,2	27,7	19620	100
8	45,8	19620	3824,4	19,5	19620	100
9	113,8	13080	9508,7	72,7	13080	100
10	57,7	3270	4821,6	147,4	3270	100
11	30,5	26160	2543,9	9,7	26160	100
12	30,7	16350	2562,8	15,7	16350	100
13	26,6	13080	2219,3	17	13080	100
14	23,8	9810	1989,1	20,3	9810	100
15	25,5	16350	2128,7	13	16350	100

Os resultados obtidos podem ser aplicados, a fim de se trabalhar políticas municipais voltadas para a gestão de recursos hídricos, no Município de Itacoatiara, ampliando-se a sua aplicabilidade por meio de criação de políticas públicas, podendo ser utilizada nesta e em outras comunidades de pequeno porte.

Existem 454 residências assistidas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itacoatiara (90% das habitações do local), em que pode ser analisada a viabilidade de implementação do uso da água pluvial, uma vez que foi detectada a disposição dos moradores em seguir determinadas diretrizes voltadas para o sistema de uso de água de chuva nas residências.

Para Bertolo (2006) as formas de reservação da água constituem um dos pontos de maior importância; deve-se ser levado em consideração o local de instalação bem como a capacidade, sendo variáveis fundamentais: a) o volume necessário de utilização da água; b) os índices pluviométricos na região; c) a capacidade do reservatório/cisterna; d) a área dos telhados, destinada a captação; e) e o tipo da superfície dos telhados, com aplicação dos coeficientes de *Runoff*.

Quanto às políticas públicas voltadas para a sustentabilidade, importante mencionar o Programa Água Para Todos, ainda muito insipiente nessa região, o que denota

falta de compromisso Governamental, bem como a ausência de Políticas de Estado voltada para a sustentabilidade.

O aproveitamento da água pluvial para fins de consumo humano poderá ser usado, para suprir necessidade em áreas com deficiência na captação e distribuição da água segundo Lima *et al* (2011), que destaca que haverá uma redução do custo energético de 25 a 45% do total das operações de sistema de abastecimento tradicional, além de uma redução da carga sobre o complexo de drenagem.

#### IV. CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou ser possível a utilização do potencial de água pluvial, para uso doméstico.

Resultando em uma proposta de implementação de um sistema de abastecimento, onde, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) advirão através da captação de água pluvial, consoante equação proposta, onde foi demonstrado como se chegar a uma área tida como ideal, para fins de aproveitamento, na sua totalidade ou parcialmente, do recurso hídrico em relevo.

O cenário identificado favoreceu o interesse em analisar a relação entre o processo de urbanização e o meio ambiente, com a finalidade de identificar os potenciais de captação e distribuição de água pluvial, a partir dos índices pluviométricos levantados, áreas das residências e números de habitantes.

O método utilizado foi adequado, a partir de levantamentos de dados reais obtidos em campo, pela sistemática do GPAC/NUMA/UFPA.

Concluiu-se, portanto, ser viável a introdução de sistemas voltados para a captação e distribuição de água pluvial, para residências existentes, bem como a construção de módulos residenciais, com áreas pré-calculadas de telhados, atendendo a um determinado número de moradores, a propiciar, via de consequência, um resultado sustentável na medida em que se faria uso de parte desse recurso – água da chuva – para fins de consumo humano, conservando, via de consequência, o meio ambiente.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT/NBR. **Água de chuva**: aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007, 12 p.

ANDRADE NETO, C. O. O aproveitamento imediato da água de chuva. **Gesta**, v. 1, n. 1, p. 073-086, 2013.

BALBINOT, R.; OLIVEIRA, N. K.; VANZETTO, S.C.; PEDROSO, K.; VALÉRIO, A. F. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 4, n. 1, 2008.

BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, p. 75-108, 2008.

BERTOLO, E. J. P. **Aproveitamento da Água da Chuva em Edificações**. Dissertação (Mestrado), 2006, 328f Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

CARDOSO, M. P. **Viabilidade do aproveitamento de água de chuva em zonas urbanas**: estudo de caso do município

de Belo Horizonte - MG. 2009. 171f. Dissertação (mestrado em Saneamento), Universidade federal de Minas Gerais.

Disponível em: [www.arquivos.ana.gov.br/inventariodasestacoespluviometricas](http://www.arquivos.ana.gov.br/inventariodasestacoespluviometricas), acesso em 04-05-2014.

GHISI, E. Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil. **Building and Environment**, West Lafayette, v. 41, n. 11, p. 1544-1550, nov. 2006.

FLORES, Rafael. *Et al. Potencial de captação de água de chuva para abastecimento: o caso da Cidade de Belém (PA, Brasil)*. São Leopoldo: Estudos Tecnológicos em Engenharia da Unisinos, julho-dezembro, 2012.

LIMA, J. A.; DAMBROS, M. V. R.; ANTONIO, M. A. P. M.; JANSEN, J. G.; MARCHETTO, M. Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 291-298, 2011.

MAY, S.; PRADO, R. T. A. Experimental evaluation of rainwater quality for non-potable applications in the City of São Paulo, Brazil. **Urban Water Journal, Inglaterra**, v. 3, n.nd, p. 145-151, 2006.

MENDES, R. L. R.; FENZL, N.; COSTA, T. C. D. Desenvolvimento de indicadores para o sistema de abastecimento público de água de Belém-PA. **Papers do NAEA**, v. 1, p. 5/301-21, 2012.

RIBEIRO, A; VICTORIA, R. L.; PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; MARTINELLI, L. A. Análise do regime pluviométrico da região Amazônica a partir de dados de onze localidades. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 11, n. ½, p. 25-35, 1996.

RUPP, R. F.; MUNARIM, U.; GHISI, E. Comparação de métodos para dimensionamento de reservatórios de água pluvial. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 4, p. 47-64, 2011.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: UFRGS: ABRH, 2001, p. 35-51.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de Água de Chuva**. São Paulo: Navegar, 2003, 184p.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006, 643p.

VACCARI, K. P.; FERNANDES, B. C.; SILVA, P. M. V.; ZANDONADE, E.; GONCALVES, R. F. Estudo do potencial de aproveitamento da água de chuva para sua utilização em edificações na região Metropolitana de Vitória/ES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23, 2005, Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: ABES, 2005.

#### VI. COPYRIGHT

Os autores declaram que são os únicos responsáveis pelo teor contido no presente artigo e que autorizam a publicação na Revista Sodebras.

## CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATES (*LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL.*) COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE CONFRESA-MT<sup>1</sup>

MARLI DA SILVA SANTOS; ROSINEI DA SILVA CARDOSO BENJAMIM<sup>2</sup>; MIASHIRO FORTES DE SOUZA<sup>2</sup>; JOÃO BRITO<sup>2</sup>; PAULO HENRIQUE LIMA<sup>2</sup>

2 - PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO DO IFMT – CAMPUS CONFRESA-MT;

3 - ACADÊMICOS DO CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA DO IFMT – CAMPUS CONFRESA

marli.santos@cfs.ifmt.edu.br

**Resumo** – O tomate é uma planta pertencente à família das solanáceas, denominada cientificamente *Lycopersicon esculentum* Mill, potencialmente perene e com facilidade de adaptação a adaptações climáticas, O presente trabalho teve como objetivo realizar a classificação e determinar as características físicas, físico-químicas do tomate comercializados em supermercados do município de Confresa-MT. O estudo foi realizado no período de abril a junho de 2015 no laboratório de química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)-Campus Confresa-MT, por meio de um delineamento inteiramente casualizado em duplicata e três repetições durante intervalo de oito dias. Utilizou-se tomates comercializados em três supermercados (S1, S2, S3) do município de Confresa-MT, escolhidos ao acaso. Avaliou-se os seguintes parâmetros: Acidez titulável em ácido cítrico ( $g.100^{-1}$ ), pH; sólidos solúveis (\*Brix) e Massa Fresca ( $g.100^{-1}$ ), determinados conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Pode-se concluir que os tomates comercializados nos supermercados do município de Confresa-MT são de prevalência “de vez”, com elevada incidência de danos, média de peso entre 122-242g, vida útil 10-11,5 dias, diâmetro transversal e longitudinal 64-82,05 e 54-62,24 mm respectivamente, pH 4,22, sólidos solúveis 4,15\*Brix, massa fresca 99,76% e acidez titulável em ácido cítrico 3,83 g/100g.

**Palavras-chave:** Tomate. Importância Econômica. Qualidade.

### I. INTRODUÇÃO

Os produtos de origem vegetal são manuseados em estado metabólico ativo, os frutos e as hortaliças destacam-se pela sua perecibilidade e pela importância das suas características sensoriais na sua qualidade. As características morfológicas, anatômicas, fisiológicas e a composição química, são responsáveis pela alta perecibilidade dos produtos hortícolas. A maioria dos produtos deste grupo são <sup>1</sup>frequentemente consumidos *in natura*, por isso a segurança alimentar deve ser garantida através de medidas preventivas, durante a produção e subsequentes cuidados de manuseio pós-colheita (ALMEIDA, 2005).

Os cuidados da pós-colheita dos produtos vegetais frescos iniciam na etapa de colheita e vão até o consumo final. Muitos produtos hortifrutícolas não são consumidos, devido à depreciação da matéria-prima resultado da senescência dos órgãos vegetais devido a diversos tipos de danos. A qualidade intrínseca e valor nutritivo dos produtos vegetais são amplamente afetadas nas etapas pós-colheita. A manipulação pós-colheita começa no campo. O estágio de maturação no momento da colheita é fator de extrema importância e deve ser avaliado de acordo com critérios estabelecidos para cada variedade (BISCARO, *et al.*, 2003).

O tomate é uma planta pertencente à família das solanáceas, denominada cientificamente *Lycopersicon esculentum* Mill, potencialmente perene e com facilidade de adaptação a uma grande variedade de clima (ROSA *et al.*, 2011). É considerado como um dos produtos hortícolas que apresenta significativo volume de produção, sendo um importante *commodity mundial* (BORGUINI, 2006). Devido a sua alta perecibilidade, o armazenamento adequado comprovadamente retarda o amadurecimento, auxilia na manutenção da qualidade e prolonga a conservação (BRACKMANN *et al.*, 2007). Desta forma, o entendimento dos processos de maturação do tomate de mesa, bem como das características que avaliam a qualidade dos frutos nas etapas pós-colheita e armazenamento são fundamentais para garantir suas características intrínsecas e extrínsecas, as quais são de extrema importância na sua comercialização.

O tomate apresenta elevados teores de carotenoides tendo como majoritários o licopeno, esse fruto também apresenta consideráveis teores de vitamina C, compostos com atividade antioxidante, que auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares e câncer. Seu cultivo exige uma série de cuidados no plantio para obtenção de um retorno financeiro favorável ao produtor. Nos últimos anos, sua produção evoluiu, colocando o Brasil entre os maiores produtores.

A produção brasileira no primeiro semestre de 2011 foi de 4.103.435 toneladas com uma área colhida de 65.262 hectares, sendo a região Sudeste a maior produtora com 1.461.802 toneladas, nesta o estado de São Paulo teve a maior produção cerca de 651.256 toneladas (AGRIANUAL, 2012). Atualmente o estado de Goiás é o principal produtor de tomates do país, a colheita das variedades industriais acontece o

<sup>1</sup> Trabalho realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) - Campus Confresa.

ano todo. O estado de Goiás foi o principal fornecedor de tomate para o município de Confresa-MT, na safra de 2013/2014 a produção de tomate em Goiás foi em torno de 1,3 milhões de toneladas.

As características físico-químicas de um fruto são importantes, uma vez que as mesmas determinam a qualidade dos frutos (CARDOSO *et al.*, 2006). Diante deste contexto objetivou-se com este trabalho avaliar as características físico-químicas dos tomates comercializados em supermercados do município de Confresa-MT.

## II. PROCEDIMENTOS

O estudo foi realizado no período de abril a junho de 2015 no laboratório de química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT)-Campus Confresa-MT, as amostras foram coletadas em três supermercados (S1, S2, S3) do município de Confresa-MT, aplicando delineamento experimental inteiramente casualizado em duplicata, seguidas de três repetições em intervalos de oito dias. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Acidez titulável em ácido cítrico ( $\text{g} \cdot 100^{-1}$ ), pH; sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) e MF-Massa Fresca ( $\text{g} \cdot 100^{-1}$ ), determinados conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Também foram avaliados o GM-grau de maturação por meio da seleção dos frutos em: frutos verdes; maduros; muito maduros, e “de vez” que corresponde ao estágio verde maduro; ID-Incidência de Danos em: dano mecânico, fisiológico, bichado ou brocado, doente, outros e sem danos; tamanho avaliado por meio de paquímetro digital obtendo-se o DT- Diâmetro Transversal e DL- Diâmetro Longitudinal (mm); peso (g) individual dos frutos obtido em balança digital e vida útil que foi determinada acondicionando os frutos em bandejas, estas foram armazenadas aleatoriamente em câmara tipo BOD com temperatura entre 25 – 30°C e manutenção de umidade relativa em 90%. Diariamente foi feita a avaliação visual e descarte dos frutos deteriorados, murchos e atacados por fungos. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do programa computacional ‘Assistência Estatística’ - ASSISTAT (Francisco de A. S. & Silva, 2015), aplicando o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observou-se que a maior porcentagem de danos nos frutos analisados foram os danos mecânicos, provavelmente em consequência do transporte e manuseio dos tomates nos supermercados, que na maioria das vezes ficam amontoados e também são constantemente pressionados e movimentados de um lado para outro pelo consumidor. A amostra S2 foi a que apresentou o maior percentual de frutos com danos e S1 teve maior quantidade de frutos sem danos enquanto que S3 foi a única amostra que não teve frutos doentes (Figura 1). Neste estudo quase todos os frutos apresentaram mais de um tipo de dano.

A incidência de danos mecânicos foi detectada em maior porcentagem nos frutos analisados, provavelmente em consequência do transporte e manuseio dos tomates nos supermercados, que na maioria das vezes ficam amontoados e também são constantemente apertados e levados de um lado para outro pelo consumidor. S2 foi a amostra que apresentou o maior percentual de frutos com danos e S1 teve maior quantidade de frutos sem danos enquanto que S3 foi a única amostra que não teve frutos doentes (Figura 1).

ID - Incidência de Danos (%)

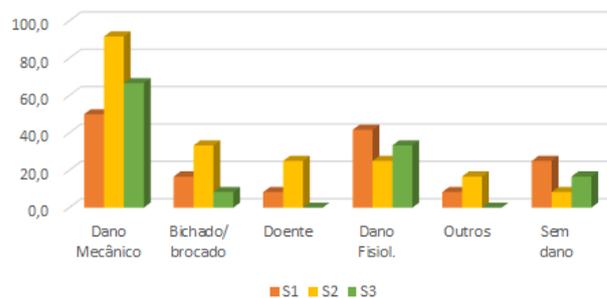


Figura 1 - Porcentagem de incidência de danos em frutos de tomate Comercializados em supermercados do município de Confresa-MT

Com exceção dos danos fisiológicos, os demais tipos de danos analisados apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0.01$ ) conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 - Valores do quadrado médio do resíduo da análise de variância para as características de incidência de danos mecânico, bichado/brocado, doente, outros e sem dano.

Fontes de Variação	GL	Dano Mecânico	Bichado/Brocado	Doente	Outros	Sem Dano
Tratamentos	2	40,86 **	72545,61 **	540154,33 **	35933,9138 **	35933,9139 **
Resíduo	3	17,18	0,004	0,0006	0,0038	0,0038
MG		71,10	19,44	11,11	6,33	16,66
DMS		17,23	0,27	0,10	0,26	0,26
CV (%)		5,83	0,34	0,22	0,75	0,37

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; GL- Grau de Liberdade; ns-não significativo; MG-Média Geral; DMS- Diferença Mínima Significativa; CV-Coeficiente de variação.

Em relação ao grau de maturação o maior percentual encontrado foi de frutos “de vez” (verde/maduro), com uma média de 50% para S1 e S2 e 47,6% para S3. Seguidos de frutos verde com percentagem de 50, 25 e 8,3% para S3, S2 e S1 respectivamente e frutos maduros com valores de 41,7% no S1, 25,0% S2 e 8,3% no S3. Não tendo incidência de frutos muito maduros em nenhuma das amostras analisadas. Todas as características acima mencionadas diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores do quadrado médio do resíduo da análise de variância para as características de grau de maturação em frutos verde, maduro e de vez (verde/maduro).

Fontes de Variação	GL	Verde	Maduro	De vez
Tratamentos	2	1466265,44 **	185148,16 **	693,6951 **
Resíduo	3	0,0006	0,003	0,00547
MG		27,77667	24,99667	49,2
DMS		0,10184	0,22773	0,30741
CV (%)		0,09	0,22	0,15

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; GL- Grau de Liberdade; ns-não significativo; MG-Média Geral; DMS- Diferença Mínima Significativa; CV-Coeficiente de variação.

O diâmetro transversal/longitudinal e o peso variaram entre 64-80,76mm; 54-62,24mm e 122-241,09mm respectivamente (Tabela 3). Segundo Rosa *et al.*, (2011) o peso dos frutos de tomate é uma característica muito importante para indústria, uma vez que está diretamente

relacionado com o rendimento de produção e com o teor de sólidos solúveis do fruto, a característica físico-química que influencia na aceitabilidade do produto.

Tabela 3 - Valores do quadrado médio do resíduo da análise de variância para as variáveis DT- Diâmetro Transversal, DL- Diâmetro Longitudinal e M - Massa.

Fontes de Variação	GL	DT (mm)	DL (mm)	M (g)	MF (%)
Tratamentos	2	519,1282 **	105,5464 **	13381,4541**	0,0034 **
Resíduo	3	0,3884	0,39693	0,68647	0,00771
MG		75,62	59,34667	201,15	89,762
DMS		2,59121	2,61952	3,44486	0,36497
CV (%)		0,82	1,06	0,41	0,09

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; GL- Grau de Liberdade; ns-não significativo; MG-Média Geral; DMS- Diferença Mínima Significativa; CV-Coefficiente de variação.

Segundo Giordano *et al.* (2000) os sólidos solúveis totais (°Brix) estão entre os principais componentes que dão o sabor ao fruto do tomateiro e que influenciam na escolha pelo consumidor. Tomates de ótima qualidade devem apresentar sólidos solúveis maiores que 3°Brix (MENCARELLI; SALTVEIT, 1988).

O teor médio de sólidos solúveis (SS) encontrados na amostra S2 foi 4,3 °Brix, sendo este o maior valor, seguido pelo S1 com o valor de 4,2 °Brix e S3 4,0 °Brix, o que indica a qualidade das amostras analisadas.

Os valores de pH variaram, no geral, entre 4,21 e 4,23. Com base nos valores obtidos os frutos analisados podem ser classificados como frutos ácidos. Pois, de acordo com a classificação do tomate realizada por Giordano *et al.* (2000) os frutos ácidos possuem pH menor que 4,5.

Os resultados das determinações de pH, sólidos solúveis, massa fresca e acidez titulável obtidos neste estudo são mostrados na Tabela 4. Apenas a massa fresca diferiu estatisticamente entre si a nível de 1% de probabilidade ( $p < 0.01$ ).

Tabela 4 - Valores médios obtidas para as variáveis pH, sólidos solúveis (° Brix), MF- Massa Fresca e AT – Acidez Titulável de Ácido Cítrico.

Amostra	pH	°Brix	M. F (%)	AT g/100g
S1	4,23±0,05	4,20±0,15	99,76±0,35	3,83±0,15
S2	4,23±0,03	4,25±0,20	99,75±0,45	3,83±0,30
S3	4,21±0,08	4,00±0,21	99,76±0,09	3,83±0,25

A vida útil das amostras foi definida através da perda de massa dos frutos e a mudança de pH. Foi detectada uma perda de massa que variou entre 6,68 e 13,85%. De acordo com os parâmetros avaliados a vida útil dos frutos ficou estimada entre 10 e 11,5 dias. Em tomate de mesa a perda de massa varia de 3 e 6% (ANDRADE, 1999). Verificou-se que a amostra S1 apresentou maior vida útil, e menor incidência de danos. A amostra que apresentou maior elevação nos valores de pH foi S3, o qual variou de 4,21 a 5,03 (Figura 2).

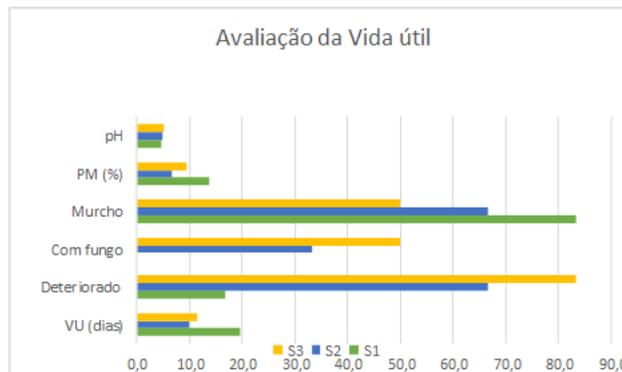


Figura 2 - Avaliação da vida útil dos frutos comercializados em supermercado do município de Confresa-MT. Por meio da análise de PM- Perda de massa, e mudança de pH, e descarte dos frutos (deteriorados, com fungos e murcho)

### III. CONCLUSÃO

Os tomates comercializados nos supermercados do município de Confresa-MT são de prevalência “de vez”, com elevada incidência de danos, os frutos pesam em média entre 122-242g, com vida útil entre 10-11,5 dias caso sejam armazenados e manipulados adequadamente. A média dos valores de pH, sólidos solúveis, massa fresca e acidez titulável em ácido cítrico foram 4,22, 4,15°Brix, 99,76% e 3,83 g/100g respectivamente. Destaca-se que os principais fatores responsáveis pelas injúrias ao fruto de tomate comercializados no município de Confresa-MT estão relacionados com o transporte inadequado o qual é muitas vezes sem refrigeração, longa distância da fonte produtora, péssimas condições das rodovias, pois os trechos não pavimentados ainda continuam sendo outro grande problema que as cidades do Vale do Araguaia enfrentam desde a década de 80 no transporte de produtos alimentícios perecíveis. Uso inadequado de embalagem primária, normalmente adota-se as caixas tipo “K” cujos os aspectos indesejáveis desse tipo de embalagem incluem o fato de possuir superfície áspera; alocar patógenos, funcionando como fonte de contaminação microbiológica e possuem uma profundidade excessiva, que comporta grande número de camadas de produto, essas embalagem ainda são tampadas por outra embalagem, por não possuírem um "ombros" de separação para facilitar o ajuste de uma caixa na seguinte durante o empilhamento para transporte, essas características favorecem as injúrias mecânicas do tomate. A falta de armazenamento adequado sob refrigeração é outro fator importante quando se trata da qualidade de produtos de origem vegetal. O uso de refrigeração é uma técnica muito difundida para a conservação de frutos e hortaliças, e pode ser aplicada ao tomate, pois a redução da temperatura diminui o metabolismo do vegetal, retardando o amadurecimento, além disso, desacelera a atividade dos microrganismos presentes. Utilizando baixa temperatura, e mantendo a umidade do ar controlada, o metabolismo do fruto será mantido desacelerado e consequentemente sua firmeza será preservada por mais tempo e a senescência se tornará mais lenta. Sendo assim, com o uso de refrigeração o fruto se torna mais resistente aos danos mecânicos e aos patológicos, pois ainda terá características de proteção, como algumas substâncias de defesa e maior firmeza, tanto da polpa quanto da casca do fruto. Outro fator a ser considerado para os frutos que serão comercializados a

longas distâncias é o estágio de maturação do fruto, quanto mais maduro for o tomate, menos firme estará necessitando de maiores cuidados durante o manuseio e transporte, por isso quanto mais longo o trajeto percorrido para a sua comercialização, mais verde esse fruto deverá ser colhido. Aliados a todos esses fatores também existem reflexos de manejo inadequado durante toda as etapas de comercialização, devido à falta de mão de obra qualificada.

#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2012. p. 124.

Almeida, D. 2005. Manuseamento de produtos hortifrutícolas. Sociedade Portuguesa de Inovação, Porto.

ANDRADE JÚNIOR, V.C. **Avaliação do potencial produtivo e da firmeza pós-colheita de frutos em híbridos de tomateiro.** Lavras, 1999. 52 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Federal de Lavras.

ASSISTAT Versão 7.7 beta (2015) - Homepage <http://www.assistat.com> Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 19/06/2015.

BISCARO, G. A.; TRIGUEIRO, R. de M.; CRUZ, R. L.; LO PES, M. D. C. Germination and development of american lettuce seedlings (*Lactuca sativa* L.) irrigated with home and industrial effluent-receiving waters. *Revista Irriga, Botucatu-SP*, v. 9, n. 3, 2003.

BORGUINI, R. G. **Avaliação do potencial antioxidante e algumas características do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico em comparação ao convencional.** 2006. 178

f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRACKMANN, A. *et al.* Armazenamento de tomate cultivar "Cronus" em função do estágio de maturação e da temperatura. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1295-1300, 2007.

CARDOSO, S. C. *et al.* Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p. 269-274, 2006.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C. da; BARBOSA, V. Escolha de cultivares e plantio. In: SILVA, J.B.C. da; GIORDANO, L.B. (Ed.). **Tomate para processamento industrial.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.36-59.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - Normas Analíticas; métodos químicos e físicos para a análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MENCARELLI, F., SALTVEIT JR., M. E. Ripening of mature-green tomato fruit slices. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 113, n.5, p. 742-745, 1988.

ROSA, C. L. S.; SOARES, A. G.; FREITAS, D. G. C.; ROCHA, M. C.; FERREIRA, J. C. S.; GODOY, R. L. O. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate italiano (*Lycopersicon esculentum* Mill) do tipo 'Heirloom' produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 649-656, out./dez. 2011.

#### V. COPYRIGHT

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

## SISMAMA: SISTEMA DE INFORMAÇÃO NO CONTROLE DO CÂNCER DE MAMA E SUA ABRANGÊNCIA NAS TRÊS MAIS POPULOSAS CIDADES DE SANTA CATARINA

ANDREA HUHN, RODRIGO D'AGOSTINI DERECH, JANIE OURIQUE FEIJÓ E  
MICHELI LEAL FERREIRA  
andrea.huhn@ifsc.edu.br

*Resumo - O Câncer de Mama é uma patologia letal, desta forma o rastreamento precoce periódico desta malignidade através do exame mamográfico, tem suma importância no tratamento e no prognóstico da doença na população feminina. O Sistema de Informação no Controle de Câncer de Mama (SISMAMA), implantado em 2009, é o programa do governo que visa informatizar todos os dados da população feminina que realiza o exame de mamografia, se comprometendo em atingir 70% da população entre 40 e 69 anos. Este estudo constitui-se em uma pesquisa quantitativa, exploratória e transversal, de dados retrospectivos, dos anos de 2010 e 2011, que são os únicos anos completos que o banco de dados do SISMAMA possui, já que o mesmo foi alimentado a partir de setembro de 2009. Os resultados são apresentados com estatística descritiva, através de proporções. O presente estudo preocupou-se em verificar através, de dados estatísticos, se o Sistema atingiu os 70% da população indicada, fazendo a comparação com o número populacional de mulheres nos três maiores municípios, em população, do estado de Santa Catarina, nos anos de 2010 e 2011. O estudo verificou através de dados estatísticos, sua ineficiência ao comparar os números de exames de fato realizados no ano pesquisado.*

*Palavras-chave: Mamografia Feminina. SISMAMA. Santa Catarina.*

### I. INTRODUÇÃO

Observa-se, atualmente, uma grande preocupação por parte da sociedade em geral, com relação ao câncer (CA) de mama já que este é o segundo câncer que mais leva a óbito de mulheres no Brasil.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA), o CA de mama é o que mais acomete as mulheres em todo mundo, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos. Aproximadamente 1,4 milhões de casos novos dessa neoplasia foram estimados no mundo, no ano de 2008, o que representa 23% de todos os tipos de câncer, comprovando a importância do rastreamento precoce das mamas. No Brasil, em 2012, tivemos 52.680 casos novos, com um risco estimado de 52 casos a cada 100 mil mulheres. Em Santa Catarina, há uma estimativa de 51,38 casos para cada 100 mil mulheres.

Ainda, conforme o INCA, apesar do CA de mama ser considerado relativamente de bom prognóstico se diagnosticado e tratado oportunamente, as taxas de mortalidade continuam elevadas no Brasil, muito provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estágios avançados. A sobrevivência média após cinco anos na população de países desenvolvidos tem apresentado um

discreto aumento, cerca de 85%. Entretanto, nos países em desenvolvimento, a sobrevivência fica em torno de 60%.

De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2011b), a forma de identificar um tumor em estágio inicial é utilizar imagens radiológicas, e a mais comum delas é a Mamografia, considerada padrão-ouro para o diagnóstico precoce do câncer de mama. Com essa preocupação, o governo brasileiro implantou nacionalmente, em 2009, o Sistema de Informação no Controle do Câncer de Mama, o SISMAMA.

O SISMAMA é um subsistema nacional de informações no controle do câncer de mama que visa atender, no mínimo 70 % da população feminina de 40 a 69 anos, na realização de mamografias para detecção precoce. O SISMAMA preconiza o preenchimento de um formulário padrão e fechado, para responder na hora do exame e após. Com base nas respostas, profissionais da saúde alimentam este sistema de informações que pode ser acessado no endereço eletrônico <http://tabnet.datasus.gov.br>.

A pesquisa apresenta resultados estatísticos da atuação do sistema no estado de Santa Catarina, o que representa importante ferramenta para planejamento e execução de ações em saúde. Tem como objetivos analisar os dados do SISMAMA quantificando o número de exames realizados nas três maiores cidades no estado de Santa Catarina, em critério habitacional, no ano de 2010 e 2011, em relação à população-alvo de rastreio e com isso, poder averiguar a capacidade do SISMAMA em atingir um de seus principais objetivos: rastrear 70% da população feminina com idade de 40 a 69 anos, conforme indicação do INCA.

Segundo BUSHONG (2010), a mamografia convencional é hoje o método de excelência no diagnóstico de câncer de mama, por diagnosticar precocemente esta malignidade, e assim, após o exame, melhorar a possibilidade de tratamento e prognóstico. O diagnóstico preciso estabelecido pelos programas de rastreamento interfere substancialmente no prognóstico e tratamento do câncer de mama, sendo necessário conscientizar a população sobre a importância da realização da mamografia.

#### *Detecção precoce do câncer de mama*

O câncer de mama é considerado, segundo HANSEN e LAMBERT (2007), a patologia da área da oncologia que mais acomete mulheres, e dentre todos os casos, aproximadamente dois terços ocorrem em mulheres depois da menopausa. A predominância da incidência dessa

patologia no sexo feminino é defendida por diversos autores (COTRAN, KUMAR, COLLINS; 1999).

De acordo com COTRAN, KUMAR e COLLINS 1999, os tumores malignos da mama podem ser classificados em dois tipos: invasivo e não invasivo. O invasivo pode ser ductal, lobular, tubular, colóide, medular e papilar, enquanto o não invasivo se dá apenas nas regiões ductais e lobulares, sufixados com o termo em latim *in situ*. A enorme gama de comportamentos neoplásicos nas mamas aumenta a dificuldade diagnóstica e até o tratamento da patologia. Dessa forma o diagnóstico deve ser tão preciso quanto possível, para que o diagnóstico certo leve ao tratamento correto sem perda de tempo.

Segundo COSTA (2008) a prevenção do CA de mama pode ser primária ou secundária. A primária pode modificar ou eliminar fatores de risco e a secundária enquadra o diagnóstico e tratamento dos cânceres precoces. A detecção precoce oferece a possibilidade de curar o paciente antes que o câncer se torne metastático. (KOPANS, 2000).

Conforme COSTA (2008), não há dúvidas de que o rastreamento mamográfico não é a solução para o problema do CA de mama, mas é o melhor método que se encontra disponível no presente e no futuro previsível. Executado corretamente o exame de rastreamento pode reduzir o número de óbitos de 25% a 30%.

Para a neoplasia mamária é fundamental a precisão e o diagnóstico precoce. Por isso em benefício da saúde coletiva, o governo federal, no inciso III da Lei 11.664 afirma que toda mulher a partir dos 40 anos de idade têm o direito de realizar o exame de Mamografia gratuito para fins de rastreamento (BRASIL, 2008).

Conforme KOPANS (2000) a razão primária para a realização do exame de mamografia é o rastreamento de mulheres visando à detecção de um câncer de mama clinicamente oculto.

O exame de mamografia consiste na avaliação radiológica, por imagem, da mama. (BRASIL, 2006). Utiliza os princípios básicos da radiologia convencional. É considerado por BUSHONG (2010), uma radiografia específica de tecido mole, porém o objeto radiografado contém estruturas milimétricas a serem analisadas além de terem densidades muito próximas (LOPES *et al*, 2009), portanto é necessário um mamógrafo com uma boa qualidade de imagem, possibilitando a diferenciação dos tipos de tecidos que constituem a mama.

Para realização do exame de mamografia são utilizados os diversos posicionamentos da mama, para o exame de rastreamento são realizadas incidências básicas: Crânio Caudal (CC), e a Oblíqua Média Lateral (OML) (BONTRAGER e LAMPIGNANO, 2010).

Dentro do protocolo de exames de Mamografia há dois tipos de exames realizados, BUSHONG (2010) e BRASIL (2011a) classificam como Mamografia diagnóstica e Mamografia de rastreamento. A primeira é feita em mulheres com sinais ou sintomas de câncer de mama. A segunda é feita em mulheres sem sinais e sintomas, como caráter preventivo.

Toda requisição de Mamografia, quando sem especificação, subentende-se as duas incidências básicas. Nesse caso é requerido duas imagens de cada mama: uma oblíqua médio-lateral (OML), e uma crânio-caudal (CC).

São necessárias duas incidências por se tratar de imagens bidimensionais, com compressão, o que leva a

sobreposição e dificuldade de localização de uma possível lesão; além disso, com duas imagens é estabelecida uma garantia de contemplação total das mamas (BONTRAGER e LAMPIGNANO, 2010). Nas duas incidências, alguns quesitos garantem qualidade de imagem para fins diagnósticos, entre elas: a presença do músculo peitoral na imagem, bordas bem delineadas (contorno da pele), e simetria entre as mamas na imagem (BRASIL, 2007).

A mamografia de rastreamento é aquela realizada em mulheres assintomáticas (BRASIL, 2000). Esta visa à detecção de um câncer de mama clinicamente oculto de tamanho menor e em um estágio mais precoce do que se detectado de outra maneira. (KOPANS, 2000). Geralmente a detecção precoce tem melhor possibilidades de tratamento e um melhor prognóstico (BRASIL, 2000).

Em 2004, o Ministério da Saúde (MS) publicou o Controle do Câncer de Mama: Documento de Consenso, recomendando as seguintes ações para rastreamento em mulheres assintomáticas: Exame clínico das mamas a partir dos 40 anos e mamografia de rastreamento para mulheres entre 50 e 69 anos, com intervalo máximo de dois anos entre os exames; Exame clínico das mamas e mamografia anual, a partir dos 35 anos, para mulheres do grupo de risco.

Nesta literatura, também há a recomendação de realizar a mamografia para rastreamento a partir dos 40 anos, em mulheres que não pertencem ao grupo de alto, associada ao autoexame mensal e exame clínico anual. Embora os benefícios destes últimos não estejam cientificamente comprovados.

O SISMAMA segue as recomendações do documento de consenso objetivando o rastreamento das mulheres entre 40 e 69 anos como seu público alvo. Segundo o Cadastro Nacional de Atendimento à Saúde (BRASIL, 2012) o número de mamógrafos ativos em todo Brasil é em torno de cinco mil.

Nas cidades onde o estudo foi realizado os números de mamógrafos ativos nos anos da pesquisa não foram repassados pelos órgãos municipais a fim de que pudesse realizar a análise junto aos resultados do trabalho. Apenas a prefeitura de Blumenau informou que, todas as pacientes atendidas nas UBS, encaminhadas ao exame de mamografia, são realizadas no Hospital Santa Catarina que é o módulo prestador de serviço do município.

#### *Sistema de informação do controle de câncer de mama*

O Sistema de Informação do Controle de Câncer de Mama (SISMAMA) é um programa brasileiro, único, que tem características próprias e não apenas um programa de laudo, é um subsistema do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA), do Sistema Único de Saúde (SUS), seu objetivo é o monitoramento das ações de detecção precoce do câncer de mama registrando diagnóstico, fornecer o laudo, arquivar e sistematizar as informações referentes aos exames de rastreamento e o diagnóstico do câncer de mama. (BRASIL, 2011c).

O sistema é composto pelo módulo do prestador de serviço, utilizado pelos serviços de radiodiagnóstico mamário e patologia para cadastro dos exames, emissão de laudos e avaliação de desempenho dos serviços e pelo módulo de coordenação, utilizado pelos gestores estadual, regional e municipal para gerenciamento das ações de detecção precoce do CA de mama e segmento das mulheres. A detecção precoce e o apoio técnico às coordenações

estaduais de saúde na organização de rede diagnóstica e tratamento desta neoplasia são prioridades do Instituto Nacional de Câncer – INCA, estabelecido na Política Nacional de Atenção Oncológica. Com esse objetivo, o conjunto de iniciativas e ações organizadas constitui, nas três esferas do SUS, o Programa Nacional do Câncer de Mama, que teve início na década de 1990, com o Programa Viva Mulher (BRASIL, 2009).

A partir desta década foram realizados treinamentos de capacitação operacional em todos os estados e Distrito Federal, com formação de multiplicadores do treinamento para coordenações regionais, municipais e prestadores de serviço de mamografias e laboratórios de cito e histopatologia de mama. Após estas ações e conforme a portaria nº 215, SAS/MS de 25/06/09 foi que em 01 de setembro no ano de 2009 o SISMAMA foi implantado no Brasil. (BRASIL, 2011c).

O SISMAMA foi implantado como o sistema de informação oficial do Ministério da Saúde (MS), através da publicação da portaria SAS/08, devendo ser utilizado para o fornecimento dos dados informatizados dos procedimentos relacionados ao rastreamento e a confirmação do CA de mama (BRASIL, 2009).

O SISMAMA possibilita avaliar os serviços que executam os procedimentos referentes ao rastreamento do CA de mama, planejar as ações de controle, organizar a rede de assistência para diagnóstico e tratamento, avaliar necessidade de capacitações e acompanhar mulheres com exames alterados. (BRASIL, 2009).

Segundo o Manual de Gerencial do SISMAMA – MS (2009) o fluxo do SISMAMA funciona de modo que as informações começam a serem geradas na Unidade Básica de Saúde (UBS).

Os dados são coletados na UBS que atende a mulher, o profissional de saúde, médico ou enfermeiras, identifica as mulheres que devem fazer mamografia de rastreamento ou diagnóstica com o preenchimento do formulário de requisição de mamografia. O adequado procedimento deste é de suma importância para otimizar qualidade das informações coletadas (BRASIL, 2009).

Com a requisição de mamografia a mulher é encaminhada ao serviço de radiologia para a realização do exame. Após de posse de seu exame laudado e com categoria Birads, ela retorna pra UBS para conduta médica. Desta forma fica sabendo se necessita algum outro exame de raios –X e neste momento, as informações são inseridas no sistema pelo módulo prestador de serviço (BRASIL, 2009).

Os dados referentes à paciente devem estar preenchidos por completo, corretos e legíveis para o bom entendimento do profissional de saúde que irá atender a paciente, bem como pelo técnico responsável por digitar as informações no SISMAMA, pois serão enviados pelos serviços de mamografia e laboratórios às coordenações, conforme o fluxo definido em cada local (BRASIL, 2009).

Independente de qual nível de gestão seja responsável por receber os arquivos é importante acompanhar se todos os prestadores de serviços de radiodiagnóstico e laboratorial estejam encaminhando regularmente o arquivo de Exporta Dados do SISMAMA e garantir que os dados sejam consolidados na coordenação estadual, para que esta possa alimentar a base nacional. Os dados e prazos para envio dos mesmos estão definidos nos artigos 4º e 5º da portaria SAS 779/08 do SISMAMA.

Segundo o Manual Gerencial do SISMAMA – (BRASIL, 2009) ao implantar um Sistema de Informação fez-se necessário a padronização do instrumento de coleta, de modo a permitir a análise dos dados, seja do ponto de vista espacial ou temporal. Para isso, foi adotado quatro formulários para a coleta dos dados que alimentam o SISMAMA: formulário de requisição do exame; do resultado do exame de mamografia, do exame de cito e histopatologia, estes dois últimos somente utilizados em caso de alteração na mamografia de rastreamento.

O formulário de requisição do exame, para a solicitação de mamografia de rastreamento, disponível nas UBS, e mamografia diagnóstica. O formulário do resultado do exame de mamografia, disponível nos serviços que o realizam - os prestadores do serviço - complementam informações relativas à anamnese da paciente, e também informam as alterações observadas no exame mamográfico, seguidas do laudo e recomendações conforme a categoria BI-RADs, adaptada do Colégio Brasileiro de Radiologia.

A Requisição de Exame Citopatológico fica disponível nas unidades secundárias de referência para patologias mamárias e em unidades básicas que dispõem de profissional capacitado para realização de Punção Aspirativa por Agulha Fina (PAAF). As informações do resultado são inseridas pelo profissional do laboratório que realiza o exame.

Requisição de Exame Histopatológico encontra-se disponível nas unidades secundárias de referência para patologias mamárias e hospitais. As informações do resultado também serão inseridas pelo profissional do laboratório que realiza o exame.

Após o resultado da mamografia, em caso de ter havido alguma alteração, a paciente seguirá a investigação conforme indicação do médico. Se for necessário realização de biopsia a paciente recebe os formulários de cito e histopatologia.

O formulário de Citopatologia deve apresentar a data da coleta do exame; dados de anamnese no campo reservado para quem tem risco elevado para o CA de mama, material enviado para o exame, material recebido e adequabilidade do mesmo, resultado do exame de acordo com a padronização do laudo (BRASIL, 2009).

No formulário de Histopatologia também é necessário a data da coleta do exame, dados de anamnese nos campos onde indica o tipo do exame e se a paciente apresenta risco elevado para a o CA de mama, caso tenha feito tratamento anteriormente da malignidade da mama os profissionais prestadores de serviço deverão preencher os campos reservados para a detecção e características da lesão. A procedência do material enviado, adequabilidade do material, e o resultado do exame de acordo com a padronização do laudo também aparecem no mesmo formulário (BRASIL, 2009).

Segundo o Manual Gerencial do SISMAMA (2009) a padronização dos laudos com a descrição destes nos procedimentos de mamografia, exames citopatológicos e histológicos são apresentadas conforme o sistema BI RADS adaptado:

#### *Fluxo de informações dentro do sistema*

Conforme o Manual Gerencial do SISMAMA - MS (2009), a alimentação dos dados de seguimento deve ser de responsabilidade do município de residência da mulher com

exame alterado, onde o sistema estiver implantado. Para garantir o fluxo da informação e atualização das informações em todos os níveis de gestão é importante identificar os responsáveis pela alimentação regular do módulo de coordenação, definir as rotinas e periodicidade na emissão dos relatórios e alimentação do banco de dados, garantir que as informações sobre as condutas e desfechos sejam registradas e repassadas para todos os níveis de gestão e também para UBS de origem da paciente.

Também é necessário definir os papéis de cada unidade de saúde (US); esclarecendo os limites de atuação e a obrigatoriedade da informação para a contra-referência e para nível central. (BRASIL, 2009).

No que diz respeito ao seguimento das mulheres com exames alterados, é importante que as coordenações ou gerências municipais possuam as informações de suas municípios, de modo a facilitar o acompanhamento e gerência dos dados de seu território de abrangência. Entretanto, a maioria dos municípios não possui serviços de mamografia ou laboratórios que forneceriam os dados para compor a base primária do seguimento. Nestes casos, os municípios ou regionais de saúde precisam receber a base descentralizada da coordenação estadual. (Portaria SAS 779 art 2º § 3º).

Quando a base de seguimento é descentralizada para os municípios, estes só possuem os dados das mulheres com exames alterados. Os resultados das mulheres com exames normais e insatisfatórios ficam somente na coordenação que recebeu os arquivos do prestador de serviço (BRASIL, 2009).

Os municípios que recebem a base descentralizada devem alimentar as informações de seguimento no módulo de coordenação e enviar as bases atualizadas regularmente para a coordenação estadual, para que esta encaminhe à base nacional, conforme fluxo e periodicidade descrita na portaria 779/08 (art 5º § 3º).

Quase todos os relatórios existentes no SISMAMA são disponibilizados em ambos os módulos: coordenação e prestadores de serviços. O relatório de seguimento é exclusivo do módulo coordenação. Os relatórios de Contagem de Requisições e de Requisições Abertas são exclusivos do prestador de serviço (BRASIL, 2009). Através da análise dos relatórios gerados pelo SISMAMA, o gestor poderá identificar os diagnósticos; avaliar a qualidade dos exames; analisar a indicação clínica do exame; obter subsídios para organização da oferta otimizando os recursos; construir indicadores para acompanhamento do desempenho do programa; acompanhar as mulheres com exames alterados fazendo a gestão de casos (BRASIL, 2009).

## II. MÉTODO

Este estudo constitui-se em uma pesquisa transversal de dados retrospectivos, dos anos de 2010 e 2011, que são os únicos anos completos que o banco de dados do SISMAMA possui, já que o mesmo foi alimentado a partir de setembro de 2009. Os resultados serão apresentados com estatística descritiva, através de proporções.

Quanto à forma de abordagem esta pesquisa se caracteriza como quantitativa por expor números de dados cadastrados no SISMAMA de cada município pesquisado (ALVES-MAZZOTTI, 1999).

A pesquisa tem caráter exploratório (DYNIEWICZ,

2001). A finalidade exploratória assim se determina porque o objetivo foi tornar o problema de pesquisa mais explícito, por meio de construção de hipóteses sobre ele, segundo GIL (2007).

No primeiro momento foi pesquisada a quantidade de mamografias de rastreamento realizadas nos três maiores municípios em população do estado de Santa Catarina: Blumenau, Florianópolis e Joinville. Este número foi relacionado com o número de mulheres na população alvo (de 40 a 69 anos), obtido no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde estão disponíveis os dados de 2010. Para o ano de 2011 foi feita uma estimativa a partir do crescimento populacional para as três cidades segundo a mesma referência.

## III. RESULTADOS

Para ilustrar o número de mamografias de rastreamento realizadas nos três municípios escolhidos para o estudo, nos anos de 2010 e 2011, utilizamos os dados fornecidos pelo SISMAMA, demonstrados nos quadros abaixo, quantificando o número de exames realizados em cada cidade.

Quadro 1 - Mamografias de rastreamento realizadas nos três municípios estudados nos anos de 2010 e 2011.

Cidade	Ano 2010	Ano 2011
Blumenau	6.091	8.016
Florianópolis	6.585	5.847
Joinville	16.535	18.994

Fonte: SISMAMA

Quadro 2 - População Feminina faixa etária entre 40 a 69 anos.

Cidade	Ano 2010	Ano 2011
Blumenau	51.520	52.122*
Florianópolis	73.716	74.777*
Joinville	80.723	82.079*

Fonte: IBGE/ 2010. \* estimativa

Com relação à proporção de mulheres com idade de 40 a 69 anos que realizaram mamografia de rastreamento nos municípios estudados, os dados estão no Quadro 3.

Quadro 3 - Porcentagem de mulheres de 40 a 69 anos que realizaram mamografia nos municípios estudados, nos anos de 2010 e 2011

Cidade	Ano 2010	Ano 2011
Blumenau	11.8%	15.3%
Florianópolis	8.9%	7,8%
Joinville	20.4%	23.10%

## IV. DISCUSSÃO

Observa-se a partir dos resultados expostos acima que o objetivo de rastreio populacional do SISMAMA, 70% da população alvo, ficou muito aquém de ser alcançado nos três municípios mais populosos no estado de SC, denotando uma ineficiência do sistema.

Na pesquisa de literatura não foram encontrados estudos semelhantes para realização de uma análise comparativa em outros contextos populacionais.

Este dado é extremamente relevante, pois antes de obtê-lo não tínhamos uma adequada visão do rastreio do câncer de mama em SC pelo SUS. Com o dado estatístico em mãos o gestor em saúde pode observar se o recurso está sendo aplicado de forma a atender os objetivos

determinados e atingindo os anseios da população.

Os motivos dos resultados obtidos estarem tão distantes do proposto estão fora do foco deste estudo, no entanto podemos descrever alguns que parecem cabíveis: Falta de solicitações de exames; Falta de acesso ao exame; Número insuficiente de mamógrafos; Falha no preenchimento de dados do SISMAMA; Escassez de capacitação dos módulos prestadores e de coordenação; Sistema recentemente implantado, necessitando de ajustes.

A realização do treinamento de capacitação operacional do programa foi feita na década de 90 quando iniciaram os programas de rastreamento do CA de mama. Para o pleno funcionamento do SISMAMA é necessária total integração de uma equipe multidisciplinar, tanto dos prestadores de serviço, quanto para o módulo de coordenação. Desta forma, sugere-se rever se esta capacitação das equipes necessita de atualização e analisar os motivos pelo qual há essa ineficiência no programa.

A impressão é compartilhada por SANTOS e KOCH (2010), quando relatam como principal fator de erros na alimentação do banco de dados do MS o não preenchimento de informações relevantes para o fechamento dos laudos e a falta de familiarização e capacitação dos envolvidos nesse processo e no repasse de dados da mamografia.

Por ser um sistema recentemente implantado no Brasil é provável uma evolução nas variáveis analisadas. O SISMAMA apresenta algumas lacunas, mas há muitos pontos positivos em sua implantação plena, onde teremos um maior número de mulheres atendidas pelo SUS e assim com a detecção precoce do câncer de mama, no que diz respeito à saúde da mulher, será possível melhor tratamento para pacientes com a neoplasia detectada na mamografia de rastreamento.

Aos prestadores de serviço, sugere-se uma capacitação profissional para melhor repassar os dados para o sistema.

Nos programas da saúde da mulher sugere-se rever os programas municipais, para que possam atingir o objetivo de rastreamento, ou seja, pelo menos 70% da população com idade para o exame.

## V. CONCLUSÃO

Os números do SISMAMA de rastreio nas cidades pesquisadas são excepcionalmente baixos, infelizmente não há dados na literatura brasileira para comparar os resultados em outros contextos populacionais.

Sendo a Mamografia a tecnologia mais eficaz no rastreamento do câncer de mama, por meio das comparações foi possível observar que o SISMAMA infelizmente não esteve nem próximo de atingir seu objetivo de rastreamento populacional em nenhuma das cidades estudadas durante os dois anos pesquisados.

Como os dados na literatura são restritos este é um campo fértil e inexplorado de pesquisas no âmbito da Gestão em Saúde.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, Vera; BAUABE, Selma; MARANHÃO, Norma. **MAMA Diagnóstico por Imagem**. 1.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. GEWANDSZNAJDER, F. *O*

*método nas ciências naturais e sociais – pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Thomson, 2 ed, 1999.

BENNET, J. C.; PLUM, F. Edit. **Tratado de Medicina Interna**. 20 ed. Filadélfia. Guanabara Koogan. 1996. 2647p.

BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. P. **Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada**. 7ed (traduzida). Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 841p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Assistência a Saúde. **Instituto Nacional de Câncer**. Coordenação de Prevenção e Vigilância – (Conprev).

Rio de Janeiro, 2000. Disponível em <<<http://www.inca.gov.br>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Controle do Câncer de Mama: documento de consenso. Rio de Janeiro, 2004. 37p. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/publicacoes/Consensointegra.pdf>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Manual de técnicas Mamográficas. Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/publicacoes/manual\\_de\\_tecnicas\\_Mamografia.pdf](http://www.inca.gov.br/publicacoes/manual_de_tecnicas_Mamografia.pdf)>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Mamografia: da prática ao controle. Recomendações para profissionais da saúde. Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade\\_Mamografia.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade_Mamografia.pdf)>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 11.664, de 29 de Abril de 2008**. Dispõe sobre a efetivação de ações de saúde que assegurem a prevenção, a detecção, o tratamento e o seguimento dos cânceres do colo uterino e de mama, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20072010/2008/L/lei/L11664.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2008/L/lei/L11664.htm)>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Instituto Nacional do Câncer**. Controle do câncer de mama – Manual Gerencial. Documento revisado em 2009 [acessado em 12 de dezembro de 2012]. Disponível em: [www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br)

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. SISMAMA: Informação para o avanço das ações de controle do Câncer de Mama. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade\\_Mamografia.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/qualidade_Mamografia.pdf)>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Mama. Rio de Janeiro, 2011a.p. 1. Disponível em: <<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama>>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Câncer de Mama. Rio de Janeiro, 2011b. p. 1. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?ID=336](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=336)>. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, **Instituto Nacional do Câncer**. Coordenação geral de Ações Estratégicas. Orientações para elaboração de laudo no sistema de informação do Controle do câncer. Rio de Janeiro, INCA 2011c. Disponível em: < [http://www.inca.gov.br/publicacoes/livro\\_orientacao\\_laudo\\_sismama/pdf](http://www.inca.gov.br/publicacoes/livro_orientacao_laudo_sismama/pdf) >. Acesso em: 12 de dezembro 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. CNES net, Secretaria de Atenção a Saúde. Cadastro Nacional de Atendimento à Saúde. 2012. Disponível em: <[http://cnes.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Equipamento.asp?VEstado=00](http://cnes.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=00)> Acesso em: 12 de dezembro 2012.

BUSHONG, S. T. **Ciência Radiológica para tecnólogos: Física, Biologia e Proteção**. 9 ed (traduzida). Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CHALA, L. F.; BARROS, N. Avaliação das mamas com métodos de imagem. **Radiol. Bras.** [online]. 2007, vol.40, n.1, pp. 4-6.

COSTA, Nancy de Oliveira. **Mamografia: Posicionamentos Radiológicos**. São Paulo: Corpus, 2008, 17-18.

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Patologia Estrutural e Funcional**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 1251p.

DYNIWICZ, A. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 2001.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUYTON, A. C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. 830p.

HANSEN, J. T.; LAMBERT, D. R. **Anatomia Clínica de Netter**. Tradução: Terezinha Oppidio. Porto Alegre: Artmed, 2007.

KOPANS, D. B. **Imagem da mama**. 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter MEDSI, 2000.

LINS, L.C; BERNZ, M.C.n. **Mastologia Prática: Guia De Orientação**. Blumenau: Ed FURB, 1999, 213 p.

LOPES, A. A. *et al.* **Tecnologia Radiológica e Radiodiagnóstico por Imagem**. 3 ed. Vol. 3. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2009. 384p.

MENKE, C.H. *et al.* **Rotinas Em Mastologia**. 2ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2007, 270 p.

MOORE, K. L.; AGUR, A. M. R; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006.

SANTOS, Sissi Bullos Lins dos; KOCH, Hilton Augusto. **Análise do Sistema de Informação do Programa de Controle do Câncer de Mama (SISMAMA) mediante avaliação de 1000 exames nas cidades de Barra Mansa e Volta Redonda**. *Rad. Bras*; 43 (5):295-301, set-out 2010.

SHAH, B. A.; FUNDARO, G. M.; MANDARA, S. **Breast Imaging Review: A Quick Guide to Essential Diagnoses**. **Ed. Springer. [Rev. Online]**. 2010.

TORTORA, G. J. **Princípios de Anatomia Humana**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 1017p.

## VII. COPYRIGHT

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

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO NA VISÃO DE CELSO FURTADO

ADRIANA KIRCHOF DE BRUM<sup>1</sup>; AIRTON PINTO DE MOURA<sup>2</sup>

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
MATO GROSSO DO SUL

adriana@focoeconomico.com.br; atendimento@professorairton.com.br

*Resumo - O objetivo deste artigo é relatar algumas questões sobre o subdesenvolvimento do Brasil e as formas de sua superação a partir das ideias de importante pensador da realidade brasileira: Celso Furtado. A intenção é instigar o debate acerca das causas do atraso econômico e social brasileiro, destacando a importância dos agentes (Estado, empresariado e trabalhador) na superação do subdesenvolvimento. De acordo com Furtado é possível identificar o papel desempenhado pelos empresários na superação do subdesenvolvimento através da introdução de inovações tecnológicas e rompimento do ciclo de atraso decorrente do processo de deterioração dos termos de troca, determinado pela atuação de forças no sentido de “fora para dentro”.*

*Palavras-chave: Desenvolvimento Econômico. Celso Furtado. Empresariado.*

### I. INTRODUÇÃO

O Brasil, ao longo de sua história, tem adotado políticas explícitas de incentivo à indústria através da implementação de planos estratégicos de desenvolvimento e decisivos para a integração da estrutura produtiva brasileira.

Embora não seja consenso entre historiadores e intérpretes da realidade nacional, qual a natureza dos reais fatores que condenam ainda hoje a economia do Brasil a índices insatisfatórios de crescimento, através do estabelecimento de um paralelo entre presente e passado, elementos endógenos e exógenos, é possível compreender em certa medida as origens das dificuldades que perduram desde os primórdios dessa nação.

Sob o ponto de vista econômico, há aqueles que defendam que a estrutura fundiária não representou um obstáculo à industrialização, pois, além de abastecer o mercado produtivo com matérias-primas e garantir a mão-de-obra necessária, permitiu a manutenção de preços compatíveis com a rentabilidade do capital industrial. Aos poucos e, sob comando de uma política industrializante, os indicadores econômicos e sociais do país teriam melhorado, deixando para trás o marasmo da estrutura agrária e oligárquica que havia norteado a economia brasileira durante séculos.

Mediante tal contexto, o referente trabalho tem por objetivo abordar as interpretações de Celso Furtado em relação ao tema do subdesenvolvimento brasileiro, ressaltando a responsabilidade do empresariado na superação de tal processo. A ideia está em levantar os pontos mais importantes em relação ao contexto

considerado que permita esclarecer alguns aspectos no que se refere a seguinte questão: Por que o Brasil, mesmo após ter passado por um processo de industrialização, não criou um cenário favorável ao desenvolvimento econômico?

De amplo modo, o foco analítico principal de Furtado esteve centrado no desenvolvimento desigual do capitalismo – com especial ênfase no progresso técnico –, tendo em vista explicar tanto a falta de “autonomia” da burguesia nacional para promover o desenvolvimento do mercado interno como da heterogeneidade social e a ausência de uma ordem interna verdadeiramente democrática no Brasil.

Tendo em vista as ideias acima abordadas, o presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira: na referente seção foi apresentada uma breve introdução; na seção seguinte será abordado o subdesenvolvimento segundo Celso Furtado, na seção três é explanado ideias a cerca do papel do empresariado na superação do subdesenvolvimento; e, por fim, na seção quatro são feitas as considerações finais.

### II. O SUBDESENVOLVIMENTO SEGUNDO CELSO FURTADO

A grande contribuição da obra de Celso Furtado, para não dizer a maior, decorre de sua definição a cerca do subdesenvolvimento latino-americano e suas causas. A importância desse conceito deve-se ao fato de que pela primeira vez o atraso brasileiro, antes explicado por fatores climáticos, raciais etc., passa a ser explicado por fatores racionais econômicos, bem como do tipo de estrutura social brasileira.

A rejeição aos “determinismos” teria sido sua marca no que se refere à capacidade de que considerava ter o sujeito de interferir, por meio da ação racional, na estrutura do sistema econômico. Pautada na contribuição de Myrdal, sobre a qual considera não ser o capitalismo em si, gerador das desigualdades, porém, a conduta política através da mediação das instituições, o autor considera ser o desenvolvimento atingível a partir de um projeto de autotransformação que possui origem na coletividade ou, nos grupos que exercem influência política.

Segundo o autor, devido ao fato de grande parte das economias periféricas ter se especializado na exportação de produtos primários, o aumento de capitalização nesses países apresenta ainda hoje dificuldades ocasionadas pela sua vinculação ao crescimento da demanda externa.

Comparado aos países desenvolvidos, verifica-se que a diversificação das atividades econômicas permitiu o desenvolvimento das indústrias de base e de equipamentos de modo a proporcionar autonomia tecnológica em setores relevantes. A evolução do comércio exterior do centro enquanto “aumentavam as exportações de produtos mais elaborados e nas importações ganhavam importância os produtos primários ou de baixo grau de elaboração” (Furtado, 1981:42), nas economias periféricas o peso relativo dos bens que não podiam ser produzidos localmente – ou que requeria vultosos investimentos ou de tecnologia avançada – aumentava em função do baixo valor de mercado das matérias-primas exportadas.

Para reverter tal situação, emergia a realização de modificações estruturais, decorrentes da alteração da demanda em função da introdução do progresso técnico. De acordo com a visão furtadiana, as inovações tecnológicas poriam em marcha uma série de reações que tenderiam a reproduzir-se infinitamente e de forma cumulativa: causando um aumento sobre a produtividade média do sistema que por sua vez elevam o nível de produção de bens e serviços, que por sua vez impulsionariam o desenvolvimento científico que levaria ao incremento de novos avanços tecnológicos.

Segundo o autor, a industrialização brasileira também tem mostrado comportamento dependente não somente das modificações sob o perfil da demanda, assim como, decorrente do próprio processo de desenvolvimento. Considerando-se as duas fases da industrialização, ou seja, período anterior e posterior à década de trinta, se durante a primeira fase, compreendida até 1929, teve como principal fator dinâmico a expansão das exportações, em relação à segunda fase, essa foi impulsionada pelo declínio da capacidade de importar, caracterizado pelo processo de substituição das importações.

Em ambas as fases se percebe a dependência em relação ao capital externo. Em um primeiro momento, o crescimento da indústria incipiente e desarticulada que aqui existia dependia da expansão da demanda global (ainda que a intenção fosse a de atender o mercado interno) bem como, da política cambial adotada. Em um segundo momento, embora a industrialização apresentasse maior complexidade, a dependência em relação ao mercado externo se transfere em direção à aquisição de bens de consumo em geral, assim como de bens de capital que seriam utilizados para dinamizar o processo de diversificação da indústria com elevado grau de interdependência.

Sob aspectos gerais, a preocupação de Furtado era desmistificar quais as causas da existência de uma estrutura dualista nas economias agroexportadoras em direção a uma de base urbano-industrial. Para tanto, consideravam de grande relevância a ampliação da intervenção do Estado através de políticas de fomento à indústria privada, da realização de investimentos em infraestrutura, assim como, em setores de bens de capital, tendo em vista as limitações do capital privado em capitanear o processo de industrialização, aos moldes do que se dera nos países centrais. Nessas circunstâncias a ação governamental refletia um modo de superação do “atraso” das economias periféricas, levando-se em consideração o avançado grau de maturação da indústria nos países desenvolvidos.

A forma como ocorreu o processo de industrialização em países como o Brasil, representa uma das razões sobre a

qual a industrialização não criou as condições suficientes para manter constantes índices de crescimento econômico.

A explicação deve-se ao fato de que os investimentos eram realizados em função de uma demanda preexistente, porém, reprimida devido às restrições impostas às importações. Sendo assim, a assimilação do progresso técnico refletia a ação de outros fatores dinâmicos que não o caráter empreendedor do empresário nacional.

Além disso, a interferência do capital estrangeiro poderia ser sentida de forma direta através da implantação de filiais de empresas que anteriormente contratavam o mercado através de exportações e que criavam rigidezes a economia do país.

Isso explicaria em parte por que o sistema industrial do Brasil não criou as condições necessárias ao desenvolvimento, embora obtivesse elevado grau de integração. Ou seja, a adoção de políticas voltadas ao controle sobre a demanda efetiva acarretou modificações estruturais que tiveram consequências sobre o perfil do consumo que aos poucos foi perdendo impulso multiplicador. Tal situação tendeu a se agravar com a rápida aceleração do progresso tecnológico ocorrido no pós-guerra, pois, enquanto a produção aumentava os índices de concentração de renda, impedia que o consumo assalariado se elevasse nas mesmas proporções.

A falta de dinamismo do mercado consumidor por parte de grande parcela da população acarretou sérias limitações sobre o desempenho (empreendedor) do empresariado o qual se tornou dependente do mercado externo. Na medida em que avança o processo de substituição das importações em um contexto em que a indústria simples não sendo substituída por estruturas mais complexas e modernas, a absorção de mão-de-obra tende a declinar. Com efeito, a diversificação da produção alarga-se em direção ao consumo dos grupos de altas rendas.

De acordo com as ideias furtadianas, a industrialização em economias subdesenvolvidas tende a realizar-se sobre um espectro de atuação cada vez mais estreito, além de seguir um caminho contrário ao da tecnologia moderna e cuja orientação seja obter ganhos de escala produtiva. Desse modo, a dependência e subjugação da economia ao capital estrangeiro ocorrem de forma “indireta” tendo em vista, a dinâmica estrutural da economia acarretada pela deterioração dos termos de troca.

### III. O PAPEL DO EMPRESARIADO NA SUPERAÇÃO DO SUBDESENVOLVIMENTO

Segundo Celso Furtado, o aumento de produtividade e, por conseguinte da quantidade de bens e serviços à disposição da coletividade levaria ao aumento do fluxo de renda e, portanto, ao desenvolvimento. Nessas condições, tal incremento seria possível mediante a introdução de formas mais eficazes de utilização dos recursos, bem como, inovações tecnológicas ou, uma ação conjugada desses dois fatores.

Em caso contrário, economias cuja produtividade seja baixa, o fluxo de renda reduziria e a satisfação das necessidades mais imediatas da população acabaria absorvendo elevada parcela produtiva, dificultando o processo de acumulação de capital necessária à indução dos investimentos por ação endógena.

Considerando-se esses fatores juntamente com os elevados índices de concentração de renda, a tendência assinalada nas comunidades primitivas é que essas se mantenham estagnadas em função de que grande parcela de sua população permaneça fora da economia de troca. Essa falta de dinamismo de mercado dificulta o processo de desenvolvimento através da introdução de novas combinações produtivas distintas das que antes prevaleciam, seja a partir do incremento de capital por unidade de mão de obra, seja pelo incremento de recursos naturais<sup>1</sup>.

Com o processo de industrialização essas condições se modificariam parcialmente. Numa primeira etapa, a industrialização incrementaria de forma significativa o ritmo de crescimento dessas economias, embora o nível de emprego do setor industrial não aumentasse nas mesmas proporções. A importação de tecnologias de produção dos países desenvolvidos onde a escassez de recursos humanos fosse elevada, sinalizaria que a abundância de mão-de-obra existente nos países periféricos encontrava dificuldade em ser absorvida. Em outras palavras, isso significaria à medida que a industrialização progredisse tecnologicamente, ela se tornaria cada vez menos propensa a gerar emprego, agravando, portanto, o problema a cerca do excedente estrutural de mão-de-obra existente no país.

Levando-se em consideração os recursos disponíveis e as possibilidades tecnológicas existentes, a coletividade elaboraria seu plano de produção por intermédio de certos agentes, desde que compatível com o projeto de vida concebido pela sociedade no que se refere à distribuição da renda e de outros parâmetros institucionais. Sendo assim, seria possível que fatores de diversas ordens pudessem vir a intervir no processo de desenvolvimento, inclusive de natureza cultural. Nessas condições, a capacidade autotransformação do sistema produtivo desempenharia importante papel.

No entanto, ainda que em determinadas situações a expansão da renda pudesse ficar aquém dos níveis esperados em função da dependência do exterior, Furtado considera a possibilidade que determinado impulso externo seja capaz de acionar uma série de mudanças estruturais que, ao fim de tudo deverá romper com a estagnação através da diversificação da procura que não apenas a de produtos primários.

A partir da diversificação da procura, a burguesia passaria a realizar novas inversões tendo em vista a demanda futura, fato que se traduz em uma diferenciação cada vez mais complexa da estrutura do sistema produtivo, ainda que, limitada à acumulação de capital. Nessas circunstâncias, o empresário buscará cada vez mais, aperfeiçoar a tecnologia empregada no processo produtivo, antes que essa seja plenamente difundida em todos os setores. Através da busca incessante da inovação técnica a acumulação aumentaria em decorrência dos ganhos de produtividade, bem como, de certas modificações no perfil da procura, as quais induziriam a introdução de novas técnicas.

De acordo com essa lógica o empresário acabaria assumindo papel relevante à promoção do desenvolvimento, seja através da acumulação – incorporação de invenções- ou

da acumulação através da difusão de inovações. Segundo Furtado (1983), o comportamento do empresário procura atender a dois objetivos principais, tanto no que diz respeito à aplicação de capitais de forma remuneradora, quanto o de evitar o declínio da taxa de remuneração. Para isso, seu empenho será em obter novos capitais a uma taxa de remuneração *“pelo menos idêntica à que estão auferindo os capitais já incorporados ao processo produtivo”* (Furtado, 1983, p.103).

Ambos os tipos de desenvolvimento se alternarão na busca dos objetivos por parte do empresário. Pois, se por um lado, o desenvolvimento, apoiado na acumulação-difusão de inovações engendra uma procura, relativamente, intensa de mão-de-obra em que a taxa de salário tenderá a aumentar à medida que essa se torna mais escassa; por outro lado, o desenvolvimento baseado na acumulação-incorporação de invenções coloca a burguesia em situação privilegiada para reter os ganhos de produtividade uma vez que, caracterizam-se pela introdução de processos produtivos poupadores de força de trabalho.

Considera-se dessa forma, que são as inversões do empresário e suas variações ao longo do tempo e espaço, é que diferem os estágios de desenvolvimento ou subdesenvolvimento.

A origem do subdesenvolvimento estaria centrada em uma estrutura socioeconômica dualista, resultante da combinação entre estruturas modernas de consumo, juntamente com a conservação de formas pré-capitalistas de produção. Dessa forma, deve-se entender o subdesenvolvimento como um processo histórico autônomo em que as peculiaridades de cada economia devem ser consideradas.

Romper com o subdesenvolvimento implicaria transpor essa estrutura dualista através da incidência de fatores exógenos, tais como, o imigrante, o empresário e tecnologia. A tese de que o desenvolvimento requer uma decisão política e que, para o caso do Brasil, tal opção não estava sendo tomada levou o autor à análise sobre o comportamento das elites brasileiras para poder explicar tal fenômeno. Furtado supunha, de forma otimista, que a industrialização e o desenvolvimento representavam as duas faces de uma mesma moeda, e, quando perseguidas, pelo Estado conduziria ao aumento generalizado do bem-estar da sociedade como um todo.

No entanto, em um segundo momento, sua análise torna-se mais pessimista ao se dar conta que o comportamento das elites não era condizente aos interesses da nação. Embora uma economia em expansão houvesse incremento da produtividade média geral, não significaria que todos os grupos sociais receberiam os mesmos benefícios.

Sendo assim, a presença de agentes que exercem um poder econômico condiciona a redistribuição da renda em benefício próprio, assim como, a forma que as estruturas se modificam pela ação dos agentes que exercem tal poder. A atuação conjunta da força tanto pela burguesia quanto pelos trabalhadores tende a estimular ou limitar o poder exercido mutuamente por esses grupos, assim como, o grau de desenvolvimento de cada região.

Em função de a oferta de mão-de-obra ser elástica, Furtado considera como fator importante na determinação da taxa de acumulação a capacidade da indústria de bens de capital. Tendo em vista as limitações na capacidade de

<sup>1</sup> Furtado considera que o aumento de renda necessário a dar início a um processo de acumulação poderá ocorrer a partir da utilização dos fatores já disponíveis de forma economicamente mais eficaz.

poupança da classe assalariada é o consumo das classes de alta renda - regulado por fatores institucionais e pouco influenciado por mudanças de curto prazo – que dinamiza o nível de renda corrente na economia. Tendo em vista o domínio exercido sobre as inovações tecnológicas e aumento da capacidade de capital - provocada pelo barateamento dos bens de capital - a classe capitalista mantém sob seu controle a pressão praticada pela classe trabalhadora sobre o nível dos salários, preservando a rentabilidade dos investimentos assim como, suas margens de lucro.

No caso do Brasil, a lenta penetração do progresso tecnológico e a escassa difusão dos frutos decorrentes do incremento de produtividade, são consideradas fatores responsáveis pelo baixo desempenho da economia.

Em decorrência de problemas estruturais<sup>2</sup> que afetam o perfil da demanda global e a existência de grandes oligopólios no setor produtivo, que controlam o mercado por meio da capacidade de previsão e inovação de processos e produtos, a economia brasileira não possui as condições para se beneficiar das transformações que a tecnologia moderna pode proporcionar.

Graças às essas circunstâncias, torna-se relevante a atuação do Estado na superação desse obstáculo, ou seja, para mobilizar os recursos e sobrepor as barreiras impostas pela concorrência monopolística e decorrente da divisão internacional do trabalho.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Furtado admite a possibilidade da existência e expansão de um setor capitalista dinâmico, do ponto de vista da ampliação dos investimentos na inovação de processos e produtos. Ainda que a dominação por parte dos conglomerados dos setores mais avançados da economia reserve ao empresariado nacional, um mercado caracterizado pela presença de setores estagnados. Desse modo, a insuficiência estrutural da demanda é menos limitadora do crescimento do que até então se supunha, e cujo dinamismo, explica-se pela capacidade de aprofundamento das inovações tecnológicas.

Sendo assim, o autor entende que a utilização do progresso técnico e do excedente econômico no subdesenvolvimento não é obra do acaso, mas referente a escolhas, sociais e políticas. Isso significa dizer que o subdesenvolvimento surge como consequência da apropriação e aplicação do excedente econômico. Ao invés desse ser aplicado, prioritariamente, em formas de consumo que beneficie toda a sociedade, elevando o nível de bem-estar geral, tal excedente passa a ser utilizado de forma a suprir as necessidades que o estilo de vida das elites supõe de maneira a facilitar o processo de dominação das economias subdesenvolvidas. Nesse contexto, o subdesenvolvimento não se encontra apenas condicionado à

---

<sup>2</sup> Problemas tais como a concentração de renda em setores que empregam mais tecnologia moderna e vice-versa limitando o aumento da taxa de poupança e investimento; a presença da estrutura agrária e com ela a baixa eficiência sobre o uso do capital e elevado desperdício de mão-de-obra; o poder exercido pela grande empresa sob o comando das decisões econômicas em setores estratégicos de forma a apropriar-se de uma parcela crescente da riqueza gerada no país; a necessidade de integrar o setor industrial com as correntes de exportação do país; e, necessidade de investimento no fator humano e pesquisa científica e tecnológica.

dependência técnica, como também, modelado pelo aspecto cultural.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FURTADO, Celso. **Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo, Abril Cultural, 1983.

\_\_\_\_\_. Estado e Empresas Transnacionais na Industrialização Periférica. **Revista de Economia Política**, vol.1, nº 1, janeiro-março/1981.

\_\_\_\_\_. **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1974.

\_\_\_\_\_. **Um Projeto para o Brasil**. Rio de Janeiro, Saga, 1968.

#### VI. COPYRIGHT

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

## CONTROLE DE VÁLVULAS DE GÁS PARA QUEIMADORES DE FORNOS A ROLOS EM INDÚSTRIAS DE PLACAS DE REVESTIMENTOS

VILSON MENEGON BRISTOT<sup>1</sup>; LEOPOLDO PEDRO GUIMARÃES FILHO<sup>1</sup>; PATRÍCIA PEREIRA PACHECO<sup>2</sup>; TIAGO BONNETTI NATAL<sup>3</sup>; DIMAS AILTON ROCHA<sup>4</sup>

1 – NÚCLEO DE ESTUDOS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - NEEP - UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE; 2 – UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE; 3 – FACULDADE SATC; 4 – CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE

vilson.bristot@gmail.com

**Resumo** - Este artigo tem como objetivo contribuir para a melhoria do processo de produção por meio da redução na quebra de placas de revestimentos cerâmicos, consumo de gás e questões ergonômicas. Após uma breve introdução ao processo de produção de cerâmica, o estudo apresenta a implementação de servomotores para um novo sistema de controle de fluxo de gás para fornos a rolos em indústrias cerâmicas, com a intenção de eliminar as intervenções decorrentes do atual sistema de controle, o qual utiliza válvulas solenoides. Os resultados obtidos demonstram que o novo sistema de controle reduz os custos com perdas de placas e com o consumo de gás, gerando, consequentemente, maiores lucros para a empresa.

**Palavras-chave:** Servomotor. Gás. Controle.

**Abstract** - This article has how I aim to contribute to the improvement of the process of production through the reduction of the breaks of plates of ceramic revetments, accomplish of gas and ergonomic issues plates. After a short introduction to the process of production of pottery, the study the rolls present the implementation of servomotores for a new system of control of flow of gas for ovens in ceramic industries, with the intention of removing the interventions resulting from the current system of control, which uses valves solenoids. The obtained results demonstrate that the new system of control reduces the costs with gas and the losses of plates, producing, consequently, bigger profits for the enterprise.

**Keywords:** Servomotor. Gás. Control.

### I. INTRODUÇÃO

As indústrias cerâmicas cada vez mais conquistam espaço no meio tecnológico, substituindo a força humana que compunha, em larga escala, a mão de obra direta nos diversos setores da indústria. Tais tecnologias mostram-se de vital importância, principalmente na execução de trabalhos nocivos à saúde humana, sendo também mais ágeis, precisas e eficientes.

Os custos iniciais com a aquisição e preparação de um ambiente apto para a utilização de novas técnicas industriais são relativamente altos, principalmente levando-se em consideração a necessidade de treinamento e a interação humano-máquina. Independentemente da automação de um setor específico, e apesar de serem extremamente rápidas e precisas, essas máquinas ainda são diretamente dependentes de seus programadores e mecânicos.

A robótica visa a construção de componentes capazes de simular a movimentação humana para aplicações em determinados meios, sendo a articulação um dos fatores mais importantes na concepção robótica industrial. São estas articulações as responsáveis pelo número de movimentos que o robô pode fazer; quanto mais movimentos, maior sua aplicação e, proporcionalmente, seu custo.

Nos processos de produção das placas de revestimentos cerâmicos, a parada por quebra do maquinário pode acarretar perdas significativas de produção, devido ao tempo de manutenção para efetuar os devidos reparos, principalmente quando são empregadas válvulas acionadas por solenoides, as quais tornam imprevisível o processo de queima, prejudicam o material e levam a um maior consumo de gás. O problema ocasionado pelo emprego deste tipo de válvula é que, durante as paradas, os fornos permanecem com espaços vazios, ou seja, sem placas cerâmicas. Neste caso a temperatura se altera, ocasionando variações indesejadas e dificultando que, no reinício da produção, a temperatura se estabilize, obrigando o operador de forno a ajustar manualmente os registros de gás, até que a situação se normalize.

Deste modo, o presente trabalho visa contribuir para a melhoria do processo de produção por meio da instalação do servomotor em fornos a rolos, procurando, primeiramente, reduzir a quebra de placas de revestimentos cerâmicos, através do controlador proporcional-integral-derivativo (PID), e, em momento posterior, constatar se a aplicação do servomotor irá reduzir consideravelmente o consumo de gás, gerando lucros satisfatórios.

### II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o embasamento teórico desta pesquisa, o presente capítulo descreve conceitos dos equipamentos necessários a um sistema de controle de gás que aproveite os benefícios de uma nova tecnologia.

Existem dois tipos de sistemas de controle: o de malha aberta e o de malha fechada.

Para um sistema de malha aberta (Fig. 1), os sinais de entrada são os que determinam a saída desejada, não sendo modificados conforme as condições de operação ou perturbações ocorridas no processo. Deste modo, um sistema de malha aberta não apresenta uma informação do estado da saída do processo.

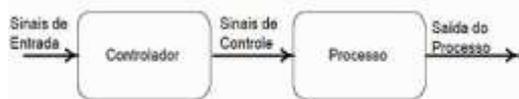


Figura 1 - Sistema de controle malha aberta

“Um sistema de controle de processo é um sistema projetado com o propósito de manter uma saída uniforme para um valor de entrada de referência” [17].

Já em um sistema de malha fechada (Fig. 2), a grandeza é monitorada pelo elemento de medição, comparando o valor desejado (*Setpoint*) através de um comparador, produzindo-se um sinal de erro, o qual é corrigido pelo controlador. Os atuadores do processo agirão de tal forma que sejam eliminados desvios causados por modificações nas condições de operação ou perturbações no processo [7].



Figura 2 - Sistema de controle malha fechada

Geralmente, um sistema de controle de malha fechada para forno possui um sistema de aquecimento central. A temperatura é programada através de termostato e ou controlador de temperatura para poder controlar a entrada de combustível para uma fornalha, por exemplo. Quando houver uma queda de temperatura na sala, o fluxo de combustível é novamente acionado, elevando a temperatura até que chegue ao valor programado (*setpoint*), seguindo um processo de liga-desliga. Se houver temperatura externa sobre a sala, isso fará com que os sensores de temperatura levem em conta a entrada de combustível para a fornalha.

#### A. Controladores microprocessados modulantes

A ideia básica por trás de um controlador PID (Fig. 3) seria ler um sensor e calcular sua resposta de saída através do cálculo proporcional, integral e derivativo. Visando oferecer bom desempenho, versatilidade e precisão no controle de processos industriais, a sua utilização é indicada para aplicações como controle de temperatura, pressão, vazão, nível etc. A partir de um sinal de entrada proveniente de termopares, termorresistências, transmissores etc., o controle é utilizado para acionamento de servomotores e servoválvulas.



Figura 3 - Controladores microprocessados modulantes

Importante apresentar o significado de siglas e termos utilizados:

“PV: variável do processo que é controlada, como temperatura, pressão, umidade etc. SV ou SP: *setpoint*. Valor da variável desejada para o processo. MV: variável

manipulada. Variável onde o controlador atua no processo, como posição de uma válvula. Erro ou desvio: diferença entre SV e PV. SV-PV para ação reversa e PV-SV para ação direta. Ação de controle: pode ser reversa ou direta. Define genericamente a atuação aplicada a MV na ocorrência de variações da PV. Ação reversa: se PV aumenta, MV diminui. Utilizados em controle de aquecimento. Ação direta: se PV aumenta, MV aumenta. Utilizados em controle de refrigeração” [18].

No controle tipo PID a saída de controle operará entre 0 a 100% em tempos moderados, adaptando um controle consistente e exato do processo, de acordo com o *set point* regulado e a solicitação de potência necessária. Os parâmetros PID devem ser ajustados de acordo com o tipo de controle em questão. Sendo realizado este ajuste manualmente ou através da auto sintonia. Auto sintonia é o ajuste automático em coincidência entre o controlador e o equipamento controlado, impedindo que a imobilidade faça com que o valor do processo extrapole o valor do *set point*.

A equação mais usual do PID é representada pela fórmula (Eq. 1) abaixo:

$$MV(t) = K_p \times [E(t) + K_i \times \int E(t) dt + K_d \times \frac{dE(t)}{dt}] \quad (1)$$

De maneira mais simples, o PID é a composição de 3 ações, conforme pode ser observado a seguir (Tab. 1) [10].

Tabela 1 - PID.

<b>P</b>	Correção proporcional ao erro	A correção a ser aplicada ao processo deve crescer na proporção que cresce o erro entre o valor real e desejado.
<b>I</b>	Correção proporcional ao produto erro * tempo	Erros pequenos, correções mais intensa.
<b>D</b>	Correção proporcional à taxa de variação do erro	Se o erro está variando muito rápido, reduz para evitar oscilações.

“Segundo o manual da Therma, para ativar a auto sintonia é preciso configurar “yes” no parâmetro AT; ao ativá-la, o LED AT acenderá e o controlador passará a funcionar em ação ON-OFF, desligando e religando no valor do *set point*. A inércia do processo faz com que haja um excesso do valor no processo em relação ao valor do *set point*. O controlador realizará este processo tantas vezes quantas forem necessárias até que a auto sintonia calcule os valores dos parâmetros PID adequados ao processo”.

#### B. Termopares

Quando dois metais diferentes são unidos, formando uma junção, e submetidos a determinada temperatura, surgem propriedades elétricas.

Os termopares (Fig.4) são exemplos de dispositivos que geram um sinal elétrico.



Figura 4 - Termopar

Muitas vezes, os termopares são denominados transdutores elétricos, pois fornecem tensão ou corrente elétrica em resposta ao estímulo. Estes sensores são utilizados para medições de temperatura.

Existem várias combinações de metais condutores atuando como sensores de temperatura (termopares), mas as associações dos fios devem ter uma compatibilidade razoavelmente clara, de modo a serem detectáveis pelos equipamentos de medição. São pares de ligas metálicas, de uso industrial ou de uso específico de laboratórios. Essas associações foram feitas de modo a se adquirir uma potência termoelétrica elevada, associada, ainda, às melhores qualidades, como igualdade dos fios e proteção contra corrosão. De acordo com sua utilização (Tab. 2), cada modelo de termopar possui uma temperatura padrão de trabalho.

Tabela 2 – Alguns termopares comerciais e suas características básicas (Padrão ANSI). [12]

Tipo (ANSI)	Range (°C)	Saída(fundo de escala – mV)	Incerteza (°C)
B	38 a 1800	13,6	---
C	0 a 2300	37,0	---
E	0 a 982	75,0	+/- 1,0
J	184 a 760	43,0	+/- 2,2
K	- 184 a 1260	56,0	+/- 2,2
N	-270 a 1300	51,8	---
R	0 a 1593	18,7	+/- 1,5
S	0 a 1538	16,0	+/- 1,5
T	-184 a 400	26,0	+/- 1,0

### C. Servomotores

O servomotor teve origem durante a Segunda Guerra Mundial. Em seguida, contribuiu para que fossem alcançados benefícios como qualidade de vida e competitividade entre empresas que buscavam vender seus produtos e serviços. Durante esta evolução, houve aumento em demanda de produtos e serviços que, comparados ao passado, não existiam e/ou não eram realizados. Substituição de maquinários antigos por mais modernos não era o ideal no momento, pois geraria custos altíssimos às indústrias. Foram utilizadas, então, técnicas de *retrofitting*, e, por ser mais barato e possuir melhor qualidade, foi criado o servoacionamento.

O enrolamento do estator do servomotor é trifásico, embora não possa ser alimentado em uma rede trifásica porque foi desenvolvido para tipos de funções específicas e especiais, tais como torque, velocidade e posicionamento. O rotor do servomotor também é diferente dos motores comuns, ele possui ímãs permanentes e um sistema de controle para monitorar sua velocidade e posicionamento. Os dados para acionar o estator do servomotor são enviados para um servocontrole ou servoconversor.

Servomotores (Fig. 5) são normalmente utilizados em movimentos angulares, entre 0° e 180°, utilizando motores do tipo *direct current* – DC (ou corrente contínua – CC). Sua estrutura possui, basicamente, um circuito para controle, um conjunto de engrenagens e fios condutores para a ligação do mesmo.



Figura 5 - Servomotor

Ao ser ligado, o motor do servomotor faz girar o conjunto de engrenagens redutoras, as quais visam o aumento do torque do motor, possibilitando a movimentação de objetos com maior precisão.

Os tipos de servomotores mais utilizados em servossistemas, levando em conta a necessidade do sistema, são os de corrente alternada (CA) e corrente contínua (CC). Sistemas de posicionamento e alta velocidade, aplicados para cargas pesadas, utilizam os motores do tipo CC, enquanto sistemas com cargas leves e baixa velocidade fazem uso dos motores CA.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de queima das placas de revestimentos cerâmicos acontece ao longo do forno a rolos, em três zonas de queima, cada qual com uma temperatura programada. Estas zonas de queima são divididas em aquecimento superior e aquecimento inferior, cada um destes setores de aquecimento possuem uma válvula solenoide, um controlador de temperatura e um termopar. Com base nisto, foi analisado que, devido às paradas de linhas de produção, o forno a rolos ficava com espaços vazios, ou seja, sem placas de revestimentos cerâmicos, fazendo com que a temperatura se alternasse e ocasionasse uma variação indesejada. Tal fato dificultava que, logo após o reinício de produção, a temperatura se estabelecesse, obrigando o operador do forno a ajustar manualmente os registros de gás (Fig. 6), até normalizar a situação.



Figura 6 - Válvulas solenoides e registros

Conforme o histórico da cerâmica, o fluxo de gás enviado para cada um destes setores de aquecimento era acionado por válvulas solenoides (Uma bobina cilíndrica que ao ser percorrida por uma corrente, cria um campo magnético que é mais intenso no seu interior. Se colocarmos nas proximidades de um solenoide um núcleo de material ferroso, que concentre as linhas do campo magnético, uma força aparece no sentido de puxar este núcleo para o interior da bobina, A partir deste fato podemos elaborar dispositivos capazes de produzir força mecânica ao puxar um núcleo e que justamente são denominados solenoides). Devido a este tipo de acionamento, foi constatado que o processo de queima do forno acabava sendo imprevisível, prejudicando o material produzido e consumindo maior quantidade de gás. Reconhecido o problema, foi desenvolvido um projeto

que visava substituir as válvulas solenoides por outra forma de controle da queima do forno a rolos.

A solução encontrada foi substituir as válvulas solenoides por servomotores e os controladores de temperatura atuais por controladores microprocessados modulantes, os quais possuem maior precisão e controle, reduzindo o consumo de gás e facilitando o processo operacional do forno a rolos.

#### A. Início da implementação do novo sistema

Em maio de 2014, os novos controladores e servomotores já tinham sido adquiridos e estavam aguardando o início da modificação do sistema de controle do forno a rolos e uma lista do material estrutural (Tab. 3) necessário à mudança, a qual foi montada pela equipe de manutenção elétrica.

Tabela 3 – Lista de materiais estruturais

DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	Qtde.
CABOS ELÉTRICOS	PP 3x1 mm <sup>2</sup>	300m
CABOS ELÉTRICOS	1 mm <sup>2</sup>	100m
TRANSFORMADOR	ENTRADA 220V SAÍDA 24V POTÊNCIA 300VA	01 un
RELÉS	14 PINOS 220V	12 un

Porém, para efetuar esta etapa, a cerâmica não poderia parar a qualquer momento, de modo que foi desenvolvido um projeto de parada do forno a rolos por 15 dias, tanto para uma manutenção preventiva geral quanto para implementação do novo sistema de controle. Foi decidido que a parada aconteceria no dia 15 de junho.

Então, em junho do ano de 2014, foi dada a parada para a manutenção preventiva e iniciada a modificação do sistema de controle do forno a rolos. No início da operação e mudanças, foi necessário desligar o forno e esperar sua temperatura reduzir à temperatura quase ambiente, até que se pudesse iniciar a retirada das 6 válvulas solenoides (Fig. 7) que compunham o forno.



Figura 7 - Válvula e solenoide

Em seguida, iniciada a implementação dos servomotores no mesmo local, houve a necessidade de modificação para adaptação dos mesmos, pois o diâmetro das válvulas não era compatível (Fig. 8). No momento em que os mecânicos retiravam as válvulas solenoides e adaptavam os servomotores no mesmo local, os eletricitistas aproveitavam para retirar os controladores de temperatura.

Em aproximadamente 2 dias, os 6 servomotores e os 6 controladores microprocessados modulantes já estavam colocados no forno a rolos, os termopares permaneceram os mesmos, num total de 6 termopares tipo S (para

temperaturas de 0°C a 1538 °C), 2 para cada zona de queima, sendo um superior e outro inferior.



Figura 8 - Servomotor já instalado no local

#### B. Instalação elétrica do servomotor

A parte de instalação elétrica no painel teve início no terceiro dia da parada. Assim, foi necessário desligar o disjuntor geral do mesmo na subestação, para evitar riscos de choques elétricos. Feito isso, iniciou-se a retirada dos 6 contactores que acionavam as válvulas solenoides. Boa parte da fiação elétrica permaneceu a mesma, já que não haveria muita mudança nesta parte do projeto.

Quando todos os componentes elétricos citados anteriormente foram retirados, foi instalado um transformador de entrada 220V e saída 24V, para ligar o motor do servo, (5Va, 450N, 73s). Esta tensão de saída do transformador passa pelo contato aberto dos 12 relés (2 para cada servomotor, sendo um para abrir a válvula e outro para fechar). A alimentação dos relés é enviada pelo controlador microprocessado modulante, em tensão de 220V. Para cada servomotor, foi posto um fusível de vidro de 1A para sua segurança. Segue a imagem da instalação dos componentes no painel elétrico (Fig. 9):



Figura 9 - Relés e transformador já instalados

#### C. Instalação dos controladores de temperatura

O próximo passo foi instalar os novos controladores microprocessados modulantes (Fig. 10), com alimentação de 85/265Vca. Os disjuntores anteriores foram aproveitados, na sua entrada, foram ligados os termopares tipo S, e sua saída de controle do servomotor alimentada em 220 V.



Figura 10 - Controladores microprocessados modulantes instalados

Na sequência, os cabos PP 3x1 mm foram adicionados aos servomotores e aos bornes do painel.

No oitavo dia, praticamente toda a parte elétrica e mecânica estavam completas, restando somente alguns ajustes a serem feitos.

Em 30 de junho de 2014, o projeto de implementação estava praticamente concluído, faltando apenas as configurações dos parâmetros PID dos controladores microprocessados modulantes. Dado início ao aquecimento do forno a rolos, foi necessário aguardar um tempo de aquecimento, pois, por estar em uma temperatura ambiente durante os 15 dias de parada, se fosse aumentada rapidamente poderia acarretar um choque térmico e problemas para o forno, o que seria uma situação indesejada.

Quando o forno a rolos praticamente estava próximo à temperatura SP programada, foi acionada a auto sintonia dos parâmetros PID, ao atingir os níveis estabelecidos, manteve a temperatura homogênea, sem problema algum. Nestas condições, o forno a rolos já estava apto a receber placas de revestimentos cerâmicos.

Abaixo (Fig. 11) podem ser observadas as temperaturas logo após a auto sintonia. A temperatura se manteve a programada após o material entrar no forno.



Figura 11-Temperatura após a auto sintonia

#### D. Instrumento utilizado para medir o consumo de gás natural

Após o término da instalação foi necessário estabelecer um método para determinar como se comportaria o novo sistema de controle, em relação ao anterior, quanto ao consumo de gás natural.

O método adotado foi uma rígida verificação diária, anotando-se o consumo de gás direto no medidor (Fig. 12) da fornecedora de gás natural.



Figura 12 - Medidor digital usado para conferir o consumo de gás

## IV. ANÁLISE E RESULTADOS

Conforme histórico e estimativas fornecidos pelos setores de manutenção e de controle de qualidade das placas de revestimentos cerâmicos, para um período de 6 (seis) meses, a linha de produção sofre paradas desnecessárias de cerca de 10 (dez) minutos por turno, em virtude de manutenção corretiva. Lembrando que a cerâmica possui três (3) turnos, tinham-se, aproximadamente, trinta (30) minutos de parada por dia.

#### A. Dados obtidos com o uso de válvulas solenoides

Estas paradas de produção ocorriam em virtude de troca de produção, manutenção corretiva e troca de telas serigráficas. Quando a produção retornava, era preciso reestabelecer a temperatura, motivo pelo qual os espaços vazios no forno a rolos levavam à queima irregular do mesmo, e conseqüentemente ocasionando o descarte de cerca de trezentas (300) peças por dia.

Com base nos dados fornecidos pela cerâmica, é possível analisar as perdas de produção geradas pela situação das paradas. Nos números expressos abaixo (Tab. 4), observa-se a quantidade de peças de revestimento cerâmico perdidas por mês, sendo que cada caixa representa 20 peças.

Tabela 4 – Perda de produção por mês

PERDA DE PRODUÇÃO POR MÊS		
PEÇAS DIA	PRODUÇÃO POR MÊS	TOTAL PERDA
300 PEÇAS	9.000 PEÇAS	450 CAIXAS

Os valores expressos nesta tabela representam, aproximadamente, 1 *pallet* de material descartado por mês. Como foi mensurado um período de seis (6) meses, percebe-se, abaixo, a perda total (Tab. 5).

Tabela 5 – Perda de produção no período de seis meses

PERDA DE PRODUÇÃO / PERÍODO DE SEIS MESES		
TOTAL DE PERDA POR MÊS	SEIS MESES	TOTAL PERDA
450 CAIXAS	2.700 CAIXAS	2.700 m <sup>2</sup>

As conseqüências em virtude de paradas implicavam em prejuízos financeiros indesejados, os quais são temidos pelas indústrias em geral, além de não poder faturar com o produto, ainda têm os gastos gerados pela manutenção. Em valores monetários, pode-se dimensionar os custos gerados por dia, os quais envolvem materiais perdidos e manutenção gerada, com preço de R\$ 27,00 por caixa (Eq. 2).

$$\text{VALOR POR CAIXA} \times \text{TOTAL DE CAIXAS PERDIDAS EM SEIS MESES} = \text{PRODUÇÃO PERDIDA TOTAL} \quad (2)$$

$$(\text{R\$ } 27,00) \times (2.700 \text{ m}^2) = \text{R\$ } 72.900,00 \quad (2)$$

Considerando-se o período de seis meses, este valor de produção perdida, acrescido de custos com mão de obra e peças substituídas devido às paradas de linha de produção, resulta nos valores expostos abaixo (Tab. 6).

Tabela 6 – Custos no período de seis meses

CUSTOS / PERÍODO SEIS MESES		
PRODUÇÃO PERDIDA	MÃO DE OBRA/NOVAS PEÇAS	TOTAIS CUSTOS
R\$ 72.900,00	R\$ 7.982,40	R\$ 80.882,40

Além dos gastos com manutenção, devido às paradas estimadas em 30 (trinta) minutos por dia, consideradas inevitáveis pela cerâmica, tinham-se outros dois problemas: o descarte placas de revestimentos cerâmicos e o consumo de gás natural decorrente do uso de válvulas solenoides e controladores de temperatura, os quais traziam prejuízos, tornando maiores os custos financeiros da cerâmica.

Em relação aos valores em metros cúbicos de gás natural consumido pela cerâmica no período de 6 (seis) meses, os mesmos podem ser observados abaixo (Tab. 7).

Tabela 7 – Consumo de gás em m<sup>3</sup> no período de seis meses

CONSUMO / PERÍODO SEIS MESES USO DE VÁLVULAS SOLENOIDES		
VALOR EM JANEIRO	VALOR EM JUNHO	TOTAL CONSUMO
648.265 (m <sup>3</sup> )	783.755 (m <sup>3</sup> )	135.490 (m <sup>3</sup> )

Onde se obteve uma média de consumo conforme mostra a (Eq. 3).

$$(135.490 \text{ m}^3) / (6 \text{ MESES}) = 22.581,66 \text{ m}^3 \quad (3)$$

Com base no preço por metro cúbico fornecido pela distribuidora de gás, acrescido da tarifa industrial TG1, pode-se determinar o valor gasto com o consumo de gás (Tab. 8).

A tarifa industrial TG1 é destinada a contratos com Quantidade Mínima de Pagamento de 90% da Quantidade Contratada, sendo indicada a clientes cuja produção atinja um nível constante no consumo de gás natural durante o ano, sem grandes oscilações, podendo assumir elevado compromisso de Quantidade Mínima de Pagamento (QMP) pelo combustível disponibilizado. São permitidos 20 dias/ano de parada programada e a quantidade mínima de gás natural a ser consumida é de 10 m<sup>3</sup>/dia.

Nesta tarifa estão incluídos os valores do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), do Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS).

Tabela 8 – Valor do gás por m<sup>3</sup> em 2014

FAIXA DE CONSUMO	VALOR (R\$/M <sup>3</sup> ) COM ICMS, PIS E COFINS
Até 5	3,1004
6 a 10	2,2969
11 a 70	2,2317
71 a 1.000	1,4916
1.001 a 5.000	1,4460
5.001 a 10.000	1,3964
10.001 a 25.000	1,3631
25.001 a 50.000	1,3397
50.001 a 100.000	1,3147
100.001 a 150.000	1,2448
150.001 a 200.000	1,2365
200.001 a 1.000.000	1,2292

De forma mais exemplificada, observa-se, abaixo (Eq. 4), o cálculo descrito do valor do consumo de gás utilizando as válvulas solenoides, para um período de seis meses.

$$(135.490 \text{ m}^3) \times (\text{R\$ } 1,3397) = \text{R\$ } 181.515,95 \quad (4)$$

## B. Dados obtidos com o uso de servomotores

Após a implementação do novo sistema, é possível observar os resultados obtidos quanto à perda de placas de revestimentos cerâmicos (Tab. 9).

Tabela 9 – Custos mês de agosto 2014

CUSTOS POR MÊS		
PRODUÇÃO PERDIDA	MÃO DE OBRA/NOVAS PEÇAS	TOTAIS CUSTOS
zero	R\$ 1.330,40	R\$ 1.330,40

Também é possível analisar o consumo de gás após 4 (quatro) meses da instalação dos servomotores (Tab. 10).

TABELA 10 – CONSUMO DE GÁS EM m<sup>3</sup> NO PERÍODO DE QUATRO MESES

CONSUMO / PERÍODO QUATRO MESES USO DE SERVOMOTORES		
VALOR EM JULHO	VALOR EM OUTUBRO	TOTAL CONSUMO
783.755 m <sup>3</sup>	860.324 m <sup>3</sup>	76.569 m <sup>3</sup>

Onde se obteve uma média de consumo conforme mostra a (Eq. 5).

$$(76.569 \text{ m}^3) / (4 \text{ MESES}) = 19.142,25 \text{ m}^3 \quad (5)$$

Com base nos dados obtidos com o consumo, pode-se considerar um consumo reduzido de gás, comparado ao uso de válvulas solenoides que, anteriormente, por mês, consumiam, em média, 22.581,66 m<sup>3</sup>. Observe a (Eq. 6)

MÉDIA USO VÁLVULAS SOLENOIDES – MÉDIA USO SERVOMOTORES = CONSUMO GÁS NATURAL (6)

$$(22.581,66 \text{ m}^3) - (19.142,25 \text{ m}^3) = 3.439,41 \text{ m}^3 \quad (6)$$

Assim, é possível fazer uma estimativa para um período de 6 (seis) meses (Eq. 7).

$$(3.439,41 \text{ m}^3 \text{ MÊS}) \times (6 \text{ MESES}) = 20.636,46 \text{ m}^3 \quad (7)$$

Assim, tem-se o cálculo do consumo de gás conforme estes valores (Eq. 8).

$$(20.636,46 \text{ m}^3) \times (\text{R\$ } 1,3397) = \text{R\$ } 27.646,66 \quad (8)$$

Para ficar mais claro, o lucro aproximado em relação ao consumo de gás seria este (Eq. 9).

$$(135.490 \text{ m}^3) - (20.636,46 \text{ m}^3) = 114.853,54 \text{ m}^3 \\ (114.853,54) \times (1,3397) = \text{R\$ } 153.869,28 \\ \text{R\$ } 181.515,95 - \text{R\$ } 153.869,28 = \text{R\$ } 27.646,66 \quad (9)$$

## C. Resultado final quanto aos lucros

Abaixo (Eq. 10), tem-se o lucro total com base no consumo de gás e na redução de quebra de placas de revestimentos cerâmicos:

R\$ 72.900,00 (PRODUÇÃO PERDIDA) + R\$ 27.646,66  
 CONSUMO DE GÁS = R\$ 100.546,66 (10)

Com a implementação do novo sistema de controle do forno a rolos, foi possível reduzir os gastos gerados, pois não existem mais as perdas de placas de revestimentos cerâmicos decorrentes do antigo sistema de controle de temperatura. Reduzidos os custos, aumentam os lucros para a cerâmica.

Para colocar o novo projeto em funcionamento, foram necessários investimentos em materiais e equipamentos, conforme valores expressos a seguir (Tab. 11).

Tabela 11 – Investimentos do projeto

	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
CONTROLADORES, SAÍDA CONTROLE MODULANTE, (85 a 265Vac)	6	R\$ 805,00	R\$ 4.830,00
SERVOMOTORES 24V, 450N, 73s	6	R\$ 2.872,00	R\$ 17.232,00
CABOS ELÉTRICOS	300 Metros	R\$ 130,00 rolo 100 metros	R\$ 390,00
RELÉS	12	R\$ 47,00	R\$ 564,00
TRANSFORMADOR	1	R\$ 199,00	R\$ 199,00
		<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 23.215,00</b>

Unindo os valores obtidos aos valores para implementação do projeto tem-se o valor final do lucro (Eq. 11) gerado pelo novo sistema de controle proveniente de servomotores.

R\$ 100.546,66 (LUCRO TOTAL) - R\$ 23.215,00  
 (INVESTIMENTOS DO PROJETO) = R\$ 77.331,66 (11)

Então, com base no valor do lucro total (R\$ 100.546,66), a cerâmica teria, em média, R\$ 16.757,77 de lucro mensal, o que faria o valor investido no projeto ser recuperado em, aproximadamente, um mês e meio.

#### D. Questão ergonômica operacional

No antigo sistema de controle, a questão operacional representava um problema ergonômico para os operadores, os quais precisavam regular os registros de gás manualmente até que a temperatura programada fosse alcançada. Este processo era realizado inúmeras vezes diariamente, tornando-se um ciclo repetitivo que levava a maioria dos operadores a reclamar de dores musculares.

Após a implementação do novo sistema de controle do forno a rolos, não houve mais a necessidade de regulagens de registros de gás, pois o uso de servomotores faz com que a temperatura se estabilize automaticamente na programada, em um período de tempo menor que o sistema anterior, eliminando as queixas de dores musculares na questão operacional.

#### V. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou um estudo sobre controle térmico de um forno a rolos para placas de revestimentos cerâmicos, discutindo algumas características do processo e do sistema de controle.

Almejando uma produção cerâmica com o mínimo de desperdícios resultantes de falhas no processo produtivo, as técnicas de produção e manutenção têm caminhado juntas, com o objetivo de analisar e eliminar estas falhas, as quais interferem diretamente no produto acabado e no desenvolvimento geral da empresa.

Inicialmente, por meio de dados coletados do forno a rolos, realizou-se o estudo para definição de amostras, procurando determinar a regulagem final do controlador através de sua estabilidade e comportamento e respeitar as diferentes condições de trabalho abordadas no sistema real.

Em seguida, realizaram-se os testes no forno a rolos, utilizando os valores obtidos através da auto sintonia dos parâmetros PID, alcançando bons resultados. Após os ajustes dos controladores terem sido finalizados, foi realizado um acompanhamento do funcionamento do forno a rolos, durante um período de 4 meses. Neste processo, algumas variáveis foram encontradas, a exemplo do tipo econômico-industrial, que avalia a magnitude das modificações incorporadas.

Dentre as melhorias observadas, destaca-se que a primeira foi um aumento na qualidade do produto final devido à eliminação dos defeitos e quebras de placas de revestimentos cerâmicos, os quais eram provenientes do antigo sistema de controle.

A segunda melhoria foi o aumento da produção, pois, com o sistema antigo, de válvulas solenoides, quando a temperatura do forno a rolos variava, as placas de revestimento cerâmico acabavam perdendo a resistência mecânica e quebrando, o que não acontece no novo sistema.

A terceira melhoria foi uma economia considerável de gás natural, já que as quantidades foram mensuradas de forma exata e rigorosa, diariamente, através do medidor de vazão da distribuidora de gás natural.

Pode-se dizer, então, que, até o momento, o novo sistema de controle implantado atendeu às necessidades de funcionamento do equipamento, sem apresentar defeitos. O valor financeiro investido para a sua implementação gerou certo custo, porém, quando comparado à produção perdida, pelas falhas que ocorriam no sistema de controle antigo, apresenta um resultado considerado significativo, principalmente pelo curto tempo de implantação.

#### VI. REFERÊNCIAS

- [1] XENOS, Harilaus Georgius D'Philippos. **Gerenciando a manutenção produtiva**. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- [2] PINTO, Alan Kardec; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- [3] BRISTOT, Vilson Menegon. *et al.* **Manutenção preditiva em indústrias de revestimentos cerâmicos**. **Revista Cerâmica Industrial**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 29-35, jan./fev. 2012.
- [4] GALDINO, José Nildo. **Influência do teor e granulometria da calcita e da temperatura de sinterização no desenvolvimento de massas cerâmicas para revestimentos poroso (BIII)**. 2010. Tese – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Ufrn, Natal, 2010.

- [5] ASSOCIAÇÃO Brasileira de Cerâmica. **Informações técnicas:** processos de fabricação. Disponível em: <<http://www.abceram.org.br/site/?area=4&submenu=50>>. Acesso em 31 ago. 2014.
- [6] VIEIRA, Laercio Evaristo. **Avaliação do comportamento térmico de uma placa cerâmica ao longo do processo de monoqueima em forno a rolos.** 2002. 88 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal de Santa Catarina - Ufsc, Florianópolis, 2002.
- [7] OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.
- [8] BOLTON, W. **Instrumentação e controle.** Curitiba: Hemus, 2002. 197 p.
- [9] THERMA. **Controladores microprocessados modulantes:** manual de operação. 3. ed. São Paulo: Therma, 2007.
- [10] NOVUS. **Controle PID básico:** artigo técnico. São Paulo: 2003.
- [11] FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação industrial:** conceitos, aplicações e análises. 3. ed. São Paulo: Érica, 2005.
- [12] BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas.** Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 1.
- [13] OTTOBONI, Augusto. Servo-acionamentos. **Mecatrônica Atual**, São Paulo, nº 6, p. 7-14, out./2002.
- [14] NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas:** teoria e ensaios. 2. ed. rev. São Paulo: Érica, 2008. 260 p.
- [15] ARAPONGA, Marcos Sampaio. **Controle de um braço mecânico por celular com aplicativo Android via Bluetooth.** 2013. 55 f. Monografia-Curso de Engenharia da Computação, Faculdade Independente do Nordeste, Vitória da Conquista, 2013.
- [16] ESTADOS UNIDOS. *Bureau of Naval Personnel. Synchro, servo and gyro fundamentals.* Tradução do Centro de Instrução da Marinha. São Paulo: Hemus, 2004. 167 p.
- [17] Instrumentação e Controle. Disponível em <http://www.aomega.com.br/alvarogoes/index.htm>>
- [18] Novus Produtos Eletrônicos Ltda. Disponível em <[http://user.das.ufsc.br/~aarc/ensino/posgraduacao/DAS6613/PID\\_Novus.pdf](http://user.das.ufsc.br/~aarc/ensino/posgraduacao/DAS6613/PID_Novus.pdf)>

## VII. COPYRIGHT

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

## FIOS TÊXTEIS: CONEXÕES ENTRE TECNOLOGIA, ARTE E DESIGN DE SUPERFÍCIE

RICARDO MENDONÇA RINALDI  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP E  
INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DE BAURU – IESB  
ricardomrinaldi@msn.com

*Resumo - Este estudo apresenta uma reflexão das conexões encontradas entre Design de Moda, Arte e Design de Superfície, com base no material constituinte: fios têxteis. É mostrado, conforme a indústria do vestuário direcionado à prática esportiva e roupas íntimas, tecnologias empregadas no setor, assim como o emprego da tecelagem nas artes decorativas e na possibilidade de concepção de projeto de superfícies. Como resultados são levantadas as funções dos fios nos diferentes produtos de moda, arte e design de superfície apresentados no artigo.*

*Palavras-chave: Moda. Tecnologia. Design.*

### I. INTRODUÇÃO

Os fios têxteis são estruturas naturais ou químicas confeccionados para ser resistentes e duráveis. Essas propriedades foram adquiridas com o auxílio da tecnologia, que melhorou os fios com a finalidade de trazer ao consumidor maior conforto no uso do produto.

A tecnologia é, de modo geral, a conversão de recursos naturais com a finalidade de atender às necessidades humanas. Assim, é um termo que inclui desde as ferramentas e processos simples, tais como uma colher de madeira e a fermentação da uva, até as ferramentas e processos mais complexos já criados pelo ser humano, tal como uma estação espacial internacional e a dessalinização da água do mar, por exemplo.

A capacidade humana também cria sensações, por meio do caráter estético, carregadas de vivência pessoal a fim de transmitir para as outras pessoas sentimentos. Esta habilidade do ser humano pode-se denominar Arte, cuja execução realiza-se por diferentes meios.

Outra competência desenvolvida pelas pessoas é a capacidade de projetar. Hoje, o Design pode ser compreendido e ensinado por meio de especialidades definidas pelos pesquisadores do assunto. Uma dessas particularidades, alvo de estudos considerados recentes, é o Design de Superfície.

“Design de Superfície é uma atividade projetual que atribui características perceptivas expressivas à Superfície dos objetos, concretas ou virtuais, pela configuração de sua aparência, principalmente por meio de texturas visuais, táteis e relevos, com o objetivo de reforçar ou minimizar as interações sensorio-cognitivas entre o objeto e o sujeito. Tais características devem estar relacionadas às estéticas, simbólicas e práticas (funcionais e estruturais) dos artefatos das quais fazem parte,

podendo ser resultantes tanto da configuração de objetos pré-existent em sua camada superficial quanto do desenvolvimento de novos objetos a partir da estruturação de sua superfície” (SCHWARTZ, 2008).

Nesse contexto, o simples fato de entrelaçar fios adquiriu ao longo do tempo novas propriedades. Tecnologias criadas pelo homem auxiliaram na melhoria dos fios para a confecção de roupas e estes, por sua vez, tiveram seu emprego garantido não apenas nas indústrias têxteis, mas também foram utilizados como matéria prima de obras artísticas e como possibilidade de uso no Design de Superfície.

Assim sendo, objetiva-se promover reflexão a partir das conexões existentes entre tecnologia aplicada ao vestuário, arte e design de superfície por meio da matéria prima envolvida nos processos: os fios têxteis.

### II. FIOS, ARTE E DESIGN

Este estudo está centrado na abordagem dos fios têxteis enquanto produto tecnológico empregado na Moda, matéria prima voltada à Arte e como alternativa de intervenção do Design por meio do projeto de superfícies.

Desse modo, avanços tecnológicos e científicos têm se refletido na área têxtil por meio do desenvolvimento de novas fibras, acompanhando o comportamento do mercado consumidor que busca por novidades e valores funcionais e estéticos. Os velhos têxteis do passado ganham agora status de fibras tecnológicas, incrementadas com o resultado das pesquisas na área.

O avanço da indústria têxtil permitiu não apenas o aprimoramento dos tecidos tornando a roupa mais confortável e funcional, mas também permitiu sua produção em maior escala e, como resultado, ajudou a viabilizar sua distribuição no mercado, esclarece Sanches *et al.* (2009).

### III. TECNOLOGIA APLICADA AOS FIOS TÊXTEIS

Os fios naturais provenientes do algodão, cânhamo e linho não são, há muito tempo, as únicas matérias primas utilizadas no vestuário. Polímeros e poliamidas, por exemplo, são alguns dos modificadores conquistados pela indústria química que puderam ser aproveitados na indústria do vestuário.

A Moda é uma das principais consumidoras dessas tecnologias aplicadas nas confecções de tecidos, visto a quantidade de coleções de roupas lançadas todos os anos pelas indústrias de vestuário e com grande diversidade.

Os materiais capazes de formar um componente têxtil, por meio do entrelaçamento de fios, são chamados de fibras têxteis. Estes, por sua vez, podem ser separados em duas classes bem distintas: naturais ou químicas (Figura 1), resultante de avanços de pesquisas entre as substâncias e suas propriedades, expõe Sanches *et al.* (2009).

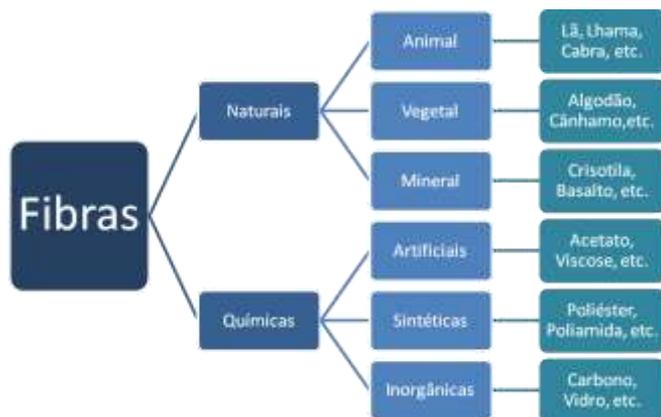


Figura 1 - Fibras Naturais e Químicas. Fonte: Autor com base na pesquisa desenvolvida

Os fios sintéticos passam por tratamentos para cada vez mais ficarem com o toque e a maciez do algodão, além disso, tem elevada aceitabilidade, os vestuários são confeccionados com maior rapidez e a um custo menor, diminuindo a dependência da indústria têxtil das eventuais crises de escassez de fibras naturais.

O surgimento das chamadas fibras e fios com tecnologia têm contribuído decisivamente para o estabelecimento de novas fronteiras de utilização dos produtos de moda. A incorporação deste tipo de fibras converteu produtos utilizados no cotidiano em artigos de elevado conteúdo tecnológicos, com alto desempenho em diversas situações e de maior conforto, seja em roupas de uso casual como em roupas íntimas ou para práticas esportivas.

Desse modo, o mercado de moda íntima ganhou nos últimos anos novas forças e orientações com o aparecimento de modernas tecnologias de produção dos seus artigos, como: a *lingerie* sem costura, calcinhas contra celulite, calcinha anti-cólica, *lingerie* com algodão orgânico, entre outros.

Ao tratar de roupas específicas para a prática esportiva, hoje, alguns tecidos são desenvolvidos por grandes empresas para promover a melhoria dos produtos juntamente com centros de estudos. Uma dessas empresas, situadas no Brasil, é a Santaconstancia, que disponibiliza tecidos com tecnologia para a produção de roupas esportivas. Pode-se destacar entre os produtos que servem de matéria prima para as demais confecções a Poliamida *Leggerissimo Pro*, *Sportiva-Pro®* e *Milledue®* (SANTACONSTANCIA, 2009). As tecnologias aplicadas aos fios garantem, entre outros benefícios, conforto térmico, leveza e melhor precisão na execução dos movimentos:

- **Poliamida *Leggerissimo Pro*:** Poliamida desenvolvida pela Santaconstancia em parceria com o CEMAFE (Centro de Medicina da Atividade Física e do Esporte). Esta tecnologia promove conforto térmico equilibrado, regulando a temperatura do corpo aliada à secagem rápida.
- ***Sportiva-Pro®*:** Tecido de malha Lycra® misturada com poliamida de alta capilaridade que proporciona ajuste e funcionalidade. Possui estrutura em malha extrafina que o torna compacto e micro-poroso, fazendo com que o tecido tenha perfeita e confortável aderência ao corpo, refletindo em melhor precisão na execução dos movimentos.
- ***Milledue®*:** Sua superfície lisa é ideal para uso em esportes aquáticos como iatismo, *windsurf*, *triathlon* entre outros, onde são requisitados atributos como resistência, ajuste perfeito e compressão moderada. Sua estrutura é desenvolvida em malharia que o torna bi-elástico, compacto e indesmaltável – não há risco de correr e o fio do tecido rasgar durante a prática.

Além da variedade de modelos, tecidos e modelagens as inovações nesse setor vão surgindo ao ritmo com que os fabricantes respondem à crescente procura de conforto e funcionalidade por parte de um consumidor cada vez mais exigente. Desta forma, atualmente tecidos e malhas além das suas características estéticas e decorativas caracterizam-se pelo seu desempenho funcional.

Segundo Soutinho (2006) o setor do vestuário íntimo apresenta novas tecnologias que atendem principalmente a três propriedades: valorização estética e conforto, proteção e fácil cuidado. Entre as tecnologias amplamente usadas pelas mulheres está a *lingerie* que ajuda a combater a celulite. A marca de *lingeries* Un.i lançou a coleção *Skin Care*, que promete modelar o corpo e reduzir os sinais da celulite.

A ação dessa calcinha deve-se ao uso do fio “Emana” na composição da microfibras utilizada na confecção das peças. Essa fibra é produzida pela empresa Rhodia e constitui-se de poliamida 6.6 e cristais bioativos, que absorvem o calor do corpo humano e os devolve sob forma de raios infravermelhos longos. Esses raios, por sua vez, penetram na pele e interagem com o corpo, estimulando a micro-circulação e o metabolismo celular (RHODIA, 2009).

A empresa têxtil Rhodia Poliamida mantém uma linha de produtos de fios sintéticos chamada *Amni®*, que assegura o padrão de qualidade dos artigos produzidos com os fios de Poliamida 6.6, em perfeita tradução da tecnologia e inovação (AMNI, 2009). Os fios produzidos possuem particularidades descritas a seguir:

- ***Emana*:** Criado com cristais bioativos que absorvem calor corporal para, posteriormente, devolvê-lo sob a forma de raios infravermelhos longos, os fios *Emana* atuam no organismo humano interagindo com suas moléculas e estimulando a aceleração de processos metabólicos como a microcirculação.
- ***Biotech*:** é o fio inteligente poliamida 6.6 da Rhodia que controla a proliferação de bactérias no tecido e evita o odor da transpiração. Totalmente inovador, mantém as roupas protegidas, durante a vida útil do produto.

- **Microfibra:** é o fio inteligente da Rhodia que confere suavidade, fluidez e excelente caimento. Aplicado em lingerie e underwear masculino, gera uma sensação de frescor e conforto.
- **Super Microfibra:** fio inteligente que resulta em produtos leves, macios e confortáveis. Cerca de 10 vezes mais fina que um fio de cabelo, evita o excesso de umidade proporcionando maior durabilidade e a manutenção da intensidade e do brilho das cores.
- **Texturizado a Ar com UV Protection:** é um fio que transporta a umidade para o exterior das roupas proporcionando melhor equilíbrio térmico, desempenho e durabilidade para roupas esportivas. Com proteção fator 50+ aos raios UV-A e UV-B.
- **UV Protection:** é o fio com tratamento que protege com fator 50+ a pele da ação dos raios UV-A e UV-B. Devido a modificações no DNA do fio tem ação prolongada durante a vida útil do produto.

Neste contexto, onde a tecnologia está intrinsecamente ligada à matéria prima que compõe os tecidos, é possível mencionar o trabalho do designer Anni Albers, que soube unir os materiais ao tecer para promover com qualidade um resultado inovador.

#### IV. O EMPREGO DE FIOS TÊXTEIS NA ARTE: O TRABALHO DE ANNI ALBERS

Annelise Fleischmann nasceu em 12 de junho de 1899 em Berlim, Alemanha. Durante a adolescência já se interessava por arte e, com o apoio dos pais, inicia seus estudos de design com Martin Brandenburg em 1916 (ALBERS FOUNDATION, 2008). Contudo, em 1922, matricula-se na Bauhaus e começa o Curso Preliminar. Em decorrência de seus estudos, especializa-se em design têxtil com o auxílio de Georg Muche (1895/1987), Gunta Stölzl e Paul Klee (1879/1940), aponta Fiell (2005).

No ano seguinte, Anni cria mercadorias têxteis experimentais para participar da exposição realizada pela Bauhaus. Em 1924, publica a sua primeira obra escrita e intitulada de "*Bauhausweberei*". No ano de 1925, após se casar com Josef Albers, que era professor na Bauhaus, muda-se para Dessau, em consequência da mudança da escola.

No final da década de 20, Anni (Figura 2) faz uso de um novo material, o celofane, para um auditório da Bauhaus, o que resultou em um tecido com diferentes propriedades: um dos lados absorvia o som, enquanto o outro refletia a luz. Por este feito, Anni recebeu um diploma.

Ensinou nas oficinas têxteis da Bauhaus em Weimar e mais tarde em Dessau (FIELL, 2005). Seus trabalhos têxteis são apreciados e apresentados como mercadoria moderna em uma exposição em Berlim, cidade que, em 1932, ela e seu marido passam a residir em decorrência da nova mudança de endereço da Bauhaus. Com o fechamento da escola em 1933, Josef e Anni são convidados para ensinar, nos Estados Unidos, na recente Black Mountain College, na Carolina do Norte.



Figura 2 - Retrato de Anni Albers, 1947, por Nancy Newhall. Cortesia de Scheinbaum e Russek Ltd., Santa Fé, Novo México. Fonte: Albers Foundation, 2008

Em 1944, Anni é encarregada por Philip Johnson a criar revestimentos para uma pensão de Nova Iorque utilizando-se de algodão, plástico e cobre. O resultado foi um projeto de superfície cintilante.

Ao longo de sua vida, Anni ficou conhecida pela experimentação com novos materiais (Figura 3). Ela combinava linho e algodão com fibras plásticas e metálicas. Seu trabalho artístico, contudo, sai da esfera da arte e atinge status de projeto propriamente dito, pois, a preocupação estética está aliada ao uso de novos materiais e com o emprego de novas técnicas que pudessem ser resolvidas com o auxílio da máquina.

Albers foi a primeira designer têxtil a tecer com celofane. A busca pela inovação é visível no decorrer de seus trabalhos onde, além de usar fibras naturais para tecer, ela misturava fibras plásticas e metálicas na composição dos planos. A experimentação e o uso de técnicas de serigrafia e litografia evidenciam a busca incessante pela configuração e união de materiais e técnicas. A atuação do designer é abrangente e não pode se limitar a uma única visão sobre um determinado processo.

Outro fator importante nessa análise é o tempo. As soluções eficazes são adquiridas por meio de observações do estado da arte, pesquisa, tecnologia disponível e região onde a profissão é exercida. Anni procurou utilizar técnicas e processos adequados ao meio ambiente e aos valores culturais e sociais, seja no trabalho manual ou em máquinas para auxiliar e aperfeiçoar os projetos de tecelagem desenvolvidos.

Seu trabalho, como apresentado, não se resume apenas a atuação independente, mas também exerce atividade de ensino nas oficinas têxteis da Bauhaus, na Alemanha, e de colaboradora na Black Mountain College, nos Estados Unidos.



Figura 3 - *Untitled* (sem data – sintéticos). Fonte: Albers Foundation, 2008

## V. TÊXTEIS INTELIGENTES: ALTERNATIVAS PARA O DESIGN DE SUPERFÍCIE

O trabalho com as superfícies encontra nos têxteis inteligentes a possibilidade de trabalhar com a estrutura do tecido de modo inovador e obter resultados expressivos para a aplicação na Moda.

O conceito de material inteligente foi pela primeira vez definido no Japão em 1989. O primeiro material rotulado como “têxtil inteligente” foi a seda com tratamento de memória de forma (LASCHUK, 2008 *apud* LANGENHOLVE, 2004<sup>1</sup>).

Têxteis inteligentes são materiais que estão aptos a sentir e a responder de maneira controlada ou prevista aos estímulos do meio ambiente, que podem ser, entre outras, de origem elétrica, térmica, química ou magnética. Como resposta a esses estímulos, estão as mudanças na forma, cor, geometria, volume e outras propriedades físicas visíveis.

As inclusões de *Shape Memory Materials* (SMMs) em estruturas têxteis resultam em novos conceitos de vestuário, que têm se utilizado das duas principais tecnologias da área: os *Shape Memory Alloys* (SMA) e *Shape Memory Polymers* (SMP) para criar efeitos estéticos e funcionais em tecidos, assim como o desenvolvimento de peças de vestuário. Laschuk (2008) apresenta no que se consiste os materiais inteligentes:

- **Shape Memory Materials (SMM):** ou materiais com memória de forma, pertencem a classe de materiais ultra inteligentes que têm a capacidade de sentir os estímulos do meio ambiente e reagir a eles, adaptando o seu comportamento às circunstâncias. Há uma variedade de fatores que podem estimular um SMM: corrente elétrica, energia solar, energia magnética e produção de calor produzidas por mudanças na temperatura do corpo.
- **Shape Memory Alloy (SMA):** consiste em uma liga metálica sensível que tem a habilidade de retornar a uma forma pré-programada quando estimulado pelo calor ou corrente elétrica. Cria-se SME por meio de um processo de aquecimento e rápido resfriamento, definindo-se assim a relação entre as diferentes estruturas cristalinas. Assim, o SMA retém a sua forma programada a uma temperatura

ambiente, mas quando deformada sempre retornará a sua forma original, quando um estímulo apropriado for aplicado.

- **Shape Memory Polymers (SMPs):** são uma nova classe de materiais funcionais inteligentes que têm se desenvolvido rapidamente nas últimas décadas, com início pela primeira vez em 1984, no Japão.

A Figura 4 ilustra, respectivamente, alguns desses resultados em *Shape Memory Alloy* e *Shape Memory Polymer*.



Figura 4 - Aplicação de SMA ao vestuário por Hussein Chalayan e efeitos tridimensionais criados a partir da memorização de tecidos com filamentos de SMP. Fonte: LASCHUK, 2008

O uso de *Shape Memory Materials* na área têxtil reflete a importância da inovação tecnológica e dos benefícios do seu potencial estético e funcional no vestuário, ressalta Laschuk (2008). O efeito de memória de forma pode criar nos tecidos significantes e expressivos efeitos tridimensionais na sua forma ou superfície proporcionando “vida” ao tecido.

O emprego dessa tecnologia não se aplica apenas em vestuário voltado à moda, mas em macacões para trabalhos específicos, por exemplo. Os revestimentos podem ser incorporados em roupas de proteção como isolamento térmico adaptável e podem ser utilizados como vestuário de proteção.

<sup>1</sup> LANGENHOVE, L. Smart clothing, a new life. In: **International Journal of Clothing Science and Technology**, n.º. 1, p. 63-72, 2004.

## VI. A APLICAÇÃO DOS FIOS E SEUS EFEITOS

Como visto, a tecnologia aplicada aos fios têxteis garante ao produto final conforto e elasticidade. Por meio do tratamento das fibras foi possível observar características próprias aplicadas ao vestuário esportivo e de moda íntima.

A tecnologia empregada, no entanto, implicou na obtenção de tecidos resistentes às práticas esportivas, melhor adequação para os movimentos praticados pelos atletas e melhor controle da temperatura corporal ao praticar atividade física.

Na esfera artística, o uso de novos materiais para a fabricação dos fios na tecelagem voltada à Arte satisfaz, segundo o trabalho da artesã Anni Albers, uma melhor acústica em ambientes fechados. Essa constatação foi feita ao ressaltar o auditório da Bauhaus na década de 20 do século passado.

Outros trabalhos artísticos também foram reconhecidos por unir fios metálicos com fios naturais de linho e algodão, resultando em tecelagens exclusivas e bastante autoral.

Anni soube, a seu tempo, utilizar e empregar o que estava em seu entorno. Com essa visão inovadora, aproveitou as oportunidades de trabalho para fazer uso de novos materiais, o que lhe rendeu reconhecimento na década de 60.

A estética de seus produtos esteve aliada às técnicas de produção existente e seu trabalho foi reconhecido na Europa e nos Estados Unidos. O uso da geometria e da abstração confere ao seu trabalho um valor atemporal, digno de ser moderno a qualquer tempo.

Compete ao designer entender os processos de formação estética em colaboração com a ciência, com a tecnologia e com as disciplinas que o cercam para a preparação e desenvolvimento de produtos para atingir as exigências estético-culturais e técnico-econômicas da sociedade. Anni, em sua área de atuação, soube desencadear esse processo como poucos e torna-se referência para jovens designers.

Para o Design de Superfície, os têxteis inteligentes abrem um espaço de experimentação para lidar com estruturas de revestimentos com qualidades únicas. Isso é possível pela diversidade de ligas metálicas e polímeros desenvolvidos nas últimas décadas e que, quando combinados, formam materiais funcionais e inteligentes que respondem a estímulos pré-estabelecidos. Investigar possibilidades é uma tarefa atual.

## VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a reflexão apresentada, verifica-se que os fios têxteis são hoje resultado de inovações tecnológicas pensadas para o bem estar do usuário no desenvolvimento de novos produtos, principalmente os produtos de Moda.

Contudo, o uso de fios têxteis foi também observado no preparo artístico para a confecção de telas e tecidos para projetos exclusivos e que buscavam particularidades: absorção do som, brilho em contato direto com a luz, texturas resultantes do entrelaçamento de fios naturais e sintéticos, por exemplo.

Assim, os fios mostram-se com capacidades específicas, tanto nas experimentações nas Artes e como na possibilidade de intervenção do Design de Superfície, como no correto uso na confecção de peças destinadas ao vestuário.

A união de materiais, entrelaçados na forma de fibras têxteis, é eficaz na obtenção de produtos diversificados para o uso humano. Seu emprego transita por setores diferenciados e que, ao mesmo tempo, se integram e interagem.

## VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERS FOUNDATION. **Josef & Anni Albers**. Disponível em: <<http://www.albersfoundation.org>>. Acesso em: 8 mar. 2008.

AMNI – EMPRESA RHODIA. **Fios inteligentes**. Disponível em: <[http://www.amni.com.br/fios\\_inteligentes.asp](http://www.amni.com.br/fios_inteligentes.asp)>. Acesso em: 29 out. 2009.

FIELD, Charlotte & Peter. **Design do século XX**. Lisboa: Editora TASCHEN, 2005.

LASCHUK, T.; SOUTO, A. Design de moda com Memória de Forma. *In*: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 8., São Paulo, 2008. **Anais do 8º P&D - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. São Paulo, 2008. 1 CD-ROM.

RHODIA. Disponível em: <<http://www.rhodia.com.br>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

SANCHES, R. A.; BARUQUE-RAMOS, J.; DEDINI, F. G.; BOUERI FILHO, J. J.; MANTOVANI, W. Proposta de metodologia para seleção de matérias-primas utilizadas em artigos para vestuário. *In*: Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 5., 2009, Bauru. **Anais do 5º CIPED – Congresso Internacional de Pesquisa em Design**. Bauru, 2009. 1 CD-ROM.

SANTACONSTANCIA. **Produtos**. Disponível em: <<http://www.santaconstancia.lecom.com.br/produtos>>. Acesso em: 13. nov. de 2009.

SCHWARTZ, Ada R.; **Design de Superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**, 2008. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista, Bauru.

SOUTINHO, Hélder Filipe da Cunha. **Design funcional de vestuário interior**. Dissertação de Mestrado em Design e Marketing da Universidade do Minho. Portugal, 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6979/1/Tese.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

## IX. COPYRIGHT

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

## **PDE – ESCOLA - REFORMA GERENCIAL NA EDUCAÇÃO PÚBLICA: A EXPERIÊNCIA DE TERESINA**

KLEBER MONTEZUMA FAGUNDES DOS SANTOS<sup>1\*</sup>; GUIOMAR DE OLIVEIRA PASSOS<sup>2</sup>  
1 – DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU – DOUTORADO EM  
POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI); 2 – DOUTORA EM  
SOCIOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASÍLIA (UNB), PROFESSORA DO  
DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL E DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS  
PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

\* klebermontezuma@gmail.com

*Resumo - Aborda-se o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA), enfocando a experiência de Teresina, Piauí, para verificar a relação entre sua concepção de gestão e aquela da Reforma do Estado. Vale-se, para isso, de textos e documentos disponibilizados pelos formuladores e implementadores da política, Ministério da Educação e Secretaria Municipal de Educação de Teresina e de seus analistas e estudiosos. Constatou-se que o PDE-ESCOLA foi instrumento da Reforma do Estado nas escolas, pois, ao mesmo tempo em que dotou os estabelecimentos escolares municipais de Teresina das condições necessárias para oferecer serviços de qualidade, instituiu o planejamento estratégico e a gestão por resultados tal como esta requeria. Por conseguinte, constituiu seu instrumento, impingindo às escolas seu ideário, posturas e práticas.*

*Palavras-chave: Reforma Gerencial. Plano de Desenvolvimento da Escola. Gestão da Escola.*

### **I. INTRODUÇÃO**

No mundo de hoje, é pacífica a percepção da educação como elemento estratégico para o desenvolvimento da sociedade e do mundo do trabalho. Ela está firmemente associada ao crescimento econômico e ao desenvolvimento e bem-estar humanos. Por isso, a ocorrência de movimentos em nível global para que se elevem os níveis de educação dos povos, as conferências internacionais e tratados os mais diversos patrocinados por organismos multilaterais tendo em vista induzir governos a assumir compromisso em priorizar a educação de seus povos. O Banco Mundial, por exemplo, oferta recursos e vincula empréstimos a governos nacionais, condicionando determinados resultados a medidas educacionais.

No Brasil, desde o último quartel do século XX, o governo central tem promovido reformas e adotado políticas públicas na área da educação; várias delas, frutos de acordos com o Banco Mundial. O Fundo de Fortalecimento da Educação (Fundescola) cujo principal produto foi o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA), instituído em 1997, é uma dessas políticas.

Este estudo se volta para o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA), situando-o no contexto da reforma gerencial do governo FHC na educação e delineando sua implantação no município de Teresina entre 1998 e 2005, tendo em vista verificar a relação entre a

concepção de gestão que esposo e aquela da Reforma do Estado.

Para isso, valeu-se de pesquisa bibliográfica e documental. A primeira constou de livros e artigos sobre a reforma do Estado dos anos de 1990, no Brasil, e sobre a implementação do Fundo de Fortalecimento da Escola (Fundescola) e do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA). A segunda abrangeu documentos institucionais que definiram as ações do Programa, em particular aqueles que delinearão seus *modus operandi* (manuais, relatórios e instruções).

A exposição está dividida em quatro seções, incluindo esta introdução. A segunda situa a reforma educacional do governo FHC no contexto da reforma na gestão pública. A terceira trata do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA), focando na sua concepção, princípios e metodologia e na sua importância para a escola e a educação além de delinear sua implantação no município de Teresina. Por último, verifica-se a relação entre a concepção de gestão inscrita no PDE-ESCOLA e a da Reforma do Estado.

### **II. A REFORMA NA GESTÃO PÚBLICA E A REFORMA DA EDUCAÇÃO**

Inserido assimetricamente numa economia globalizada, o Brasil, entre 1979 e 1994, viveu um período de estagnação da renda per capita e de inflação sem precedentes. Tragado por forte crise fiscal, o Estado viveu, segundo Bresser-Pereira (1999), à beira da insolvência, o que tornou imperativa a tarefa de redefinir suas funções a partir de uma reforma que se denominou gerencial.

Essa reforma, proposta pelo governo federal, tinha, de acordo com Bresser-Pereira (1999), o objetivo central de tornar o aparelho do Estado mais eficiente e voltado para afirmação da cidadania. E, conforme o Plano Diretor para Reforma do Aparelho do Estado (BRASIL, 1995), tinha três dimensões inter-relacionadas: institucional-legal, cultural e gerencial.

A primeira volta-se para a remoção dos obstáculos de ordem legal à maior eficiência do aparelho do Estado, tais como: a centralização, a estabilidade dos servidores públicos civis, a ênfase nas normas e processos em detrimento dos resultados e inexistência de indicadores de

desempenho claros para os órgãos da administração direta e indireta.

A segunda, da qual emanam vários dos problemas acima, tem como foco a cultura burocrática, “intensamente preocupada em evitar as práticas clientelistas ou patrimonialistas” (BRASIL, 1995, p. 37-38). É esta que inspira, segundo o documento, a desconfiança nos políticos e nos administradores públicos, não lhes delegando “autoridade para decidir com autonomia os problemas relacionados com os recursos humanos, materiais e financeiros” e, ao mesmo tempo, o apego às normas e aos procedimentos sem o correspondente controle dos resultados (BRASIL, 1995, p. 38).

A terceira é o *locus*, propriamente dito, da Reforma, pois é na gestão onde as mudanças precisam ocorrer. Consistindo nos modos, métodos e valores que orientam a administração pública, é aí, diz o Plano Diretor (BRASIL, 1995, p. 64), “que a administração pública se torna mais efetiva e eficiente”, onde precisam ocorrer as mudanças culturais e “se definem os indicadores de desempenho, que se treina e motiva o pessoal, que se desenvolvem estratégias flexíveis para o atingimento das metas estabelecidas”. Em síntese, é nessa dimensão que a Reforma viabiliza o que considera uma boa gestão, aquela que:

define objetivos com clareza, recruta os melhores elementos através de concursos e processos seletivos públicos, treina permanentemente os funcionários, desenvolve sistemas de motivação não apenas de caráter material mas também de caráter psicossocial, dá autonomia aos executores e, afinal, cobra os resultados (BRASIL, 1995, p. 38).

Na administração pública brasileira, segundo esse documento, “nada disto existe” (BRASIL, 1995, p. 38), daí a necessidade de implantar “toda uma nova filosofia, toda uma nova cultura gerencial e suas respectivas práticas” (BRASIL, 1995, p. 65).

Isso demandava a modernização da administração pública que tinha, como um dos instrumentos principais, o Programa da Qualidade e Participação na Administração Pública “voltado para o aprimoramento e melhoria da qualidade e eficiência na prestação de serviços pelo setor público” (BRASIL, 1995, p. 55). Este tinha “como objetivo a introdução de novos conceitos e técnicas de gestão pública, baseados no desempenho, na redução ao mínimo dos erros, e na participação dos funcionários na definição dos processos de trabalho” (BRASIL, 1995, p. 62). Desse modo, conforme requeriam as instituições multilaterais, como o Banco Mundial, favorecia-se a adoção de critérios adequados ao gerenciamento, como descentralização, controle por resultados, incentivo à competição administrada, focalização no cliente-cidadão (BRESSER-PEREIRA, 1999).

Na educação, esse era um momento em que, ao lado das medidas voltadas para a efetivação da universalização da educação fundamental, prevista nas disposições transitórias da Constituição, impunha-se o estabelecimento dos padrões mínimos de qualidade de que trata o inciso IX do art. 4º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9394/1996, segundo o qual “o dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia [dentre outras exigências], de: padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a

variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1996). De certo modo, entendia-se que a ampliação das oportunidades não significava apenas oferecer mais vagas, mas também dependia de eficiência, de eficácia, de qualidade.

Por isso formuladores de políticas públicas do governo federal acreditavam que a educação e a escola precisavam de uma reforma gerencial. Isso porque o marco legal, inscrito na Constituição Federal de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/1996), redesenhavam a organização da educação nacional, com a previsão de sistemas de ensino em cada instância de governo e requeriam mudanças nas relações entre os entes federativos, na gestão do ensino público e, principalmente, nas políticas e programas governamentais.

Ademais, esses mesmos formuladores de políticas públicas viam a educação e a escola como ineficientes, em face dos elevados custos da oferta; ineficazes porque os resultados de aprendizagem obtidos eram insatisfatórios; e de baixa qualidade porque os beneficiários do sistema não estavam satisfeitos em suas necessidades e expectativas (BRASIL, 2006).

Foi nesse contexto que o governo brasileiro instituiu o Fundo de Fortalecimento da Escola (Fundescola), objetivando, segundo Mara, Bof e Sobrinho (1999, p.8):

melhorar o desempenho do ensino fundamental, ampliando o acesso e a permanência das crianças em idade escolar em todas as séries; melhorando a qualidade da escola e dos resultados educacionais; e aprimorando a gestão das escolas e das secretarias estaduais e municipais de Educação.

Para isso, promoveu reformas no âmbito da educação básica, particularmente no âmbito do ensino fundamental, nos estados das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Com financiamento do Banco Mundial e do Tesouro Nacional, estabeleceu parceria com os governos estaduais e municipais, que aderiram ao Programa, através de suas secretarias de educação, para oferecer serviços, produtos e assistência técnico-financeira inovadores e de qualidade tendo em vista a eficácia, eficiência e equidade no ensino fundamental público. O Banco identificava que “o problema da educação brasileira não se referia ao acesso de crianças à escola, mas a ‘baixa produtividade do sistema’” (BANCO MUNDIAL, 1993 *apud* CRUZ, 2005, p.72).

As estratégias eram as seguintes: fortalecimento da escola e das secretarias de educação e mobilidade na alocação de recursos. A primeira consistia em estabelecer ações que: tornassem a escola “foco central da atuação das secretarias estaduais e municipais de Educação” e o aluno como “foco da gestão escolar”; garantissem a “transferência de recursos diretamente às escolas”; e promovessem “a parceria escola/comunidade” (MARA; BOF; SOBRINHO, 1999, p.8).

A segunda estratégia voltava-se, dentre outras metas, para a promoção de uma “gestão articulada dos sistemas públicos de ensino estaduais e municipais”, pela garantia de padrões “mínimos de funcionamento para as escolas” e pela qualificação e capacitação dos profissionais da educação. A terceira estratégia consistia em possibilitar a utilização flexível e ágil dos recursos, liberados conforme critérios de

desempenho e monitoramento das ações (MARA; BOF; SOBRINHO, 1999, p.8).

Para tanto, contemplava 12 ações, umas voltadas para tornar as secretarias municipais ou estaduais aptas a agir como agentes facilitadores e auxiliares nos processos de melhoria das escolas, outras dirigidas à melhoria da qualidade da escola e do ensino. As primeiras consistiam nas seguintes ações: Planejamento Estratégico da Secretaria (PES); Levantamento da Situação Escolar (LSE); Projeto de Adequação do Prédio Escolar (Pape); espaço educativo - construção de escolas; e Programa de Melhoria da Qualidade do Mobiliário e Equipamento Escolar. Diretamente para as escolas eram: Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA); Projeto de Melhoria da Escola (PME); Escola Ativa; Programa de Gestão e Aprendizagem Escolar (Gestar); Programa de Apoio à Leitura e à Escrita (Praler); Padrões Mínimos de Funcionamento das Escolas (PMFE) e Microplanejamento Educacional (PMQE) (BRASIL, 2006).

Desse modo, acompanhando a tendência mundial, postulava que todos os esforços convergissem para fortalecer a capacidade de funcionar e de ensinar da escola, isto é, para ser de qualidade, tendo-a como “locus do ensino-aprendizagem” sem a qual não poderia “haver ensino de qualidade” (BRASIL, 2006, p. 7).

Escola de qualidade era entendida como aquela que:

desenvolve relações interpessoais que conduzem a atitudes e expectativas positivas em relação aos alunos; que coloca o aluno como foco de suas preocupações; que dispõe de recursos humanos com formação e motivação adequadas e com material escolar e didático necessário; que conta com instalações em quantidade e em condições adequadas de funcionamento; que tem assegurada a participação dos pais no acompanhamento do desempenho dos filhos e na avaliação da escola. Além disso, uma escola de qualidade é aquela que constrói um clima escolar que favorece o processo de ensino-aprendizagem e que define e organiza processos que conduzem ao alcance de seus objetivos (BRASIL, 2006, p. 7).

Isso, acreditavam, redundaria em bom desempenho dos alunos, mas requeria planejamento eficaz, pois dependia “de procedimentos e instrumentos de gerenciamento eficazes” (BRASIL, 2006, p.9). Esta era a função do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA).

### III. PDE: A REFORMA GERENCIAL NA ESCOLA

O Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA) constituiu ferramenta gerencial utilizada com o propósito de auxiliar a escola a realizar melhor o seu trabalho: focalizar sua energia, assegurar que sua equipe estivesse trabalhando para atingir os mesmos objetivos, avaliar e adequar sua direção em resposta a um ambiente em constante mudança. Nos termos dos seus formuladores, constituía “esforço disciplinado da escola para produzir decisões e ações fundamentais” que a moldassem e a guiassem ao futuro desejado, pois, complementam, “não lida apenas com decisões futuras e, sim, principalmente, com o futuro das decisões que são tomadas cotidianamente na escola”, sendo uma tentativa não “de eliminar todos os

riscos, mas de abordá-los e administrá-los de maneira eficiente e eficaz” (BRASIL, 2006, p. 20).

Para isso, compunha-se de duas partes: visão estratégica e plano de suporte estratégico. Na visão estratégica, a escola identificava seus valores, sua visão de futuro ou o perfil de sucesso que desejava alcançar, sua missão, que constituía sua razão de ser e seus objetivos essenciais, isto é, os grandes alvos a serem alcançados num período de dois a cinco anos. No plano de suporte estratégico, a escola definia, a partir dos objetivos essenciais, o conjunto de táticas, metas e planos de ação que transformariam a visão estratégica em realidade (BRASIL, 2006).

Assim, consistiria um processo de planejamento estratégico que a escola desenvolveria para a melhoria da qualidade do ensino, sendo a base para o Projeto de Melhoria da Escola (PME). Este contemplaria as metas e ações selecionadas para a melhoria da aprendizagem a serem financiadas pelo Fundescola, inicialmente; na fase de implantação, totalmente; depois, paulatinamente, com recursos do Tesouro Estadual ou Municipal de modo que o ente federado fosse assumindo os custos das atividades, como explicitado na tabela abaixo:

Tabela 1 - Percentuais de financiamento assumidos pelo FUNDESCOLA e pelos proponentes (estados ou municípios)

Participante	Implantação (1º ano)	Expansão (2º ano)	Consolidação I (3º ano)	Consolidação II (4º ano)	Consolidação III (5º ano)
Fundescola	100%	70%	50%	30%	30%
Tesouro Estadual ou Municipal	0%	30%	50%	70%	70%

Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Teresina (TERESINA, 2007)

A elaboração deveria ser participativa, com a comunidade escolar (equipe escolar, pais de alunos e outras partes interessadas) definindo o que é a escola, o que ela pretendia fazer, aonde pretendia chegar, de que maneira e com quais recursos. Para tanto, envolvia diversas etapas: sensibilização da comunidade escolar, autoconhecimento da realidade, apresentação de propostas de ações, execução das ações planejadas, acompanhamento e controle destas.

A implementação deveria ser coordenada pela liderança da escola. A esta cabia conduzir as ações de maneira eficiente e eficaz, tendo em vista o alcance da situação desejada (BRASIL, 2006). O princípio básico era de que as escolas públicas construíssem práticas de gestão que se ajustassem ao modelo gerencial da eficiência e eficácia como resposta para seus desafios e problemas (BRASIL, 1998). Sem embargo, o governo federal entendia que a eficácia da gestão faria a diferença entre uma escola ser de qualidade ou não.

Por conseguinte, tratava-se, fundamentalmente, de transferir para escolas uma tecnologia de gestão escolar que favorecesse a descentralização, o controle por resultados, o incentivo à competição administrada e, principalmente, tivesse como foco a satisfação do cliente-cidadão, tal como previa o modelo gerencial da Reforma do Estado levada a cabo pelo governo central. Com isso, este poderia transferir, paulatinamente, um conjunto significativo de atribuições para estados, municípios e, no caso do PDE-ESCOLA, para os estabelecimentos de ensino, como demonstrado nos

percentuais de financiamento das ações de melhoria da escola.

A implantação na rede pública de ensino do município de Teresina é o que se delinea a seguir.

### 3.1 O PDE na rede pública de ensino municipal de Teresina

Inserido na Zona de Atendimento Prioritário I (ZAP I) e, posteriormente, na ZAP II do Fundescola, o município de Teresina (PI) implanta o Fundescola no ano de 1998, elaborando proposta de ações com vistas à adequação física, bem como ao fortalecimento das escolas da rede pública de ensino municipal. O PDE-ESCOLA, conforme informações da Semec (TERESINA, 2007), começa a ser implantado em 2000 em 4 escolas, após cursos de capacitação sobre o Programa, sobre o modelo de planejamento estratégico para a escola e de levantamento da situação escolar (LSE).

A implantação, como se constata na tabela abaixo, deu-se, majoritariamente (74%), em 2002, mas algumas escolas foram incluídas apenas em 2003 e uma, Escola Municipal Dep. Antonio Gayoso, apenas em 2005, quando a maioria já estava nas fases de Consolidação I ou II.

Tabela 2 - Número de escolas do município de Teresina contempladas com recursos do Fundescola entre 2000 e 2005

Ano	Escolas contempladas	Fase do Projeto	Total de Recursos R\$
2000	04	Implantação	44.000,00
2001	12	Implantação	110.800,00
2001	04	Expansão	47.000,00
2002	64	Implantação	566.800,00
2003	05	Implantação	40.600,00
2003	12	Expansão	110.800,00
2005	01	Implantação	15.000,00
2005	67	Consolidação I	530.000,00
2005	16	Consolidação II	154.600,00
TOTAL			1.619.600,00

Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Teresina (TERESINA, 2007)

Portanto, em 2005, quando se previa a finalização do Programa, o PDE-ESCOLA havia sido implantado em 86 escolas, das quais 83 já se encontravam na fase de consolidação. Isso significou, ao longo do período, um aporte de recursos de R\$ 1.619. 600,00 (um milhão seiscentos e dezenove mil e seiscentos reais) 58% dos quais, R\$ 944.520,00 (novecentos e quarenta e quatro mil e quinhentos e vinte reais), oriundos do Fundescola/FNDE e 42%, R\$ 675,080,00 (seiscentos e setenta e cinco mil e oitenta reais), da Prefeitura de Teresina (ROCHA; COSTA, 2011).

A elaboração e gestão do Plano ficaram a cargo da escola, tendo por base as instruções do manual *Como elaborar o Plano de Desenvolvimento da Escola* (BRASIL, 2006) que definia a sistemática a ser adotada no processo de planejamento e os procedimentos para execução e monitoramento. Para tanto, constituiu-se uma equipe, denominada “equipe de sistematização do PDE[ESCOLA]”, composta pelo diretor da escola, coordenador do PDE-ESCOLA e líderes de objetivos estratégicos e uma equipe responsável por implementar o PDE-ESCOLA que envolvia, além do diretor da escola, o vice-diretor, professores, representantes de funcionários administrativos da escola, bem como representantes de pais de alunos (CRISÓSTOMO, 2007, p.74).

A equipe de sistematização, seguindo a metodologia de planejamento estratégico preconizada no manual e conforme cronograma, organizava reuniões com a comunidade escolar cujos debates, propostas de ação e decisões tomadas eram registradas em atas. Desse modo, a elaboração do PDE-ESCOLA gerava oportunidades para que a comunidade escolar se mobilizasse, discutisse seus problemas, decidisse o que fazer e, sobretudo, despertava para o “sentimento de responsabilização em relação às decisões tomadas no âmbito da escola” (CRISÓSTOMO, 2007, p. 63; ROCHA; COSTA, 2011).

A implementação do Plano na escola, todavia, não foi pacífica. Por vezes, ocorriam ações de resistência e contestações a ele por parte de lideranças que denunciavam o viés político ali embutido, bem como críticas ao Plano em si, visto por elas como um “pacote” que vinha “de cima para baixo”, com uma “visão e uma filosofia empresarial”, eivado pelo ideário neoliberal (CRISÓSTOMO, 2007, p. 65). É que, como dizem Silva e Melo (2000), a implantação de um programa é como um jogo em que os agentes negociam papéis e recursos que dependerão da proximidade com que aderirem a seus objetivos e metas. Esse, então, complementa, é um processo “autônomo onde decisões cruciais são tomadas e não só ‘implementadas’” (SILVA; MELO, 2000, p.10).

Os resultados não foram avaliados e, como inexistiam medidas de aferição de desempenho antes de 2000, quando o Projeto foi implementado nas primeiras escolas, não se pôde examinar os seus impactos. Em 2002, sob inspiração do Programa Gestar do Fundescola, segundo informações do documento *Breve histórico do Fundo de Fortalecimento da Escola – Fundescola* (TERESINA, 2007), foi instituída, pela Lei nº 3.089, de 18 de abril de 2002, uma avaliação de desempenho tendo por base os seguintes critérios: taxa de aprovação, avaliação externa de desempenho acadêmico, taxa de distorção idade/série e taxa de evasão (TERESINA, 2002). Nessa avaliação, nas escolas em que o PDE-ESCOLA havia sido implantado até 2002, verificou-se que as beneficiadas destacavam-se nos níveis de melhor desempenho (Níveis A e B), mas também estavam em maior número no nível C (desempenho médio). Esses resultados não diferem nem mesmo entre aquelas com maior tempo no Programa, inclusive já tendo recebido, grande parte, a segunda parcela; o maior número permaneceu no nível C.

Tabela 3 - Distribuição das escolas da rede municipal de ensino em 2002 segundo os níveis de desempenho escolar e implementação do PDE-ESCOLA

Nível de desempenho	Escolas com PDE implementado						Escolas sem PDE		% das escolas com PDE do Total
	Consolidado		Implantado		Total		ABS	%	
	ABS	%	ABS	%	ABS	%			
A	1	6	2	3	3	4	1	2	75
B	1	6	9	14	10	13	2	4	83
C	13	82	47	75	60	76	31	62	64
D	1	6	5	8	6	8	16	32	27
TOTAL	16	100	63	100	79	100	50	100	60

Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pela Semec (SAI O ranking..., 2003)

Essa avaliação, ainda que não ateste a eficiência ou ineficiência do Programa, sugere que nem todas as escolas

aderiram aos seus objetivos e metas, em particular no que se refere à oferta de serviços de qualidade. Talvez porque, mais do que ferramentas de gestão, esta dependesse de outras medidas, das quais não se descartam aquelas capazes de tornar as escolas o foco central da atuação da Secretaria Municipal de Educação, como preconizava o Fundescola e as relativas às dimensões institucional-legal e cultural, previstas na Reforma do Estado.

De qualquer modo, a implementação do PDE-ESCOLA representou uma ação efetiva para assegurar às escolas os progressivos graus de autonomia previstos no art. 15 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9394/1996 (BRASIL, 1996), sendo esse o seu legado. E, fundamentalmente, a Reforma do Estado na escola.

#### IV. CONCLUSÃO

Este estudo voltou-se para o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE-ESCOLA), situando-o no contexto da reforma gerencial do governo FHC na educação e delineando sua implantação no município de Teresina entre 1998 e 2005, tendo em vista verificar a relação entre a concepção de gestão que espos a e aquela da Reforma do Estado.

O PDE-ESCOLA constituiu uma política pública de reforma de gestão na educação cujo desenho institucional apontava para uma perspectiva de mediação federalista entre a União e a escola, por intermédio dos governos subnacionais, implantando um modelo diferenciado de gestão escolar ancorado na ideia de participação, *accountability* e resultado.

Principal produto do Fundescola, o PDE-ESCOLA foi a política pública educacional desenhada pelo governo federal, em parceria com o Banco Mundial, que se implantou em 86 das 147 escolas existentes em 2005 e introduziu a prática do planejamento estratégico e a tecnologia de gestão escolar fundada numa visão gerencial com vistas a resultados.

Neste sentido, o PDE-ESCOLA, enquanto instrumento da reforma gerencial, adequado ao gerenciamento público e guiado por uma metodologia fundada no processo gerencial de planejamento estratégico e adotando critérios de excelência como descentralização, controle por resultados, incentivo a competição administrada e foco em resultados, expressou o ideário da Reforma do Estado na educação.

Isso, contudo, não agradou a todos. No âmbito da escola, eram frequentes os debates entre lideranças da comunidade escolar em que os valores preconizados pelo PDE-ESCOLA, alinhados à visão gerencial e voltados para resultados, eram contestados por serem expressão de interesses do Banco Mundial ou por reproduzirem valores capitalistas, empresariais no interior da escola ou, ainda, por tudo isso, buscarem resultados.

Conclui-se que a concepção de gestão do PDE-ESCOLA é a mesma da Reforma do Estado, sendo ambas alicerçadas no planejamento estratégico, na busca de resultados e na oferta de bens e serviços de qualidade ao cidadão. Por conseguinte, o PDE-ESCOLA configurou-se como um instrumento da Reforma do Estado na educação, impingindo às escolas seu ideário, posturas e práticas, por vezes aceita, por vezes contestada.

#### V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. **Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado**. Brasília, 1995. Disponível

em:

<<http://www.bresserpereira.org.br/documents/mare/planodiretor/planodiretor.pdf>>. Acesso em: fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996, Seção 1, p. 27.833. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)> Acesso em: fev. 2015

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **O que é PDE**. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Como elaborar o Plano de Desenvolvimento da Escola: aumentando o desempenho da escola por meio do planejamento eficaz**. 3. ed. Brasília: FUNDESCOLA/DIPRO/FNDE/MEC, 2006.

BRESSER-PEREIRA, L.C. Reflexões sobre a reforma gerencial brasileira de 1995. **Revista do Serviço Público**, Brasília, a. 50, n. 4, p. 5-29, out-dez.1999.

CRISÓSTOMO, A. L. M. **A materialização do Plano de Desenvolvimento da Escola – PDE, nas escolas públicas de Teresina: aspectos e olhares que se entrecruzam**. 2007. 90fl. Dissertação (Mestrado em Educação) Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2007.

CRUZ, R. E. **O Banco Mundial e a política educacional: o Projeto Nordeste para a educação básica e seus desdobramentos no Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2005.

MARA, F.; BOF, A.; SOBRINHO, J. A. **Plano de Desenvolvimento da Escola: conceito, estrutura e prática**. Brasília: FUNDOESCOLA-MEC/BIRD, 1999.

ROCHA, A. G. L.; COSTA, M. C. R. **Implementação do Fundescola e sua contribuição para a reestruturação das escolas à nova política**. Teresina: Semec. (mimeografado), 2011.

TERESINA. Lei nº 3089, de 18 de abril de 2002. Institui a gratificação de desempenho escolar no âmbito das escolas da rede pública municipal de ensino de Teresina ao pessoal do magistério. **Diário Oficial do Município**, Teresina, 19 abr. 2002, Atos do Poder Legislativo, p. 1.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Educação. **Breve histórico do fundo de fortalecimento da escola – Fundescola**. Teresina, 2007. Disponível em: <[http://www.semec.pi.gov.br/Dimon/Arquivos/downloads/semec\\_12dbde7dbe.pdf](http://www.semec.pi.gov.br/Dimon/Arquivos/downloads/semec_12dbde7dbe.pdf)>. Acesso em: maio, 2014.

SAI o ranking das escolas da Prefeitura. **Diário do Povo**, Teresina, 25, mar. 2003, p. 11.

SILVA, P. L. B.; MELO, M. A. B. O processo de implementação de políticas públicas no Brasil: características e determinantes da avaliação de programas e projetos. **Cadernos de pesquisa-NEPP**, Campinas (SP), n. 48, p. 1-17, 2000. Disponível em: <<http://www.nepp.unicamp.br/images/pdfs/caderno48.pdf>>. Acesso em: maio, 2014.

#### VI. COPYRIGHT

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

## A INTERVENÇÃO DO ESTADO NA EDUCAÇÃO NO PENSAMENTO LIBERAL: AS JUSTIFICATIVAS DE ADAM SMITH E STUART MILL

KLEBER MONTEZUMA FAGUNDES DOS SANTOS<sup>1\*</sup>; GUIOMAR DE OLIVEIRA PASSOS<sup>2</sup>

1 – DOUTORANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU – DOUTORADO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI); 2 – DOUTORA EM SOCIOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASÍLIA (UNB), PROFESSORA DO DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL E DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

\* klebermontezuma@gmail.com

*Resumo – Este trabalho aborda o pensamento de Adam Smith e Stuart Mill acerca da relação Estado e educação. O objetivo é mostrar como apresentam e justificam a interferência do governo na sociedade oferecendo educação. O estudo ajuda a entender o debate acerca da oferta de educação para todos por parte do Estado conquanto os liberais defendam a não-interferência do governo na vida dos indivíduos. A investigação se vale de textos de Smith (2003) e Mill (1983; 2000). Concluiu-se que ambos convergem quanto à proposta do governo assegurar educação ao povo para sua formação moral e capacitá-lo para enfrentar situações jamais experimentadas.*

*Palavras-chave: Liberalismo. Sociedade Burguesa. Educação.*

### I. INTRODUÇÃO

A ideia de educação para todo o povo tão comum nos dias de hoje não fica distante do pensamento dos principais representantes do liberalismo clássico. No caso brasileiro, quando o Estado assume a responsabilidade de promover a educação formal básica numa perspectiva universal e define que esta “tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 2010) parece preencher o quadro montado pelo ideário liberal.

A organização da educação formal básica como se vê hodiernamente, oferecida a todo o povo, teve seu início com o advento da Revolução Industrial Inglesa e a formação da sociedade burguesa. Sociedade esta fundada nos princípios filosóficos do liberalismo cuja viga mestra se assentava na soberania do indivíduo, na propriedade privada e na liberdade do indivíduo.

Isso significava que a superação da ordem feudal não ocorria apenas nos marcos da economia, nas relações sociais de produção; dava-se também no campo dos valores e da cultura. Era preciso forjar um ethos diferente daquele que presidia o mundo feudal. Daí o desafio da organização dos conhecimentos e consequente partilha em meio, por um lado, aos imperativos da igualdade, liberdade e individualismo e, de outro, o compartilhamento de valores e formação de força de trabalho compatíveis com o modo de produção e modo de vida que se firmavam. Nesse contexto, qual a ação do Estado na educação do povo?

O tema preocupou os pensadores, seja quando se voltavam para o aprimoramento da arte de governar dentro

da ordem existente ou como parte do processo de racionalização das condutas ou, em outros termos, na busca por uma forma eficaz de controle das paixões humanas diante da insuficiência da filosofia moral e religiosa vigentes até então. Assim, Montesquieu, Hobbes ou Locke direta ou indiretamente tratam do assunto; Rousseau dedicou-lhe uma de suas obras – Emílio ou da educação – e estabeleceu nexos entre o Estado ou a vida política, o cidadão, e formação do homem, o indivíduo.

Adam Smith e Stuart Mill comungam dessas preocupações, ainda que tenham vivido em períodos distintos, o primeiro no século XVIII e o segundo no século XIX. Esse texto examina como estes pensadores concebem educação e, em particular, como estabelecem o escopo da ação estatal, tendo por base, “*A Riqueza das Nações*”, obra prima de Adam Smith publicada em 1776, e “*Princípios de economia política*” e “*A liberdade*” de Stuart Mill, publicadas respectivamente em 1848 e 1859. O que se pergunta é o seguinte: como esses pensadores, que se notabilizaram pela defesa da liberdade, do individualismo e da não-interferência, estabelecem a ação estatal na educação?

A educação tem sido uma tarefa estatal recorrente, seja nos Estados liberais, nos interventores, monárquicos ou republicanos, autoritários ou democráticos. Deseja-se saber como se tornou prerrogativa estatal, questionando: por que o Estado assumiu a responsabilidade de ofertar a educação formal básica a todo o povo? Como a ação estatal de assegurar a educação formal básica a todo o povo se ‘naturalizou’?

O trabalho está dividido em quatro seções, incluindo esta breve introdução. A segunda aborda o pensamento de Adam Smith acerca da educação e da relação do estado com esta. A terceira trata do pensamento de Stuart Mill acerca da educação e da sua importância para o ser humano e a sociedade. As convergências entre Smith e Mill acerca da relação estado e educação são discutidas na quarta seção.

### II. A EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA DE ADAM SMITH

O filósofo e economista escocês Adam Smith considerado um dos mais importantes teóricos do liberalismo econômico, no clássico estudo acerca da “*Riqueza das Nações: investigação sobre a natureza e suas*

causas”, publicada em 1776, chamou a atenção para a educação e problematizou sua relação com o Estado perguntando se a educação do povo deveria ser objeto da atenção do Estado? De que modo?

Examinado o modo de produção que se estabelecia na economia manufatureira, Smith (2003) identificou que à medida que se multiplicava a divisão do trabalho a grande maioria dos que viviam do trabalho ficava confinada a operações bastante simples, e, por isso, não tinha nenhuma oportunidade de exercitar o entendimento ou sua inventividade para descobrir formas capazes de remover dificuldades jamais enfrentadas.

O estado de “torpor do espírito” dos que vivem do trabalho os tornava incapazes de apreciar uma conversa racional ou dela participar, conceber qualquer sentimento generoso, nobre ou terno, e consequentemente de formar algum juízo justo a respeito de muitos dos deveres comuns da vida privada. Também os incapacitava a julgar os grandes e vastos interesses de seu país e, salvo se esforços bastante específicos fossem empreendidos para torná-lo diferente, seriam igualmente incapaz de defender seu país na guerra (SMITH, 2003, p. 987/988).

Com efeito, Smith identifica na sociedade uma inclinação natural à formação de polos societários distintos: um capaz de, sem qualquer intervenção de governo, adquirir todas as habilidades possíveis aos afortunados, e outro a quem a sociedade não lhes assegura a mesma oportunidade. Em suas palavras (SMITH, 2003, p. 987):

o estado de sociedade, necessariamente, coloca parte dos indivíduos em situações que, sem nenhuma intervenção do governo, formam neles quase todas as habilidades que esse estado exige ou possa admitir. Em outros casos, o estado de sociedade não coloca a maior parte dos indivíduos nessas situações, e por isso alguma intervenção do governo é necessária para impedir a quase completa corrupção e degeneração do grande corpo do povo.

É, então, a preocupação com a corrupção e degeneração que faz com que Smith admita a necessidade do Estado encorajar, facilitar, até mesmo impor ao conjunto inteiro do povo que adquira as “partes mais essenciais da educação – ler, escrever e contar – num período terno da vida [...] antes de poder se empregar em ocupações mais baixas” (SMITH, 2003, p. 991).

Para ele, a educação contribui tanto para o sucesso e desenvolvimento do modo de produção manufatureiro como para a aquisição de valores que levam, em sua expressão, “a gente comum” a não apenas formar algum juízo justo a respeito de muitos dos deveres comuns da vida privada, mas também de julgar os grandes e vastos interesses de seu país.

O que pensa Mill é o que se expõe a seguir.

### III. A EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA DE STUART MILL

O filósofo e economista inglês John Stuart Mill, reconhecido como importante pensador liberal do século XIX, se notabilizou por se opor à tendência da sociedade impor-se ao indivíduo, reduzindo a área de não interferência com a homogeneização das condutas e pensamentos. Ele advogou que os homens devem se ajudar uns aos outros para distinguir o melhor do pior, e escolher o primeiro e evitar o

último conquanto julgasse que ninguém, e nenhum grupo de pessoas, estaria autorizado a dizer a outro ser humano maduro que, para seu próprio benefício, não fizesse com sua vida o que escolhesse fazer dela (MILL, 2000).

Mill (2000) opinou serem privilégio e condição própria do indivíduo, tão logo alcançasse a maturidade de suas faculdades, usar e interpretar a experiência à sua maneira visto que as capacidades mentais e morais se aprimoram somente pelo uso, não obstante, admitisse que o indivíduo devesse ser ensinado e preparado na juventude para conhecer os resultados apurados pela experiência humana e deles pudesse se beneficiar.

O economista inglês considerava absurdo pretender que os homens vivessem como se nada fosse conhecido antes de virem ao mundo; como se a experiência jamais houvesse mostrado que certo modo de existência ou de conduta é preferível a outro (MILL, 2000, p.88).

Ademais, chamou a atenção para o fato de haver coisas que são úteis, sobretudo como meios que tendem a melhorar o caráter dos seres humanos, todavia, as pessoas incultas, por si só, não teriam condições de serem juízes competentes para escolhê-las em questões relativas à sua cultura. Por conseguinte, seria “tarefa da educação cultivar, igualmente, o valor das virtudes pessoais e o valor das virtudes sociais” (MILL, 2000, p. 117). Não fosse assim, a sociedade estaria sujeita a sofrer seriamente em consequência da ignorância e da falta de educação de seus concidadãos.

Com efeito, o autor de “A liberdade” julgava

[...] a educação [...] uma dessas coisas que é admissível, em princípio, ao governo ter de proporcionar ao povo. Trata-se de um caso ao qual não se aplicam necessária e universalmente as razões do princípio da não-interferência [...]. É, pois um exercício legítimo dos poderes do governo impor aos pais a obrigação legal de dar instrução elementar aos filhos (MILL, 1983, p. 526).

Mill (1983), então, se mostra favorável ao governo proporcionar educação ao povo visto esta reforçar e ampliar as faculdades ativas do ser humano com benéficos efeitos sobre a mente, além de favorecer a formação do espírito de autonomia. Não por outro motivo, ele justifica que certos elementos primários e certos meios de conhecimento, altamente desejáveis, fossem adquiridos por todos os seres humanos ainda na infância por oferecer garantia suficiente para o bem da comunidade.

Adquiridos estes valores não haveria necessidade da sociedade interferir na liberdade de ação do indivíduo porquanto ele, uma vez educado, por si só, teria discernimento para “observar certa linha de conduta para com os demais”; capaz de se conter não prejudicaria “os interesses uns dos outros” e arcaria “com sua parte nos esforços e sacrifícios necessários para a defesa da sociedade ou de seus membros contra o dano e o molestamento” (MILL, 2000, p. 115).

### IV. A RELAÇÃO ESTADO E EDUCAÇÃO EM SMITH E MILL

Smith e Mill são partidários da não-interferência dos poderes sociais ou políticos na vida dos indivíduos. Todavia, identificam contradições, inerentes à sociedade, que tornam os grupos suscetíveis a limitações tanto em termos da

formação de habilidades inovadoras e criativas capazes de remover dificuldades jamais experimentadas, como de compreender criticamente a realidade e acessar os bens culturais de sua comunidade.

A educação, pensam, supriria estas necessidades, oferecendo conhecimentos e sedimentando valores essenciais à formação de seres humanos livres, autônomos, capazes de participar de discussões políticas, sociais pertinentes ao novo modo de organização da sociedade e aos interesses de sua nação. Smith, de maneira mais acentuada que Mill, julga a educação capaz de prover conhecimentos básicos à “gente simples” tornando-a capaz de exercitar sua inventividade, criatividade, capacidade de inovar e superar dificuldades jamais experimentadas. Mill, por seu turno, entende a educação como única forma de assegurar ao povo simples valores que compartilhados só trazem benefícios à comunidade.

De um modo ou de outro, comungam sobre a necessidade da educação e o que essa se presta: tornar a gente simples ou comum capaz de discernimento. O conteúdo dessa educação, todavia, é distinto. Para o primeiro, é ensinar ler, escrever e contar à “gente comum”, ainda em idade juvenil. Já o segundo, é o valor das virtudes pessoais e sociais, desde a infância. De qualquer modo, esta tem conteúdo instrumental, ou, nos termos weberianos (WEBER, 1995), é uma ação racional relativa a fins: formar o indivíduo para a vida social.

A educação, então, para os dois pensadores, seria imprescindível seja por ser a única forma de a “gente comum” adquirir “os elementos necessários”, no dizer de Smith, ou, do povo adquirir “virtudes pessoais e sociais” que de outra maneira não teria, na expressão de Mill. Por isso, ambos concordam que o governo interfira na vida individual e social, oferecendo educação a todo o povo.

## V. CONCLUSÃO

A educação, ao longo dos dois últimos séculos, tornou-se tarefa estatal recorrente mesmo nos Estados predominantemente partidários da livre empresa. Neste estudo desejava-se saber como a educação se tornou prerrogativa estatal chegando mesmo à categoria de política pública para todos. Interessava saber por que o Estado avocou a responsabilidade da oferta da educação básica a todos e como essa ação estatal se naturalizou.

Analisando a sociedade moderna nascente, Smith identificou o entorpecimento dos espíritos dos que viviam do trabalho, gente comum se tornava incapaz de participar de uma conversa racional, de conceber um sentimento generoso, de formar um juízo justo a respeito de muitos dos deveres comuns à vida privada, de exercitar o entendimento ou inventividade para descobrir formas de remover dificuldades jamais enfrentadas.

Mill, por sua vez, constata, na sociedade vitoriana, marca da expansão da área de abrangência desta sobre o indivíduo. Recusa qualquer instância que possa “coagir” a pessoa humana, seja essa instância um Estado, uma doutrina religiosa ou uma comunidade (NOGUEIRA, 2004, p. 134). Por conseguinte, declara que a individualidade deveria pertencer à parte da vida na qual é principalmente o indivíduo que está interessado; à sociedade, aquela parte que principalmente interessa à sociedade.

Preocupa o economista escocês a ameaça de corrupção e degeneração da “gente comum”. Daí ele admitir à

necessidade de o Estado até mesmo impor ao conjunto inteiro do povo que adquira as “partes mais essenciais da educação – ler, escrever e contar – na infância [...] antes de ingressar no mundo do trabalho”. Mill, por sua vez, julga que as pessoas incultas não podem ser juízes competentes em questões relativas à sua cultura; pior, não seriam capazes de conter suas paixões. Para ele os seres humanos devem ser educados para ter discernimento entre o melhor e o pior. Daí a educação como única oportunidade do povo simples adquirir valores básicos que formam essa consciência.

Em suma, ser educado, na perspectiva de Smith, significa poder participar de discussão racional, formar juízo de valor e exercitar o entendimento ou inventividade para descobrir formas de remover dificuldades jamais enfrentadas; quanto a Mill, significa aperfeiçoar certo tipo de caráter, ser capaz de se comportar em sociedade, ter discernimento, enfim, do que não fazer com o outro, portanto, não precisar da interferência do Estado, de uma doutrina religiosa ou da comunidade.

Embora partidários da não-interferência do Estado na vida dos indivíduos os fundadores do liberalismo consideram a educação útil, sobretudo como meio que tende a melhorar o caráter dos seres humanos. Consideram ainda que todos os sujeitos sofrem seriamente em consequência da ignorância e da falta de educação de seus concidadãos. Portanto, admitem a educação uma dessas coisas que é admissível, em princípio, ao governo proporcionar ao povo.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). **Diário [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 5 out. 1988. p.1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 31 jul. 2014

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394/1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez.1996. Seção 1, p. 27833. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-norma-pl.html>. Acesso em: 31 jul. 2014.

MILL, John Stuart. **A liberdade; Utilitarismo**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

\_\_\_\_\_. **Princípio de economia política**: com algumas de suas aplicações à filosofia social, São Paulo: Abril Cultural, 1983, v. II.

NOGUEIRA, Marco Aurélio. **Um Estado para a sociedade civil**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2004, pp. 117-165.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**: investigação sobre a natureza e as causas. São Paulo: Martins Fontes, 2003. v. 2.

WEBER, M. Conceitos sociológicos fundamentais. In: \_\_\_\_\_. **Metodologia das Ciências Sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Campinas-SP: Editora da UNICAMP, 1995. p. 399-429.

## VII. COPYRIGHT

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

## ESTUDO PRELIMINAR SOBRE PROCESSAMENTO DE CAMBUCI DESIDRATADO OSMOTICAMENTE

PATRICIA PRATI<sup>1</sup>; SILVIA PIMENTEL MARCONI GERMER<sup>2</sup>; CELINA MARIA HENRIQUE<sup>1</sup>

1 - POLO CENTRO SUL/APTA; 2 - FRUTHOTEC/ITAL

pprati@apta.sp.gov.br

**Resumo** - O cambucizeiro (*Campomanesia phaea*), árvore frutífera nativa da Mata Atlântica, chegou a estar em perigo de extinção, porém com a descoberta do seu potencial econômico já não corre mais esse risco. Antigamente, abundante na cidade de São Paulo, deu nome a um de seus bairros tradicionais. Da mesma família da goiaba e da pitanga, o cambuci é caracterizado pela sua riqueza em vitamina C, com propriedades antioxidantes e adstringentes que retardam o envelhecimento e fortalecem o sistema imunológico, além de combater o colesterol. O objetivo da pesquisa foi caracterizar físico-quimicamente frutos de cambuci provenientes da região de Paraibuna-SP e avaliar a possibilidade processá-los na forma de fruta desidratada osmoticamente. Em relação às características físico-químicas a fruta “in natura” foi considerada ácida com baixo valor de ratio, além de baixo conteúdo em vitamina C. A fruta processada continuou a apresentar baixos valores de pH e acidez, no entanto, o ratio melhorou devido ao considerável incremento no valor de sólidos solúveis, como consequência do processo de desidratação osmótica. O processo da desidratação osmótica (DO) combinada à secagem convencional com ar quente (SC) é uma alternativa viável tecnicamente para a produção de passas de cambuci.

**Palavras-chave:** *Campomanesia Phaea*. Valor Nutricional. Fruta Exótica.

### I. INTRODUÇÃO

O cambuci (*Campomanesia phaea*) ou cambucizeiro é uma árvore frutífera nativa da Mata Atlântica, que chegou a estar em perigo de extinção, por ser fortemente explorada por ter uma madeira de excelente qualidade na fabricação de ferramentas e utensílios básicos, bem como devido ao desmatamento em consequência ao crescimento urbano. Porém, com a descoberta do seu potencial econômico já não corre mais esse risco (LORENZI, 2014). Antigamente, abundante na cidade de São Paulo, deu nome a um de seus bairros tradicionais.

Os principais disseminadores deste fruto são pacas, antas, macacos, tucanos, cachorros do mato, e veados, que ao se alimentarem, espalham suas sementes pelos locais por onde circulam. No entanto, a dispersão de sementes através destes animais frugívoros não acontece em um ritmo adequado para a sustentabilidade da espécie nas matas.

Felizmente a árvore é cultivada em pomares domésticos em cidades como Salesópolis, Biritiba-Mirim e Paranapiacaba, dentre outras, com resquícios de Mata Atlântica. Os moradores destas localidades são incentivados a plantá-las em seus quintais, graças à recém-descoberta de que há mais usos para o cambuci do que saporificar cachaça,

servindo assim como alternativa de crescimento econômico e sustentável para esses municípios.

Em abril de 2009, aconteceu a 1ª Rota Gastronômica do Cambuci na Vila de Paranapiacaba e, concomitantemente, o 5º Festival do Cambuci, que também incluía apresentações folclóricas, concurso culinário e venda de artesanato com a fruta como tema. O Festival do Cambuci acontece até hoje, e dele participam bares, restaurantes, pousadas e populares apresentando receitas que, ao término da festa, são contempladas com prêmios e troféus.

O nome cambuci é de origem indígena e deve-se à forma de seus frutos, parecidos com os potes de cerâmica que recebiam o mesmo nome (Figura 1). Trata-se de uma baga lisa, achatada, com casca fina de cor verde mesmo quando maduro, de polpa carnosas doce-acidulada, com aroma intenso e adocicado, mas de sabor ácido como o limão.



Figura 1 - Frutos de cambuci  
Fonte: GLOBO RURAL, 2014

Da mesma família da goiaba e da pitanga, o cambuci é caracterizado pela sua riqueza em vitamina C, com propriedades antioxidantes e adstringentes que retardam o envelhecimento e fortalecem o sistema imunológico, além de combater o colesterol. Além disso, possui tanino, substância empregada no tratamento de bronquite, tosse e coqueluche, e ainda é composto por vitamina A (boa para visão), complexo B (ajuda na memória) e ferro (FRANCO, 2001).

Os frutos amadurecem entre os meses de janeiro e abril e é possível saber que estão maduros por se tornarem mais macios, opacos e ligeiramente mais amarelados, além de caírem espontaneamente dos galhos, isto é, são colhidos no chão (GLOBO RURAL, 2014).

Do cambuci, é possível obter diversos produtos como geléias, sorvetes, sucos, licores, maceração em bebidas alcoólicas, mousse, xarope, bolo, além do tradicional suco. Também se prepara a cachaça-com-cambuci, aguardente aromatizada com a fruta em infusão (ANDRADE *et al.*, 2011).

Vallilo *et al.* (2005) afirmam que o fruto de cambuci apresenta limitações ao consumo *in natura* devido ao baixo

teor de carboidratos e elevada acidez. Apesar de não mostrar uniformidade no seu formato, apresenta potencial para a industrialização devido aos seus atributos de qualidade, como alto rendimento em polpa, elevada acidez, razoáveis concentrações de ácido ascórbico, minerais e fibras alimentares. De maneira geral, a composição química mostrou ser semelhante à das outras espécies da família Myrtaceae, popularmente conhecidas e utilizadas como alimento pela população (goiaba, pêra, jabuticaba, kiwi etc.).

Segundo os autores, a polpa é caracterizada por apresentar alto teor de umidade (88,80%), o que indica ser uma das características comuns de frutos da família Myrtaceae, enquadrando-se na classe dos frutos carnosos e suculentos. Foi verificada a presença de alto teor de lipídios (1,53%), e baixo conteúdo de proteína (0,44%), sendo os frutos considerados ácidos (pH = 2,91 e acidez = 3%), o que favorece os processos de industrialização na forma de doces, mas não o consumo *in natura*. Na indústria de sucos, o alto teor de acidez conduz à elevada diluição do produto e, por conseguinte, maior rendimento final do processo.

O teor de ácido ascórbico encontrado (33,37mg/100g) supera o de algumas espécies da família Myrtaceae, sendo considerado razoável, visto que a legislação brasileira (BRASIL, 1998) recomenda a ingestão diária de 60mg/dia, para adultos. No entanto, seu conteúdo varia conforme o ponto de maturação, fatores ambientais, manipulações e estocagens inadequadas dos frutos. Em relação ao teor de fibra alimentar (4%), assemelha-se aos da pêra do campo e das goiabas branca e vermelha.

O processamento na forma de fruta desidratada, além de agregar valor aos frutos de cambuci, gera uma alternativa de industrialização e comercialização dos frutos, estimulando ainda mais a exploração comercial desta matéria-prima nativa da Mata Atlântica, que apresenta importante conteúdo nutricional. Além do mais, o emprego da desidratação osmótica melhora muito o sabor da fruta devido ao ganho de açúcares no processo, melhorando o ratio da matéria-prima, ou seja, a proporção entre sólidos solúveis e acidez.

O objetivo da pesquisa foi caracterizar físico-quimicamente frutos de cambuci provenientes da região de Paraibuna-SP e avaliar a possibilidade processá-los na forma de fruta desidratada osmoticamente.

## II. PROCEDIMENTOS

Esta pesquisa foi realizada por pesquisadores do Polo Centro Sul/APTA - Piracicaba/SP em parceria com pesquisadores do Fruthotce/Ital - Campinas/SP. Frutos de cambuci provenientes da região de Paraibuna-SP foram caracterizados físico-quimicamente quanto a:

- umidade (%): pelo método gravimétrico nº 964.22 da AOAC (2000);

- pH: determinado em potenciômetro, pelo método nº 981.12 – AOAC (2005);

- acidez total titulável (% de ácido cítrico): por titulação potenciométrica, segundo método N° 942.15 – AOAC (2005);

- sólidos solúveis (°Brix): determinado em refratômetro, segundo método N° 932.12 – AOAC (2005);

- vitamina C (mg de ácido ascórbico/100g): quantificado segundo método nº 43.065 da AOAC (1984), modificado por Benassi (1990);

- açúcares totais e redutores (%): pelo método de Eynon e Lane descrito por Carvalho *et al.* (1990), adaptado para uso do aparelho REDUTEC® da TECNAL.

Após esta caracterização, as frutas selecionadas foram submetidas à lavagem em água corrente e sanitização em uma solução clorada de desinfetante para frutas e hortaliças – SUMAVEG® - numa concentração de 100ppm de Cloro Ativo durante 10 minutos (TONON *et al.*, 2006).

Assim higienizadas, as matérias-primas tiveram suas pontas removidas, sendo então descascadas e cortadas longitudinalmente em quartos. O corte e a retirada da casca facilitaram a desidratação osmótica, uma vez que a presença de pele não permite a transferência de água e sólidos solúveis (HEREDIA; ANDRÉS, 2008).

O processo de DO foi realizado em banho de acrílico, previamente higienizado, sendo acoplado a ele um circulador de imersão com aquecimento (marca PolyScience, modelo MX-CA11B), segundo condições semelhantes às de Germer (2010): xarope de sacarose com concentração de 65°Brix, a 45°C, na proporção de 3 partes de xarope para 1 parte de fruta, com duração de 4 horas de processo.

Após enxágue em água corrente, as frutas foram drenadas e colocadas em bandejas para secagem convencional (SC), em secador de bandeja de gabinete, com circulação e renovação de ar, à velocidade de 1,5 m/s e temperatura de 65°C, por 3 horas (tempo suficiente, segundo cálculos, para atingir 20% de umidade). A fruta desidratada foi embalada em sacos de polietileno de 0,15 mm de espessura, e armazenada sob refrigeração até se proceder às análises de caracterização, assim como descrito anteriormente para os frutos “*in natura*”.

Para comparação visual, procedeu-se também apenas à secagem convencional (SC) das frutas devidamente preparadas (seleção, higienização, corte e descascamento), em secador de bandeja de gabinete, com circulação e renovação de ar, à velocidade de 1,5 m/s e temperatura de 65°C, por 4 horas (tempo suficiente, segundo cálculos, para atingir 20% de umidade).

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 ilustra os resultados das determinações físico-químicas efetuadas na matéria-prima.

Os valores de umidade, pH e acidez foram semelhantes àqueles encontrados por Vallilo *et al.* (2005), caracterizando o fruto como ácido e com baixo valor de ratio. Porém, o conteúdo de vitamina C foi bem menor que o da literatura mencionada. Também foram muito semelhantes aos valores citados por Sanches (2013), que analisou frutos de quatro diferentes regiões: umidade = 85,6 - 88,8%; sólidos solúveis = 9,37 - 10,1°Brix; pH = 2,4 - 3; acidez = 2,16 - 4,16%.

Tabela 1 - Determinações físico-químicas (triplicata) em frutos de cambuci.

Constituinte	Média ± desvio padrão
Umidade (%)	86,51 ± 1,26
pH	2,24 ± 0,04
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	3,13 ± 0,02
Sólidos Solúveis (°Brix)	9,00 ± 0,00
Ratio (Sólidos Solúveis/Acidez)	2,87 ± 0,01
Vitamina C (mg ác.ascórbico/100g)	9,62 ± 2,63
Açúcares Totais (%)	2,69 ± 0,11
Açúcares Redutores (%)	1,63 ± 0,18

A tabela 2 ilustra os resultados das determinações físico-químicas efetuadas no cambuci desidratado osmoticamente seguido de secagem convencional conforme descrito no item anterior.

Observa-se que o tempo calculado de secagem convencional, proporcionou umidade menor que 20%, portanto ele poderia ser menor que as 3 horas de processo realizadas, implicando em redução de custo de processo.

Tabela 2 - Determinações físico-químicas (triplicata) em frutos de cambuci “in natura”.

Constituinte	Média ± desvio padrão
Umidade (%)	16,42 ± 0,34
pH	2,29 ± 0,01
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	3,99 ± 0,31
Sólidos Solúveis (°Brix)	68,33 ± 2,08
Ratio (Sólidos Solúveis/Acidez)	17,12 ± 0,88
Vitamina C (mg ác.ascórbico/100g)	64,44 ± 4,84
Açúcares Totais (%)	20,28 ± 1,05
Açúcares Redutores (%)	14,73 ± 0,97

Em relação aos dados encontrados para fruta “in natura”, os valores de pH e acidez foram bem semelhantes, fato não ocorrido para os demais parâmetros, especialmente para os teores de sólidos solúveis, açúcares totais e redutores, conforme já era esperado, como resultado do processo de desidratação osmótica de frutas, onde ocorre a incorporação de açúcares com consequente aumento dos sólidos solúveis no tecido vegetal. Como consequência deste aumento, houve melhora considerável no valor do ratio.

O valor de vitamina C aumentou devido à concentração deste nutriente, em função do processo de desidratação (osmótica e convencional) da fruta.

A figura 2 ilustra a comparação do produto obtido somente de secagem convencional (A) com o produto obtido pela combinação de desidratação osmótica e secagem convencional (B).

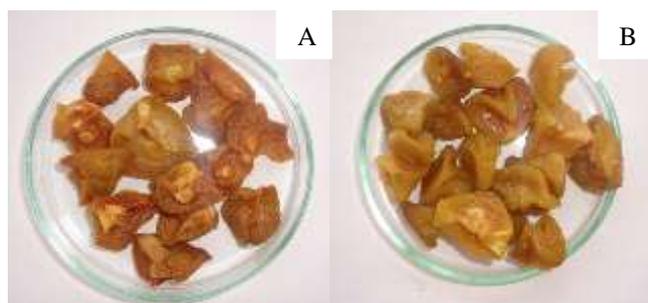


Figura 2 - Cambuci desidratado por SC (secagem convencional) – A; Cambuci desidratado pela combinação de DO (desidratação osmótica) + SC (secagem convencional) – B

É possível observar, a qualidade superior em termos da aparência do cambuci passa obtido nas condições deste estudo pelo processo combinado, frente ao produto resultante da secagem convencional com ar quente.

#### IV. CONCLUSÃO

Em relação às características físico-químicas a fruta “in natura” foi considerada ácida com baixo valor de ratio, além de baixo conteúdo em vitamina C. A fruta processada continuou a apresentar baixos valores de pH e acidez, no entanto, o ratio melhorou devido ao considerável incremento

no valor de sólidos solúveis, como consequência do processo de desidratação osmótica.

A comparação visual da fruta submetida à secagem convencional com a fruta desidratada pela combinação dos processos osmótico e convencional, permitiu afirmar que o processo da desidratação osmótica (DO) combinada à secagem convencional com ar quente (SC) é uma alternativa viável tecnicamente para a produção de passas de cambuci.

Entretanto, estudos mais aprofundados são necessários para colocar à disposição dos produtores desta fruta uma alternativa tecnológica para o aproveitamento dos excedentes e dos frutos impróprios para comercialização, evitando perdas pós-colheita, e agregando valor à produção, estimulando ainda mais a produção comercial e expansão da cultura.

#### V. AGRADECIMENTOS

Ao Polo Centro Sul-Apta pelo apoio na elaboração da pesquisa, à ESALQ-USP por colaborar na obtenção dos frutos, ao Instituto de Tecnologia de Alimentos por colaborar nos processamentos, e em especial ao Instituto AUÁ de Empreendedorismo Socioambiental, o qual forneceu a matéria-prima utilizada.

#### VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, B.A.G.F.; FONSECA, P.Y.G.; LEMOS, F. **Cambuci - o fruto, o bairro, a rota: história, cultura, sustentabilidade e gastronomia**. 1.ed. São Paulo: Ourivesaria da Palavra, 2011. 176p.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14<sup>th</sup> ed. Arlingon: Sidney Willians, 1984.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff. 17<sup>th</sup> ed., v.2., cap.37, 42 e 44, 2000.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 18th ed. Washington, 2005.
- BENASSI, M.T. **Análise dos estudos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados**. 159p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.
- BRASIL. Portaria nº 33 de 13 de janeiro de 1998 do Ministério da Saúde. Princípios gerais para o estabelecimento de níveis máximos de ingestão diária em alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jan. 1998 Seção I-E, p. 5.
- CARVALHO, C.R.L.; MANTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M. **Análises Químicas de Alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121p. (Manual Técnico)
- FRANCO, L.L. **As incríveis 50 frutas com poderes medicinais**. São Paulo: Saraiva, 2001. 256p.
- GERMER, S.P.M. **Cultivares, variáveis de processo, reuso do xarope de sacarose e viabilidade econômica da pré-secagem osmótica de pêssegos**. 183p. Tese (Doutorado

em Engenharia Agrícola). Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

GLOBO RURAL. **Cambuci é uma fruta típica do Sudeste, mas pouco explorada.** Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/05/cambuci-e-uma-fruta-tipica-do-sudeste-mas-pouco-explorada.html>. 11/05/2014. Acessado em: 03 de março de 2015.

HEREDIA, A.; ANDRÉS, A. Mathematical equations to predict mass fluxes and compositional changes during osmotic dehydration of cherry tomato halves. **Drying Technology: An Internacional Journal**, v.26, n.7, p.873-883, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 6.ed. v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 368p.

SANCHES, M.C.R. **Caracterização do fruto de cambuci (*Campomanesia phaea* O. Berg) e efeito sobre a destanização sobre o potencial funcional *in vitro***. 92 p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TONON, R.V.; BARONI, A.F.; HUBINGER, M.D. Estudo da desidratação osmótica de tomate em soluções ternárias pela metodologia de superfície de resposta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p. 715-723, jul./set., 2006.

VALLILO, M.I.; GARBELOTTI, M.L.; OLIVEIRA, E.; LAMARDO, L.C.A. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p.241-244, agosto, 2005.

## VII. COPYRIGHT

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