REVISTA

SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

VOLUME 13 - N° 145 – Janeiro/ 2018
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

EXPLANAÇÃO NUMÉRICA DOS PERIÓDICOS INDEXADOS NO QUALIS 2014 E 2015 EM TODAS AS ÁREAS DO CONHECIMENTO

NUMERICAL EXPLANATION OF INDEXED JOURNALS IN QUALIS 2014 AND 2015 IN ALL AREAS OF KNOWLEDGE – Fanny Kovaleski; Claudia Tania Picinin; Bruno Pedroso 07

CONDIÇÕES DO TRANSPORTE FLUVIAL E SUAS PECULIARIDADES DO RIO JURUÁ

CONDITIONS OF RIVER TRANSPORTATION AND YOURS PECULIARITIES OF JURUÁ RIVER – Adriana Andresa Ferreira De Aragão; Kírnatha Carole Soares De Lira; Paulo Roberto Pereirados Santos; Maria Aparecida Lima De Souza 16

GIRO DE ESTOQUE E CUSTOS DE TRANSPORTE EM UMA DISTRIBUIDORA

STOCK TURNING AND TRANSPORTATION COSTS IN A DISTRIBUTOR – Maria Karise De Araujo; Roniele Cardoso Da Silva; Cícero Tadeu Tavares Duarte 21

CORRENTES TEÓRICAS PRESENTES NAS DISCIPLINAS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: UM ESTUDO DOS PROGRAMAS DE MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) EM GESTÃO EMPRESARIAL NO BRASIL

THEORETICAL CHAINS PRESENT IN STRATEGIC PLANNING DISCIPLINES: A STUDY OF MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) PROGRAMS IN BUSINESS MANAGEMENT IN BRAZIL – Lauro Cesar Silva Melo; Rosimeri Vieira Da Cruz De Souza; Maurício Andrade De Lima; Fernando Yamakawa; Clarisse De Andrade Lira; Gisele Da Silva 26

USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO E OBTENÇÃO DE COMPETITIVIDADE DAS REDES DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAIS: UM ESTUDO DE CASO

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT AND OBTAINING COMPETITIVENESS OF BUSINESS COOPERATION NETWORKS: A CASE STUDY – Laurindo Pedro Nanque; Claude Killian De Alvarenga; Solange Da Silva; Paulo Henrique Dos Santos 32

ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA EM ORGANIZAÇÕES PRIVADAS: UMA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS AUTORES E DAS VERTENTES TEÓRICAS ADOTADAS NAS PUBLICAÇÕES NACIONAIS DO PERÍODO DE 2004 - 2014

STRATEGIC ADMINISTRATION IN PRIVATE ORGANIZATIONS: NA ANALYSIS OF THE MAIN AUTHORS AND THE THEORETICAL ASPECTS ADOPTED IN THE NATIONAL PUBLICATIONS OF THE PERIOD 2004 – 2014 – Lauro Cesar Silva Melo; Aline Silva Autran De Morais; Taisa Dias; Fernando Yamakawa 38

EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DO COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: O CASO MÃOS DE TALENTO

SOLIDARITY-ECONOMIC ENTREPRENEURSHIP OF COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: THE CASE STUDY OF MÃOS DE TALENTO PROJECT – Patrícia Nassif Da Cruz; Cláudia Herrero Martins Menegassi; Gustavo Henrique Dias Melo; Rejane Sartori; Nelson Tenório 43

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E O BEM ESTAR DO TRABALHADOR NA NOVA ECONOMIA

ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND WELL-BEING OF THE WORKER IN THE NEW ECONOMY – Lauro Kuester Marin 48

GESTÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU - AM

STRATEGIC ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE URUCU PETROLEUM PROVINCE – Thais Helena Da Silva Almeida; Enoch De Lima Barros; André Ricardo Reis Costa; José Barbosa Filho; Silvia Elaine Moreira; Sâmia Regina Picanço De Jesus 54

SEGURANÇA ALIMENTAR: A INTERSETORIALIDADE EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

FOOD SECURITY: INTERSETORIALITY IN MUNICIPALITIES OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL – Isabelle Germano Coelho Bezerra; Katia Cilene Tabai 60

O SISTEMA KANSEI DE ENGENHARIA (SKE) COMO UM MÉTODO DE DESIGN INDUSTRIAL

THE KANSEI ENGINEERING SYSTEM (KES) AS AN INDUSTRIAL DESIGN METHOD – Bruno Montanari Razza; Luis Carlos Paschoarelli 67

SUSTENTABILIDADE COMO IDEIA-FORÇA: CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS EM SOCIOLOGIA DO TURISMO

SUSTAINABILITY AS A FORCE-IDEA: CONTRIBUTIONS OF RESEARCHES IN SOCIOLOGY OF TOURISM – Hélio Fernando Lôbo Nogueira Da Gama 73

O ENSINO DE MEDICINA FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS

THE TEACHING OF MEDICINE AGAINST THE NEW TECHNOLOGIES – Coridon Franco Da Costa 79

AGROECOLOGIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO SOB A ÓTICA DA TRANSDISCIPLINARIDADE

AGROECOLOGY IN FIELD EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF TRANSDISCIPLINARITY – Maria José De Pinho; Thalita Melo De Souza Medeiros; Josivânia Sousa Costa Ribeiro 83

POLÍTICAS PÚBLICAS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

PUBLIC POLICIES IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION – Daniela Fialho Firmino; Euler Franklin Fialho Firmino; Lorrayne Alves Ferreira; Douglas Cerqueira Gonçalves 88

O COMPORTAMENTO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DO CONTEXTO ESCOLAR E EM ESPAÇO EDUCATIVO NÃO FORMAL

THE ENVIRONMENTAL BEHAVIOR OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS: ANALYSIS OF THE SCHOOL CONTEXT AND IN THE NON FORMAL EDUCATIONAL SPACE – Carlos Luis Pereira; Jairo Ganier; Marcelo Borges Rocha; Juliana Batista Dos Santos; Ricardo Bastianelli; Isabel Matos Nunes 96

O USO DE ANIMAIS SILVESTRES NA AMAZÔNIA E NO CERRADO PARA CONSUMO HUMANO: ESTUDO DE CASO DA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS

THE USE OF WILD ANIMALS IN THE AMAZON AND CERRADO FOR HUMAN CONSUMPTION: A CASE STUDY OF THE NORTH REGION OF THE TOCANTINS – Wagner Dos Santos Mariano; Rodrigo Lustosa Da Cunha Rodrigues; Kamilla Pereira Da Silva; Angla Alves Da Costa; Júlia Santana Da Silva; Erik De Sousa Cruz; Karollyne Santana Paixão; Joice Michele Rodrigues De Melo; Erisleny Santos Moraes; Bheatriz Cortez Negreiros; Josiane Da Costa Jardim 103

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NO COMBATE A INFLAMAÇÕES

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS USED IN THE FIGHT AGAINST INFLAMMATION – Juliana Pereira Queiros; Danielle Alves Da Silva Rios; Fernando César Rodrigues Brito; Ana Luiza De Rezende Ferreira; Verlaine SuêniaSilva De Sousa; Marta Da Rocha Moreira; Iramaia Bruno Silva Lustosa; Rafaella Maria Monteiro Sampaio; Vanessa Duarte De Morais; Ana Angélica Queiroz Assunção 110

COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR EM ATIVIDADES LÚDICAS REALIZADAS POR IDOSAS

CARDIOVASCULAR BEHAVIOR IN LIVING ACTIVITIES CARRIED OUT BY ELDERLY – Veronica Said Berse; Mateus Dias Antunes; Vera Lúcia Kerber; Lucas França Garcia; Fernanda Shizue Nishida; Flávio Bortolozzi; Tania Maria Gomes Da Silva; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini 114

GESTAÇÃO E SINTOMAS URINÁRIOS: IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA

PREGNANCY AND URINARY SYMPTOMS: IMPACT ON QUALITY OF LIFE – Sarah Lísia Da Silva; Poliana De Jesus Santos; Guilherme Rodrigues Barbosa; Ana Silvia Moccellin 118

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL PONTA DA SERRA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA

SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY PONTA DA SERRA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA – José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Weliton Neves Brandão; José Nilton Moreira 125

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL MARTINHA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA

SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY MARTINHA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA – José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Weliton Neves Brandão; José Nilton Moreira 130

APROVEITAMENTO DE EFLUENTE DO CEULP/ULBRA NO CAPIM BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU

CEULP / ULBRA EFFLUENT USE ON CAPIM BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU – Thainá Coelho Prudencio; Gabriel De Sousa Ferreira; Erika Renata Barbosa De Moraes; José Geraldo Delvaux Silva 135

INFLUENCE OF Pyricularia grisea ON THE TECHNOLOGICAL QUALITY OF WHEAT (Triticum aestivum L.)

INFLUÊNCIA DE Pyricularia grisea NA QUALIDADE TECNOLÓGICA DO TRIGO (Triticum aestivum L.) – Dôuglas Caixeta Nunes; Christina Aparecida Martins; Bruna Juber De Araújo; Cristina Rocha Vieira Abucáter; Enyara Rezende Morais; Maurício Antônio De Oliveira Coelho; Cristina Ribas Fürstenau 141

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM ESCANER TIPO PENCIL BEAM PARA CARACTERIZAÇÃO DE DETECTORES HPGE

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PENCIL BEAM SCANNER FOR CHARACTERIZING HPGE DETECTORS – Anderson Conceicao Rodrigues; Maria Victoria Manso Guevara; Francisco Bruno Souza Oliveira 149

FORMAÇÃO DO ÍON SIC+ POR ASSOCIAÇÃO RADIATIVA

FORMATION OF SIC+ ION BY RADIATIVE ASSOCIATION – Carmen M. Andreazza; Amaury A. De Almeida . 154

A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS DE POÇOS PELA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO: UMA DISCUSSÃO EM SALA DE AULA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

THE WATER WELLS CONTAMINATION BY LACK OF BASIC SANITATION: A DISCUSSION IN A CLASSROOM WITH MIDDLE SCHOOL STUDENTS – Amanda Monteiro Da Silva; Carlos Da Silva Lopes 158

ESTUDO DA VIABILIDADE DO CAROÇO DE DENDÊ MOÍDO APLICADO COMO SUBSTITUIÇÃO PARCIAL AO AGREGADO NATURAL NA ARGAMASSA

STUDY OF THE FEASIBILITY OF PALM OIL APPLIED AS PARTIAL REPLACEMENT TO THE NATURAL AGGREGATE IN MORTAR – Marcelo Ramos Netto; Luis Ernesto Roca Bruno 166

USO DOS SINAIS DE VIBRAÇÃO NA PREDIÇÃO DA PROPORÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS UTILIZADOS PARA O ACIONAMENTO DE UM MOTOR DE TRÊS CILINDROS EM UM VEICULO COMPACTO

USE OF VIBRATION SIGNS IN THE PREDICTION OF THE PROPORTION OF THE FUEL BLEND FOR THE OPERATION OF A THREE-CYLINDER ENGINE IN A COMPACT VEHICLE – Paulo Esteves De Almeida Silva; Robson Da Silva Magalhães 172

ANÁLISE DE RISCO DE VIABILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DA ABORDAGEM BASEADA EM AGENTES PARA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA DE PRODUÇÃO GUIADA PELO PRODUTO: UM ESTUDO COMPREENSIVO

RISK ANALYSIS OF DEPLOYMENT FEASIBILITY OF AGENT-BASED APPROACH TO DYNAMIC SCHEDULING IN PRODUCT-DRIVEN PRODUCTION: A COMPREHENSIVE STUDY – Jana Blumelova; Herman Lepikson; Francisco Gaudêncio Mendonça Freires 178

O ENSAIO NÃO DESTRUTIVO ULTRASSÔNICO COMO UMA FERRAMENTA AUXILIAR DA MANUTENÇÃO PREDITIVA/CORRETIVA PLANEJADA: UMA ABORDAGEM REFLEXIVA

THE ULTRASONIC NON-DESTRUCTIVE TEST AS AN AUXILIARY TOOL FOR PREDICTIVE/PLANNED CORRECTIVE MAINTENANCE: A REFLECTIVE APPROACH – Wesley Da Paixão De Oliveira; Gilmar Galvão Baptista 183

A GESTÃO DE COMPRAS NA IMPLANTAÇÃO DE FORNECEDORES JUST IN TIME DE MATERIAIS CLASSE C "FASTENERS" NA FABRICAÇÃO DE AERONAVES

THE PURCHASING MANAGEMENT IN THE DEPLOYMENT OF A CLASS C “FASTENERS” JUST IN TIME SUPLIER ON THE AIRCRAFT MANUFACTURE – Kilder Emanuel Simões Ferreira Dos Santos; Miroslava Hamzagic 187

AVALIAÇÃO DOS PILARES DE CONCRETO ARMADO DA PONTE FHC QUANTO AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE IMPACTO DE EMBARCAÇÕES

EVALUATION OF ARMED CONCRETE PILLARS OF PONTE FHC HOW MUCH PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS ARISING OUT OF THE IMPACT OF VESSELS – Dayelle Elias Amaral; Eduardo Gomes Júnior; Thais Martins Rodrigues; Daniel Iglesias De Carvalho; Aline Marinho Bailão Iglesias 193

Área: Interdisciplinar

9-5	**EXPLANAÇÃO NUMÉRICA DOS PERIÓDICOS INDEXADOS NO QUALIS 2014 E 2015 EM TODAS AS ÁREAS DO CONHECIMENTO** **NUMERICAL EXPLANATION OF INDEXED JOURNALS IN QUALIS 2014 AND 2015 IN ALL AREAS OF KNOWLEDGE** Fanny Kovaleski; Claudia Tania Picinin; Bruno Pedroso

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

EXPLANAÇÃO NUMÉRICA DOS PERIÓDICOS INDEXADOS NO QUALIS 2014 E 2015 EM TODAS AS ÁREAS DO CONHECIMENTO

NUMERICAL EXPLANATION OF INDEXED JOURNALS IN QUALIS 2014 AND 2015 IN ALL AREAS OF KNOWLEDGE

FANNY KOVALESKI[1]; CLAUDIA TANIA PICININ[1]; BRUNO PEDROSO[2]
1 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
fannyk92@hotmail.com; claudiapicinin@utfpr.edu.br; prof.brunopedroso@gmail.com

Resumo – Objetiva-se realizar uma explanação numérica sobre os periódicos que compõem os Qualis de 2014 e 2015 em todas as áreas do conhecimento. A obtenção das listagens de periódicos foi realizada por meio da Plataforma Sucupira. Constatou-se que, em ambos os casos, os resultados foram semelhantes, havendo número restrito de periódicos indexado em muitas áreas do conhecimento e a maioria indexados em uma ou poucas áreas; a melhor classificação dos periódicos concentrou-se nos estratos B1 e B2; a absoluta maioria dos periódicos possui como menor classificação o estrato mais baixo do Qualis; a maior parte dos periódicos não varia sua classificação dentre as áreas em que está indexado. Conclui-se que o Qualis possui grande importância no contexto da pós-graduação no Brasil, e que sua estrutura em números absolutos se demonstrou previsível.

Palavras-chave: Qualis Capes. Periódicos. Pós-Graduação.

Abstract – We objectified to perform a numerical explanation concerning the journals that compose the Qualis of 2014 and 2015 in all areas of knowledge. The list of journals was obtained through Sucupira Platform. We found that, in both cases, the results were similar, being a limited number of journals indexed in many areas of knowledge and most indexed in one or a few areas; the best classification of journals was concentrated in strata B1 and B2; the absolute majority of journals has the lowest classification in the lowest Qualis stratum; the majority of periodicals do not vary their classification among the areas in which it is indexed. We concluded that Qualis has great importance in the context of post-graduation in Brazil, and its structure in absolute numbers was shown predictable.

Keywords: Qualis Capes. Journals. Graduate.

I. INTRODUÇÃO

Para Ramos e Velho (2013, p. 241), "o pesquisador precisa desenvolver novas competências", que envolvem conhecimento técnico-científico, habilidades e conhecimentos gerais e possíveis de serem transferidos, "apropriação intelectual e comunicação social dos resultados". É por meio de algum tipo de avaliação, seja de artigos para publicação, do currículo, de um projeto de pesquisa submetido para financiamento "que se definem os rumos, tanto do próprio conteúdo da ciência quanto das instituições a ela vinculadas" (DAVYT; VELHO, 2000, p. 93).

As publicações apresentam alto impacto no âmbito da pós-graduação, o que gera um ambiente competitivo aonde somente uma parcela do que é produzido tem espaço para ser divulgado. Outrossim, o processo de avaliação de programas de pós-graduação, incumbido à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tem considerado a qualidade da produção bibliográfica como um dos principais aspectos para sua ascensão (PINTO; MATIAS; GONZÁLEZ, 2016; PEDROSO; PILATTI, 2009).

Targino e Garcia (2000, p. 109) citam que o processo de avaliação deve possuir duas funções básicas, sendo:

> "Inicialmente servir como filtro de qualidade, selecionando as contribuições originais e relevantes, e por segundo fornecer aos pesquisadores o retorno que lhes permite prosseguir, aperfeiçoar ou rever a execução de suas pesquisas."

No final do século XX a produção cientifica brasileira já apresentava um significativo crescimento, mas ainda não haviam sido estabelecidas estratégias de política científica. Faltavam bases de dados em que as mesmas avaliariam o impacto global da produção científica. Em 1998, é apresentado à sociedade acadêmica o Qualis, para suprir a necessidade deste "controle de qualidade" da produção científica e da pós-graduação (MENEGHINI, 1998; KISHI, 2015).

Segundo Pedroso e Pilatti (2009) o sistema Qualis é um elemento relevante, pois avalia a qualidade da produção bibliográfica dos programas de pós-graduação brasileiros e é o fator mais apreciado, na maioria das áreas, na avaliação dos programas de pós-graduação nacionais. A CAPES, afirma que o sistema Qualis é:

> "O conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do módulo Coleta de Dados da Plataforma Sucupira. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção (CAPES, 2015 p. 1)."

A partir do surgimento do Qualis, em 1998, a avaliação da produção intelectual tornou-se mais unificada e objetiva. A classificação varia entre as áreas do conhecimento, de forma que cada área possui uma avaliação independente. Após esta avaliação, as publicações são contempladas em uma lista estratificada. Por fim, esta lista passa a ser incorporada em uma base e a partir dela os programas brasileiros de pós-graduação

ISSN 1809-3957

passarão a ser avaliados (RIBEIRO; MACEDO; COUTO, 2016; PINTO; MATIAS; GONZÁLEZ, 2016).

Segundo Soma, Alves e Yanasse (2016) incluídas nessas listas, estão o conjunto de todos os títulos de artigos de periódicos publicados por discentes e docentes da pós-graduação. Há atualmente 49 áreas de avaliação, apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 – Colégio 1, grandes áreas e suas respectivas áreas de avaliação

COLÉGIO CIÊNCIAS DA VIDA		
Ciências Agrárias	**Ciências Biológicas**	**Ciências da Saúde**
Ciências de Alimentos	Biodiversidade	Educação Física
Ciências Agrárias I	Ciências Biológicas I	Enfermagem
Medicina Veterinária	Ciências Biológicas II	Farmácia
Zootecnia/Recursos Pesqueiros	Ciências Biológicas III	Medicina I
		Medicina II
		Medicina III
		Nutrição
		Odontologia
		Saúde Coletiva

Fonte: CAPES, 2017.

Tabela 2 – Colégio 2, grandes áreas e suas respectivas áreas de avaliação

COLÉGIO DE CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E MULTIDISCIPLINAR		
Ciências Exatas e da Terras	**Engenharias**	**Ciências Humanas**
Astronomia/Física	Engenharias I	Biotecnologia
Ciência da Computação	Engenharias II	Ciências Ambientais
Geociências	Engenharias III	Ensino
Matemática/ Probabilidade e Estatística	Engenharias IV	Interdisciplinar
Química		Materiais

Fonte: CAPES, 2017.

Tabela 3 – Colégio 3, grandes áreas e suas respectivas áreas de avaliação

COLÉGIO DE HUMANIDADES		
Ciências Humanas	**Ciências Sociais Aplicadas**	**Linguística, Letras e Artes**
Antropologia/ Arqueologia	Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo	Artes/ Música
Ciência Política e Relações Internacionais	Arquitetura, Urbanismo e Design	Letras/ Linguística
Educação	Comunicação e Informação	
Filosofia	Direito	
Geografia	Economia	
História	Planejamento Urbano e Regional/ Demografia	
Psicologia	Serviço Social	
Teologia		

Fonte: CAPES, 2017

As 49 áreas são agrupadas em nove grandes áreas do conhecimento, identificadas pela CAPES (2017) como segundo nível: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Multidisciplinar Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística/Letras e Artes. Enfim, as grandes áreas são agrupadas em três colégios (primeiro nível): Colégio Ciências da Vida, Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar e Colégio de Humanidades (CAPES, 2017).

De 1998 a 2006, o Qualis sofreu diversas adequações devido ao uso, sob a ótica da CAPES, inadequado deste. Em 2007, passou por uma reformulação, aonde uma nova forma de classificação emergiu, passando esta a ser composta de oito estratos: A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C. Assim, os periódicos com melhor e pior avaliação são classificados respectivamente como A1 e B5. Os periódicos que não atendem aos critérios mínimos exigidos, em suas respectivas áreas, recebem a classificação C, sendo este um estrato não pontuável na avaliação da pós-graduação (BARATA, 2016).

No entanto, não são todas as revistas nacionais que conseguiram se adaptar a série de rígidas regras de boas práticas de publicação cientifica, para que pudessem pertencer à listagem do Qualis (ROSA, 2017; BARATA, 2016).

As atualizações ocorridas no Qualis nos últimos anos, destinadas às 49 áreas, foram quanto a sua consulta através de uma interface online. A ferramenta online serve para colher informações, realizar análises e avaliações sobre os programas de pós-graduação e em geral, a ferramenta é utilizada como base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação. Anteriormente, toda a consulta era realizada através do WebQualis, mas a partir do Qualis 2013 e 2014 (publicados na mesma data), a Capes inovou e disponibilizou os dados por meio da Plataforma Sucupira. Outra mudança no processo de avaliação ocorreu na mudança de avaliação trienal (2010-2012) para avaliação quadrienal (2013-2016) (FAUSTO, 2017; CAPES, 2017).

Campos (2010) aborda ainda critérios relevantes para a classificação de periódicos de cada área. Estes critérios devem ser aprovados pelo Conselho Técnico Científico de Ensino Superior (CTC-ES). Os critérios são:

> "1) Cada área deve definir o que considera periódico; 2) Para enfatizar o caráter classificatório do Qualis, as áreas devem povoar significativamente pelo menos cinco dos sete estratos; 3) Recomenda-se que haja uma diferença expressiva entre os pesos atribuídos aos vários estratos; 4) Cada área deverá apresentar em seu documento os critérios pelos quais define cada estrato; e 5) Recomenda-se que, pelo menos no interior de cada grande área, procure-se formular regras de Qualis próximas entre si, mas sem depreciação das áreas que têm maior tradição de publicação em periódicos ou sobrevalorização daquelas que ainda têm pouco volume nesse campo; portanto, um periódico pode obter notas diferentes em distintas áreas (CAMPOS, 2010, p. 488)."

Entretanto, Araújo e Miguel (2017) citam algumas barreiras enfrentadas por pesquisadores na busca por publicações em periódicos de destaque, isto é, periódicos com Qualis elevado. As barreiras são:

a) Baixa disponibilidade de tempo para pesquisar e escrever;
b) Conciliação entre estudos, trabalho e família; e

ISSN 1809-3957

c) Em alguns programas de pós-graduação, a carga horária elevada de disciplinas.

Considerando o cenário apresentado, o presente artigo tem por objetivo realizar uma explanação numérica sobre os periódicos que compõem os Qualis de 2014 e 2015 em todas as áreas do conhecimento. O presente trabalho justifica-se como sendo uma ferramenta de orientação aos pesquisadores acerca do entendimento dos mecanismos de composição do Qualis, bem como um meio complementar na jornada pela escolha adequada de um periódico para divulgação de seus resultados acadêmicos.

II. PROCEDIMENTOS

Esta pesquisa possui cunho quantitativo e documental (constituído por meio digital), sendo a mesma realizada a partir dos Qualis 2014 e 2015. Tendo em vista que a publicação dos Qualis 2013 e 2014 ocorreu na mesma data e que a diferença entre ambos foi mínima, considerou-se como edição anterior do Qualis 2014, o Qualis 2012. A obtenção das listagens de periódicos constituintes dos Qualis 2012, 2014 e 2015 foi realizada através da seção "Qualis" presente na Plataforma Sucupira, considerando sempre todas as áreas do conhecimento existentes. A partir da planilha eletrônica contendo todos os periódicos presentes nas referidas edições do Qualis, iniciou-se o agrupamento dos dados considerando: (i) número de áreas que o periódico pertence; (ii) maior Qualis do periódico indexado; (iii) menor Qualis do periódico indexado; (iv) amplitude das indexações, ponderando o maior e o menor estrato do periódico indexado.

Para a coleta e análise dos dados foram considerados os sete estratos pontuáveis do Qualis. Portanto, desconsiderou-se os periódicos classificados como Qualis C.

III. RESULTADOS

No Qualis 2012, as 49 áreas do conhecimento totalizam 93.687 indexações no Qualis (não considerando Qualis C). Já no Qualis 2014 as 49 áreas do conhecimento totalizam 38.804 indexações no Qualis, das quais 12.754 tratam-se de periódicos distintos. Observa-se uma sensível redução no número de periódicos indexados no Qualis 2012 para o Qualis 2014.

A CAPES (2015), através do Ofício Circular nº 23/2015 da Diretoria de Avaliação (DAV) da CAPES, averiguou que alguns periódicos não foram relacionados nesta primeira atualização do Qualis (quadriênio 2013-2016). Ainda explica, que a redução drástica no número de periódicos indexados ocorreu devido a:

> "[...] uma inconsistência no sistema, que não incluiu toda a base de periódicos declarado no módulo Coleta em 2013 e 2014. Os pontos a serem corrigidos no sistema já foram identificados para que na próxima atualização do Qualis [...] os periódicos não relacionados neste primeiro momento passem a constar na base de periódicos do Qualis".

Essa redução no número de periódicos indexados impacta diretamente nas escolhas de submissão dos pesquisadores, visto que os programas de pós-graduação são avaliados, também, por intermédio desse fator, conforme já havia sido identificado por Freire e Freire (2012) na área de Ciência da Informação em 2012.

A Tabela 4 apresenta o número de áreas em que cada periódico pertence no Qualis 2014.

Tabela 4 – Áreas a que o periódico pertence no Qualis 2014

Periódico(s)	Área(s)
1	41
1	34
1	29
2	27
1	26
4	24
4	23
2	22
9	21
9	20
18	19
26	18
19	17
32	16
44	15
53	14
70	13
76	12
111	11
145	10
218	9
244	8
362	7
465	6
684	5
1012	4
1524	3
2584	2
5033	1

Fonte: Autores (2017).

Denota-se que o periódico com maior número de indexações está inserido em 41 áreas do conhecimento, sendo este o *Plos One*. O segundo periódico com maior número de indexações é a *Ciência e Saúde Coletiva (Impresso)* que está presente em 34 áreas do conhecimento e em terceiro lugar a *Cadernos de Saúde Pública*, indexado em 29 áreas. Verifica-se que periódicos com escopo na área da saúde tiveram as maiores incidências de indexações. Em contrapartida, tem-se 2.584 periódicos que estão indexados em duas áreas e 5.033 periódicos que constam em apenas uma área do conhecimento.

Segundo a Capes (2013) a área da saúde possui um número alto de indexações por ser um campo interdisciplinar de conhecimento. Diversas e diferentes disciplinas que contemplam o mesmo objeto de estudo.

A Tabela 5 relaciona o estrato de maior classificação dos periódicos no Qualis 2014.

Tabela 5 – Maior estrato no Qualis 2014 dos periódicos indexados

Maior Qualis	Periódicos
A1	1901
A2	1926
B1	2740
B2	2047
B3	1358
B4	1302
B5	1480

Fonte: Autores (2017).

ISSN 1809-3957

Foram identificados 1.901 periódicos que têm como maior estrato o A1 e, visivelmente há maior concentração de periódicos nos estratos B1 e B2. Juntos, estes dois estratos concentram 4.787 periódicos, representando 37,53% do total.

Segundo Campos (2010), o número alto de concentração nos estratos B1 e B2 está relacionado com o modo de evitar o chamado "superpovoamento" dos estratos elevados. Assim, há restrições a serem seguidas, são elas:

a) A quantidade de periódicos nos estratos A1 e A2 deve ser inferior a 25% do total de periódicos;
b) O número de periódicos A2 deve ser superior ao número de periódicos A1; e
c) A soma de periódicos A1, A2 e B1 deve ser inferior a 51% do total de periódicos.

Dessa forma, os estratos não devem exceder os percentuais máximos definidos.

A Tabela 6 relaciona o estrato de menor classificação no Qualis 2014 de cada periódico indexado.

Tabela 6 – Menor estrato no Qualis 2014 dos periódicos indexados

Menor Qualis	Periódicos
A1	731
A2	937
B1	1953
B2	2255
B3	1632
B4	1699
B5	3547

Fonte: Autores (2017).

Foram identificados 731 periódicos que têm como menor Qualis o estrato A1. Infere-se que, em maioria, são periódicos indexados em apenas uma área ou poucas áreas do conhecimento, e que estão classificados, portanto, em um único estrato de avaliação.

Conforme esperado, o Qualis B5 concentrou a maior quantidade de revistas indexadas como menor classificação. Tal achado justifica-se por ser o estrato inicial de avaliação dos periódicos nesse sistema, e que o Qualis é composto em sua maioria por periódicos ainda não consolidados, haja vista o crescente surgimento de novos periódicos no último decênio.

Campos (2010) pondera que, mesmo com concentrações altas de periódicos no Qualis B5, estes permanecem significativos para o desenvolvimento científico do Brasil.

A Tabela 7 apresenta a amplitude de classificação nos estratos do Qualis das diferentes áreas do conhecimento, no Qualis 2014.

Tabela 7 – Amplitude da classificação dos periódicos no Qualis 2014

Amplitude	Periódicos
0 estratos	6543
1 estrato	2270
2 estratos	1867
3 estratos	1164
4 estratos	591
5 estratos	230
6 estratos	89

Fonte: Autores (2017).

Um número restrito de periódicos está inserido nos seis níveis pontuáveis do Qualis, sendo estes apenas 89 periódicos. A maior parte dos periódicos (6.543) apresentou uma amplitude "zero", significando que o periódico é indexado em um único estrato do Qualis.

Repetindo-se o mesmo roteiro até então apresentado para com o Qualis 2014, agora com direcionamento ao Qualis 2015, verificou-se que as 49 áreas do conhecimento totalizam 84.336 indexações, totalizando 21.099 periódicos distintos. Ressalta-se que os critérios para a constituição do Qualis 2015 foram os mesmos adotados a partir dos Qualis 2013 e 2014, tendo sido realizado neste as correções do problema exposto no Ofício Circular nº 23/2015 da DAV/CAPES.

A Tabela 8 expõe o número de áreas em que cada periódico pertence no Qualis 2015.

Tabela 8 – Áreas a que o periódico pertence no Qualis 2015

Periódico(s)	Área(s)
1	46
1	38
1	37
1	36
1	33
1	32
7	31
1	30
4	29
9	28
6	27
13	26
18	25
12	24
27	23
29	22
36	21
46	20
60	19
86	18
94	17
103	16
134	15
190	14
210	13
250	12
311	11
396	10
534	9
644	8
815	7
965	6
1238	5
1530	4
2408	3
3707	2
7210	1

Fonte: Autores (2017).

O periódico com maior número de indexações está inserido em 46 áreas do conhecimento, sendo este o periódico *Plos One*. O segundo periódico com maior número de indexações é o *Cadernos de Saúde Pública* que está presente em 38 áreas do conhecimento e em terceiro lugar a *Ciência e Saúde Coletiva (Impresso),* indexado em 37 áreas.

ISSN 1809-3957

Verifica-se um crescimento, do periódico *Plos One,* de 41 para 46 áreas do conhecimento. Quanto aos periódicos *Cadernos de Saúde Pública* e *Ciência e Saúde Coletiva (impresso)*, nota-se uma inversão na posição entre ambos em relação ao Qualis 2014 e o aumento do número de áreas abrangência em ambos.

A Tabela 10 relaciona o maior Qualis do periódico indexado no Qualis 2015.

Tabela 10 – Maior estrato no Qualis 2015 dos periódicos indexados

Maior Qualis	Periódicos
A1	3318
A2	3098
B1	4193
B2	2948
B3	2276
B4	2498
B5	2768

Fonte: Autores (2017).

Nota-se que há 3.318 periódicos que têm como melhor classificação o estrato mais elevado do Qualis. A concentração no estrato B1 é díspar em relação aos demais. Com um total de 7.141 periódicos tendo os estratos B1 ou B2 como melhor classificação, verifica-se que, ainda que tenha havido um aumento exponencial no número de periódicos, em números relativos a variação foi, não apenas menor, como para menos, de forma que estes estratos na soma representam 33,84% do total.

A Tabela 11 relaciona o estrato de menor classificação no Qualis 2015 de cada periódico indexado.

Tabela 11 – Menor estrato no Qualis 2015 dos periódicos indexados

Menor Qualis	Periódicos
A1	961
A2	1291
B1	2541
B2	2944
B3	2771
B4	2981
B5	7610

Fonte: Autores (2017).

Foram identificados 961 periódicos cuja única classificação é no estrato A1 do Qualis.

Comparando as Tabelas 6 e 11, os resultados permanecem similares, de forma que o B5 permaneceu como sendo o estrato mais povoado, com 7.610 periódicos.

A Tabela 12 apresenta a amplitude de indexação dos periódicos no Qualis 2015.

Tabela 12 – Amplitude da classificação dos periódicos no Qualis 2015

Amplitude	Periódicos
0 estratos	9355
1 estrato	3677
2 estratos	3078
3 estratos	2483
4 estratos	1688
5 estratos	618
6 estratos	200

Fonte: Autores (2017).

Da mesma forma como se pode observar na Tabela 7, segue-se com um número de incidências decrescente, de forma que, em absoluto, a maior concentração é nos periódicos cuja amplitude é "zero" (9.355 periódicos), reforçando o que já fora constatado anteriormente, que a maioria dos periódicos está indexado em apenas uma ou poucas áreas do conhecimento.

IV. CONCLUSÃO

Tal qual explicitado ao seu início, o presente artigo teve como objetivo explanar de forma numérica, algumas variáveis relacionadas aos periódicos que compõem os Qualis de 2014 e 2015 em todas as áreas do conhecimento.

Em síntese, verificou-se que periódicos com escopo direcionado à área na saúde obtiveram os maiores números de indexações, motivado possivelmente pela abrangência de diferentes disciplinas que contemplam o mesmo objeto de estudo.

Um dos resultados expressivos encontrados no estudo é o alto índice de periódicos no Qualis B5. Mas de acordo com a literatura abordada, estes periódicos são essenciais para o início do desenvolvimento cientifico no Brasil, pois são nesses periódicos que estreiam os futuros pesquisadores de elite.

Ao término do presente estudo, foi publicada a edição mais recente do Qualis (Qualis 2016), contrariando as expectativas em relação às edições anteriores, que ocorreram por volta de 15 meses após o ano correspondente à avaliação. Neste totalizam-se 131.288 indexações, sendo 24.629 periódicos distintos, superando em números absolutos todas as edições recentes do Qualis.

Haja vista a recentidade de tal versão, não foi possível inserir os dados desta na presente investigação, sendo que um estudo complementar realizado a partir desses dados constitua uma sugestão para estudos futuros.

Ainda que permeado por muita subjetividade, o Qualis é, e não apresenta indícios de que deixará de ser em um futuro breve, uma ferramenta demasiadamente importante no contexto da pós-graduação no Brasil, perfazendo com que estudos acerca deste detenham significativa relevância.

Por fim, coloca-se que, ainda que não seja possível predizer as classificações dos periódicos nas edições subsequentes do Qualis, a estrutura do Qualis, em números relativos, se demonstrou bastante previsível.

V. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Capes pelo apoio financeiro.

VI. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paula Carina de; MIGUEL, Sandra. Motivações dos discentes do Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para publicar em periódicos científicos no domínio do Direito. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.22, n.1, p.38-56, jan./mar. 2017.

BARATA, Rita de Cássia Barradas. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, p.13-40, 11 ago. 2016. http://dx.doi.org/10.21713/2358-2332.2016.v13.947.

CAMPOS, José Nilson B., Qualis periódicos: conceitos e práticas nas Engenharias I. **Revista Brasileira de Pós-**

ISSN 1809-3957

Graduação, Brasília, v. 7, n. 14, p. 477 - 503, dezembro de 2010.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Perguntas mais frequentes – Qualis**. 2015.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Sobre as áreas de avaliação.** Disponível em: http://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao. Acesso em 25 mar 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Documento de área: Saúde Coletiva.** 2013. Disponível em: http://www.avaliacaotrienal2013.capes.gov.br/documento-de-area-e-comissao. Acesso em 10 maio 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Esclarecimentos referentes à atualização do Qualis Periódicos 2013 e 2014.** Ofício Circular nº 23/2015 – DAV/CAPES. 2015.

DAVYT, Amilcar; VELHO, Léa. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente: como será o futuro? **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 93-116, mar./jun. 2000.

FAUSTO, Sibele de. **Capes divulga atualização do Qualis Periódicos 2013-2014.** Disponível em: http://www.sibi.usp.br/?p=3347. Acesso em 20 abr 2017.

FREIRE, G. H. A., FREIRE, I. M., Atualização do Qualis de periódicos da Capes. **Informação e Sociedade**, v. 26, n. 3, p. 5, 2012.

KISHI, Kátia. Qual é a do Qualis Periódicos? Conheça sua história e classificações. **Galoá Journal**, 2015. Disponível em: https://galoa.com.br//qual-e-do-qualis-periodicos-conheca-sua-historia-e-classificacoes. Acesso em 19 de jul 2017.

MENEGHINI, Rogério. A avaliação da produção científica e o Projeto SciELO. **Ciência da Informação,** Brasília, v. 27, n. 2, maio/ago. 1998.

PEDROSO, Bruno; PILATTI, Luiz Alberto. O novo Qualis: perspectivas para a pós-graduação em engenharia de produção. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 2, p.44-60, 1 jun. 2009. http://dx.doi.org/10.3895/s1808-04482009000200003.

PINTO, Adilson Luiz; MATIAS, Márcio; GONZÁLEZ, José Antonio. Produção brasileira da Ciência da Informação na Web of Science entre 1994 e 2013 e a lista Qualis/Capes da Área. **Ibersid**, p. 51-61, 2016. ISSN 1888-0967.

RIBEIRO, Daniele Alves; MACEDO, Maria do Socorro Alencar Nunes; COUTO, Euclides de Freitas. Critérios Qualis A1 da Educação: a avaliação sob a perspectiva da disputa acadêmica. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 22, n.47, p. 229-248, jan/abr. 2016.

ROSA, Rodrigo Assunção. **Qualis periódicos CAPES na Administração, Contábeis e Turismo, o que mudou?** Disponível em: https://sciandorg.wordpress.com/category/quadriênio/. Acesso em 22 de abr 2017.

SOMA, Nei Yoshihiro; ALVES, Alexandre Donizeti; YANASSE, Horacio Hideki. O Qualis Periódicos e sua utilização nas avaliações. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, p. 45-61, 11 ago. 2016. http://dx.doi.org/10.21713/2358-2332.2016.v13.1128.

TARGINO, Maria das Graças; GARCIA, Joana Coeli Ribeiro. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, p. 103-117, jan./abr. 2000.

VELHO, Léa. Estratégias para um sistema de indicadores de C&T no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 13, p. 109-121, dez. 2001.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 28/05/2017
Aprovado em: 22/11/2017

VOLUME 13 - N° 145 - Janeiro/ 2018

ISSN - 1809-3957

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-2	**CONDIÇÕES DO TRANSPORTE FLUVIAL E SUAS PECULIARIDADES DO RIO JURUÁ** **CONDITIONS OF RIVER TRANSPORTATION AND YOURS PECULIARITIES OF JURUÁ RIVER** Adriana Andresa Ferreira De Aragão; Kírnatha Carole Soares De Lira; Paulo Roberto Pereirados Santos; Maria Aparecida Lima De Souza
6-2	**GIRO DE ESTOQUE E CUSTOS DE TRANSPORTE EM UMA DISTRIBUIDORA** **STOCK TURNING AND TRANSPORTATION COSTS IN A DISTRIBUTOR** Maria Karise De Araujo; Roniele Cardoso Da Silva; Cícero Tadeu Tavares Duarte
6-2	**CORRENTES TEÓRICAS PRESENTES NAS DISCIPLINAS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: UM ESTUDO DOS PROGRAMAS DE MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) EM GESTÃO EMPRESARIAL NO BRASIL** **THEORETICAL CHAINS PRESENT IN STRATEGIC PLANNING DISCIPLINES: A STUDY OF MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) PROGRAMS IN BUSINESS MANAGEMENT IN BRAZIL** Lauro Cesar Silva Melo; Rosimeri Vieira Da Cruz De Souza; Maurício Andrade De Lima; Fernando Yamakawa; Clarisse De Andrade Lira; Gisele Da Silva
6-2	**USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO E OBTENÇÃO DE COMPETITIVIDADE DAS REDES DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAIS: UM ESTUDO DE CASO** **USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT AND OBTAINING COMPETITIVENESS OF BUSINESS COOPERATION NETWORKS: A CASE STUDY** Laurindo Pedro Nanque; Claude Killian De Alvarenga; Solange Da Silva; Paulo Henrique Dos Santos
6-2	**ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA EM ORGANIZAÇÕES PRIVADAS: UMA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS AUTORES E DAS VERTENTES TEÓRICAS ADOTADAS NAS PUBLICAÇÕES NACIONAIS DO PERÍODO DE 2004 - 2014** **STRATEGIC ADMINISTRATION IN PRIVATE ORGANIZATIONS: NA ANALYSIS OF THE MAIN AUTHORS AND THE THEORETICAL ASPECTS ADOPTED IN THE NATIONAL PUBLICATIONS OF THE PERIOD 2004 - 2014** Lauro Cesar Silva Melo; Aline Silva Autran De Morais; Taisa Dias; Fernando Yamakawa

6-2	**EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DO COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: O CASO MÃOS DE TALENTO** **SOLIDARITY-ECONOMIC ENTREPRENEURSHIP OF COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: THE CASE STUDY OF MÃOS DE TALENTO PROJECT** Patrícia Nassif Da Cruz; Cláudia Herrero Martins Menegassi; Gustavo Henrique Dias Melo; Rejane Sartori; Nelson Tenório
6-2	**ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E O BEM ESTAR DO TRABALHADOR NA NOVA ECONOMIA** **ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND WELL-BEING OF THE WORKER IN THE NEW ECONOMY** Lauro Kuester Marin
6-3	**GESTÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU - AM** **STRATEGIC ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE URUCU PETROLEUM PROVINCE** Thais Helena Da Silva Almeida; Enoch De Lima Barros; André Ricardo Reis Costa; José Barbosa Filho; Silvia Elaine Moreira; Sâmia Regina Picanço De Jesus
6-11	**SEGURANÇA ALIMENTAR: A INTERSETORIALIDADE EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL** **FOOD SECURITY: INTERSETORIALITY IN MUNICIPALITIES OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL** Isabelle Germano Coelho Bezerra; Katia Cilene Tabai
6-12	**O SISTEMA KANSEI DE ENGENHARIA (SKE) COMO UM MÉTODO DE DESIGN INDUSTRIAL** **THE KANSEI ENGINEERING SYSTEM (KES) AS AN INDUSTRIAL DESIGN METHOD** Bruno Montanari Razza; Luis Carlos Paschoarelli
7-2	**SUSTENTABILIDADE COMO IDEIA-FORÇA: CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS EM SOCIOLOGIA DO TURISMO** **SUSTAINABILITY AS A FORCE-IDEA: CONTRIBUTIONS OF RESEARCHES IN SOCIOLOGY OF TOURISM** Hélio Fernando Lôbo Nogueira Da Gama
7-8	**O ENSINO DE MEDICINA FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS** **THE TEACHING OF MEDICINE AGAINST THE NEW TECHNOLOGIES** Coridon Franco Da Costa
7-8	**AGROECOLOGIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO SOB A ÓTICA DA TRANSDISCIPLINARIDADE** **AGROECOLOGY IN FIELD EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF TRANSDISCIPLINARITY** Maria José De Pinho; Thalita Melo De Souza Medeiros; Josivânia Sousa Costa Ribeiro

ISSN 1809-3957

7-9	**POLÍTICAS PÚBLICAS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO** **PUBLIC POLICIES IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION** Daniela Fialho Firmino; Euler Franklin Fialho Firmino; Lorrayne Alves Ferreira; Douglas Cerqueira Gonçalves

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

CONDIÇÕES DO TRANSPORTE FLUVIAL E SUAS PECULIARIDADES DO RIO JURUÁ

CONDITIONS OF RIVER TRANSPORTATION AND YOURS PECULIARITIES OF JURUÁ RIVER

ADRIANA ANDRESA FERREIRA DE ARAGÃO[1]; KÍRNATHA CAROLE SOARES DE LIRA[2]; PAULO ROBERTO PEREIRADOS SANTOS[3]; MARIA APARECIDA LIMA DE SOUZA[4]
1; 2; 3; 4 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZONAS (UEA)
comodoro25rat@gmail.com, parceriaestudantil2014@g mail.com, kirnathacarole21@gmail.com, cida_natario@hotmail.com

Resumo – O município de Eirunepé localizado ao sul do Estado do Amazonas às margens do rio Juruá, tem como principal meio de transporte o fluvial, sendo esse indispensável para o desenvolvimento socioeconômico in loco. O presente artigo tem como finalidade enfocar os principais gargalos do modal fluvial, apontando e analisando as dificuldades da logística no município com o influente papel na hidrovia no imenso e peculiar rio Juruá, pois é essencial para o uso do transporte, o mesmo é o principal meio de escoamento e abastecimento. A metodologia utilizada é caracterizada empírica, bibliográfica, de acordo com o desenvolvimento de estudo de caso no Porto de Eirunepé com os comandantes de convés e demais tripulantes. Todavia, o mercado apresenta competitividade, por essa razão tende a escolher e conhecer a melhor modalidade a ser trabalhada.

Palavra-chave: Lead Time. Hidrovia. Transporte Fluvial e Logística.

Abstract - The municipality of Eirunepé is locate in the state of Amazon on banks of the Juruá river. It provides the river how the main means of transportation, being used for the economic development. The purpose of this article is to focus the mains difficulty in fluvial modal, pointing out and analyzing the difficulty of logistics in the municipality with an important role in the waterway in the immense and particular Juruá River, as it has a importance fundamental for the use of transportation, being the main mean of supply and outlet. The methodology used is characterized empirical and bibliographical, in accordance with the development of case study with deck commanders and other members of crew. However the job market is competitive, of this reason, it chooses and knows the best way to work.

Keyword: Lead Time. Waterway. River Transport and Logistic.

I. INTRODUÇÃO

O Amazonas é o maior Estado da Federação brasileira em extensão territorial, possuindo 1.559.161.682 de quilômetros quadrados. Apresentando peculiaridades nessa dimensão, sendo maior até que países como França, Espanha, Suécia e Grécia juntas, fazendo parte da Região Norte e, portanto, fazendo parte da floresta Amazônica tendo uma diversidade de flora, fauna, e corpos hídricos diversos (igarapés, lagos, furos, paranás). Pela sua natureza das águas, a sociedade reproduz-se dentro de um território entrecortado de rios, onde não há quase estradas e o isolamento geográfico apresenta singularidades e desafios no transporte.

Nesse cenário de biodiversidade infinita e barreiras geográficas colossais, vivem os caboclos empreendedores que estão em constante busca de oportunidades.

Diante desse contexto, o rio Juruá é de suma importância para a região, atuando como hidrovia para as comunidades e municípios que ficam em suas margens; apresenta particularidade e desafios, de acordo com a logística pode-se identificar o melhor modal que designam o meio físico-geográfico, o transporte, a infraestrutura adequada e sua regularização. Para (BERTAGLIA, 2014 p.300) O transporte hidroviário utiliza o meio aquático, natural ou artificial, a fim de movimentar cargas e passageiros. Este é um dos meios de transporte mais antigos que existe. Portanto, o estudo tem caráter cientifico, busca-se entender melhor as variáveis envolvidas, a fim de compreender as transações comerciais locais, regionais e internacionais. O sistema de transporte contribui para aumentar a competição no mercado, assim garantindo a economia de escala e produção, reduzindo preços das mercadorias, viabilização, ampliação geográfica do comércio, trabalho das empresas, interação sociocultural, melhoria de serviços de saúde e dos serviços educacionais. Segundo (FLEURY *et al*, 2014 p.126 e BALLOU, p.187, 2010), o transporte é uma das principais funções logísticas. Além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do serviço ao cliente.

Contudo, os transportes estão basicamente ligados às dimensões de *lead time* e utilização de lugar com o objetivo, de que o produto chegue com boas condições, na data e hora certa, ao menor custo possível aos seus consumidores finais.

Todavia, a escolha do modo deve ser feita mediante análise especificas de custos, não se pode dizer que exista um modal mais adequado dentro das atividades logísticas, ou seja, escolhidos dentro de uma relação de custo benefícios, então, a partir desta comparação é possível identificar qual é o melhor ou mais adequado para cada situação a ser empregado.

ISSN 1809-3957

O presente artigo tem por objetivo expor a importância do transporte fluvial, se utilizando do rio Juruá no município de Eirunepé, analisando suas especificidades e aspectos econômicos. Assim despertando uma visão ampla do conhecimento da hidrovia, como conjuto de atividades desenvolvidas, abordando suas complexidades, potencialidades, vantagens e desavantagens. A fim de proponcionar novas técnicas, estrátegias para os navegantes, com o intuito de aperfeiçoar o processo logístico, o qual é responsavel por 90% do abastecimento do município.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

O rio Juruá pertence à maior bacia hidrográfica do planeta com maior volume de água doce; os rios de pequeno porte da região são navegáveis até o alto curso. De acordo com o censo do IBGE 2010 o Amazonas detém ainda, 98% de sua cobertura florestal preservada, além de um dos maiores mananciais de água doce.

O município de Eirunepé fica aproximadamente 1.336 km em linha reta da capital Manaus, localiza-se à margem esquerda do rio Juruá, próximo à foz do rio Tarauacá, sendo dependente de 90% dos produtos que é escoado via hidrovia, e o único meio mais barato para chegar as mercadorias demandadas pelos mercados consumidores, em função da ausência de rodovias.

Dessa forma a balsa é o meio mais viável para esse transporte, perfazendo grandes áreas e trazendo toneladas de cargas, sendo até mesmo menos poluentes para a vida marinha. A vasta rede de hidrovias brasileiras, com o mínimo consumo energético e emissões poluentes do ar, vão ao encontro dos interesses que podem trazer ao país um desenvolvimento econômico e sustentável (ANTAQ, 2011).

Salienta-se que são muitas as cidades na região amazônica que margeiam os rios do eixo da capita Manaus ao município de Eirunepé. Inicialmente tem-se o Rio Solimões sendo assim o primeiro trecho da viagem passa pelas cidades de Iranduba, Manacapuru, Alvarães, Anorí, Codajás, Coari e Tefé continuando na calha do Juruá pelas cidades de Caitaú, Carauari, Itamarati e finalizando em Eirunepé, são apresentadas no mapa abaixo:

Figura 1 - Mapa hidroviário com as áreas de navegação. Desde a capital Manaus ao município de Eirunepé-AM

Fonte: Autores, 2017.

2.1 - Características do transporte hidroviário

Desde os primórdios, o transporte fluvial é realizado por meio de hidrovias, os homens utilizavam o rio como estradas, onde tronco de árvores serviam para transportar suprimentos e se locomover. O transporte hidroviário se caracteriza por utilizar rios, lagos e oceanos no deslocamento de pessoas e mercadorias dentro de um país ou entre diferentes nações (CARVALHO *et al*. 2010 e LUDOVICO, p.153, 2013).

A partir desse pressuposto, o modal fluvial embora seja um transporte lento, apresenta custo operacional reduzido comparado aos demais modais: aéreo, rodoviário, ferroviário e dutoviário. Além de ser menos poluente para natureza.

Um dos princípios básicos de custos logísticos é que o sistema deve refletir o fluxo de materiais, ou seja, ele deve ser capaz de identificar os custos que resultam da prestação do atendimento ao cliente no mercado (CHRISTOPHER, p.85, 2011). A seguir a tabela1 ilustra as vantagens e desvantagens do modal hidroviário:

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens do modal hidroviário

Vantagens	Desvantagens
Transporta cargas em maior quantidade e maior peso com mais baixo custo variável;	Baixa velocidade, maior tempo de entrega.
Atravessa oceanos, rios, lacustre, ou seja, tem longo alcance é muito utilizado no comercio nacional e internacional;	Falta de infraestrutura adequada em determinados portos e embarcações;
Menos poluente para natureza.	Movimentação intensa, nos portos, tornando os processos de carga e descarga mais lentos.

Fonte: Autores, 2017.

Podemos ressaltar que o modal hidroviário comparado ao demais modais, dispõe de diversas vantagens estruturais, econômicas e ambientais. As decisões em logística envolvem a escolha de diferentes modais de transporte, que levam em conta a relação necessária de tempo, distância, cursos e capacidade de carga.

2.2 - Transporte e logística

A logística é um dos fatores primordiais no transporte; estão interligados basicamente às dimensões de tempo e lugar, nas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo. JACOBS e CHASE (2012) definem logísticas “a arte e a ciência de obter, produzir e distribuir materiais, bem como produtos, no local e em quantidades apropriados”.

Outro fator importante para análise de transporte são as aquisições realizadas pelas empresas. O objetivo da função de compras é conseguir tudo ao mesmo tempo: qualidade, quantidade, prazo de entrega e preço. Vários fatores influênciam na decisão de operar as compras pelo sistema CIF (custo, seguro e frete) ou FOB (frete sem preço incluso) e a tendência normal dos setores de compra é optar pelo primeiro, isto é, receber a carga em seu depósitos, deixando aos fornecedores a incumbência de escolher os meios para o cumprimento dos prazos de entrega (ARNOLD, p.202, 2014 e KOTLER. p.549, 2010).

III. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo desenvolvido caracteriza-se como uma pesquisa empírica, na qual foi realizada uma importante e atualizada revisão bibliográfica sobre a temática em questão,

ISSN 1809-3957

assim como foi elaborado um levantamento de dados na área de pesquisa. Diante dos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa pode ser considerada empírica por oferecer dados para sistematizar a teoria, (FREITAS, 2013 p.17) delimitação e descrição objetiva e eficiente da realidade. O levantamento bibliográfico foi elaborado através de material publicado, constituído de livros, artigos e com material disponibilizado na internet. Gil e Yin afirmam que o estudo de caso "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou mais objeto, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento." (GIL, 2010 p.37 e YIN, 2015). Quanto à forma de abordagem do problema a pesquisa é classificada qualiquantitativa, pois utiliza recursos da estatística e privilegia a interpretação dos dados (MATIAS, 2010).

IV. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1- Logística do rio Juruá e suas complexidades

Dentro da análise dos resultados obtidos, por meio da pesquisa são muitos os entraves encontrados, entre eles o principal é conhecer o percurso e seus desafios ao logo do rio Juruá. O *lead time* diferencia entre as estações inverno que inicia no mês de novembro até abril onde acontece o grande volume de água fazendo com que o nível do rio aumente, facilitando a navegação.

Durante o verão, que normalmente inicia-se no mês maio a outubro período da vazante e/ou seca não é favorável a hidrovia, pois se formam bancos de areias, e são encontrados troncos de árvores e pedras possibilitando áreas de risco. Tendo em média de 15 dias de viagem no inverno, enquanto no verão aproximadamente 20 dias.

O Rio Juruá está dividido em três partes: o Baixo Juruá está localizado no trecho da foz à afluência do Tarauacá com cerca de 917 milhas. O Médio Juruá do início afluência do Tarauacá ao Breu com 690 milhas. O Alto Juruá compreende do Breu á Cerro das Mercês com 166 milhas aproximadamente.

Verificou-se no escopo hidroviário do rio Juruá suas principais sinuosidades e áreas de risco, em que destacamos os pontos de maior relevância para navegação, entre eles ressaltamos como ponto de perigo as rochas e aluviões de areia que aparecem no período de vazante, forçando os navegantes fazer manobras perigosas para a navegabilidade no trecho a ser percorrido.

Os pontos mais críticos desse percurso iniciam-se na foz do Juruá. Suas respectivas áreas de risco são Humaitá, Barreira do Idá e Paraná do Breu, pois nesses pontos os aluviões de areia são presentes. A partir do Caitaú são encontradas as seguintes localidades: Jacaré, Aratí, Mapari, Boca do Itucumã, nas quais as rochas se fazem presentes. Nas proximidades de Carauari, Gavião, Providência, Imperatriz, Boca do Baúna, Barreira do Idó, Samaumeira, São Rumão, Xibauana e Tambaqui, também é presente rochas em alguns pontos. Na confluência em Itamarati, Canta Galo, Valteburi, Três Unidos, Boca do Tarauacá a mesma problemática ocorre até se chegar em Eirunepé.

Ao navegar na época da cheia, o Rio Juruá oferece riscos em função da intensidade do volume de árvores caídas que descem pelo rio, ocasionando acidentes por colisões com diversas embarcações, por isso, requer atenção dos navegantes, através do *feedback* com outras tripulações que já navegaram pelos trechos a percorrer. No período noturno não se recomenda navegar pois a visibilidade é reduzida. Na figura 2 ao lado demostra-se as sinuosidades do rio Juruá em cada um desses pontos citados pontualmente.

Figura 2 - Mapa hidroviário do Rio Juruá e suas sinuosidades desde sua foz até o Município de Eirunepé-AM

Fonte: Autores, 2017.

ISSN 1809-3957

4.2- Infrainstrutura portuária

Detectamos que a infraestrutura ainda carece de investimento por parte do poder público em suas esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal), porém está empreendendo grandes esforços para deixar os portos em perfeita condição de mobilidade e uso

A instalação de um porto melhoraria a logística e o manuseio do produto na região dando um fluxo maior no desfecho das cargas, o que é um fator de suma importância para a formação do custo final.

Não há crescimento econômico sustentável sem a existência de uma infraestrutura eficiente e eficaz, que atenda aos objetivos diversos, viabilizando o produto potencial, integrando a população à economia nacional, por meios de modais de transportes e sistemas de comunicações eficientes que os interliguem, de fato, as regiões e minimizem os desperdícios de recursos ao aperfeiçoar sua utilização.

Observou-se dentro da analise de resultado in loco as principais deficiências apuradas onde detectamos com 58% a falta de identificação da sinuosidade do Rio Juruá, 23% a burocracia da retirada e regularização da documentação, 10% a escassez da Infraestrutura portuária e 9% ausência do TI e EPI`S). Conforme as pesquisas realizadas com os comandantes de convés e demais tripulantes podem apresentar os principais embaraços no gráfico 1.

Gráfico 1 - Principais embaraços diagnosticados através dos comandantes de convés e demais tripulantes

Fonte: Autores, 2017.

4.3- Órgão fiscalizador

Através da pesquisa in loco verificou-se que a fiscalização é realizada somente onde existem agências da Capitania dos Portos nos trechos de Manaus, Tefé e Eirunepé com jurisdição em Itamarati, Carauari, Envira, Ipixuna. O patrulhamento é realizado com a finalidade de evitar acidentes e/ou mortes em decorrência da falta de equipamentos necessários, como EPI'S.

Os recursos primordiais para a segurança da navegabilidade da embarcação, tais como cobertura em boas condições para proteção das cargas, sinalização, colete salva-vidas na quantidade de acordo com a tripulação, extintores, bote de pequeno porte para apoio da embarcação, flutuante, rádiofonia, holofote, timão, buzina e tanque de combustível todos em perfeito funcionamento.

Também podemos ressaltar a grande burocracia dos documentos e as exigências legais das agências reguladoras (Capitania dos Portos) que tem a função de fiscalizar a segurança da navegação de cargas e passageiros, além do tempo de liberação de embarque e desembarque de produtos tanto acabados e/ou semiacabados, devido à verificação das diversas documentações.

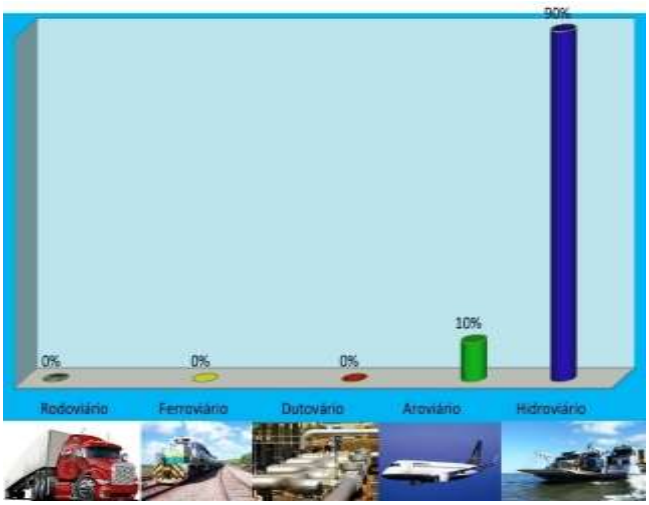
4.4 - Análises do Modal utilizado para input e output

A escolha dos modais é governada também por outros atributos inerentes disponíveis desde a velocidade, confiabilidade, disponibilidade, capacidade, segurança e assistência na solução de eventuais problemas e reclamação.

Outrossim, o modal hidroviário está interligado ao transporte e as empresas, para desenvolver as atividades de *input* e *output,* auxiliando na distribuição dos produtos acabados e semi-acabados.

De acordo com o estudo desenvolvido com os ME (microempreendedor) de Eirunepé pode-se inserir os principais modais a ser utilizados, entre eles citamos com 0% rodoviário, ferroviário, dutoviário, por não disponibilizar de vias e infraestrutura, 10% aeroviário proporcionando alto custo, pequeno volume com menor capacidade de cargas, e 90% o hidroviário com maior representatividade assim disponibilizando de uma maior capacidade de carga ao menor custo. Observar-se a seguir no gráfico 2.

Gráfico 2 - Matriz da modalidade para o *input* e *output* de produtos



Fonte: Autores, 2017.

V. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo de caso e suas respectivas análises, foi possível concluir que o rio Juruá é de total importância econômica e social, desenvolvendo um papel influente na logística como meio de transporte apresentando as variáveis funções nos custos e serviços ao consumidor, com o designo de disponibilizar o produto dentro do prazo determinado.

Deste modo, podemos ressaltar a importância da produtividade, custos como a ferramenta de apoio na tomada de decisão do melhor modal na aquisição de materiais. Uma vez que sua utilização pode servir como base para definição do planejamento, como estratégia de comercialização, garantindo a sustentabilidade e competitividade empresarial.

De acordo com as primícias podemos diagnosticar que vários são os fatores de perigo na hidrovia do Juruá, levando em consideração o exposto neste estudo podendo-se propor algumas alternativas com base nos dados levantados, com a disponibilidade do croqui enfatizando as áreas de risco para os navegantes.

Utilizando-se ferramentas da informação como o Sygic GPS Navegação e Mapas são o mais avançado aplicativo de

ISSN 1809-3957

navegação por GPS para android com mapas offline 3D, oferece uma experiência de navegação com recursos inovadores para sua segurança e conforto gratuito, internet, entre outros, ressalta-se o balizamento, cursos preparatórios para os navegantes e EPI'S, dessa forma aperfeiçoando o tráfico da hidrovia do rio Juruá.

A tecnologia da informação ganha um importante papel no setor logístico, em que se dispõe de modernas ferramentas especializadas pelos desenvolvedores locais e internacionais.

Com a finalidade de ser instrumento facilitador no processo da tomada de decisão, possibilitando a integração em troca de informações entre as atividades que compõe a cadeia de valor de uma empresa, ou seja, as chamadas atividades primárias que tratam desde a entrada de pedidos até sua entrega ao cliente e as atividades secundária que provem a infraestrutura e a tecnologia para viabilizar o atendimento.

A modalidade hidroviária para atender a realidade geográfica de Eirunepé é de menor preço dentre os demais citados e apresenta vantagens tanto em termos de redução de custos operacionais como em redução de impacto ambiental.

VI. AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Amazonas Faculdade de Estudo Sociais Departamento de Economia e Análise.

VII. REFERÊNCIAS

FACHIN. **Fundamentos de metodologia**. 5ª. ed. Editora Saraiva. 2014.

BERTAGLIA. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. Editora Saraiva.2014.

FLEURY. *Et al***. Logística empresarial**. 2014

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa cientifica.** Atlas, 2010. ISBN 8522458618.

GIL. A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. (Ed.). **Métodos e técnicas de pesquisa social:** Atlas, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 11 de abril de 2017.

ANTAQ. Agencia Nacional de transportes Aquaviários. 2011. Disponível em: http://www.antaq.gov.br>. Acesso em: 03 de abril de 2017.

JACOBS, F.R. e CHASE, R.B. **Administração de operações e da cadeia de suprimentos**.13ed. Porto Alegre:AMGH,2012.

CARVALHO, R.O; ROBLES, L.T; ASSUMPÇÃO, M.R.P. **A Logística integrada na Prestação de Serviço de Cabotagem: De Porto a Porto para o Porta a Porta.** Anais... In XIII. Simpósio de Administração da Produção Logística e Operações Internacionais-SIMPOI 2010, São Paulo.

BALLOU. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimento/logística empresarial**, 5ª ed. 2010.

MARCONDES e LAKATOS. **Metodologia do Trabalho Científico**, 7ª ed. 2014.

LUDOVICO. **Logística Internacional** 3ª ed. 2013.

CHRISTOPHER. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento**. 4ª ed. 2011.

ARNOLD. **Administração de Materiais**. 1ª ed, Editora Atlas. 2014.

KOTLER. **Administração de Marketing**, 10ª ed. 2010.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de Metodologia Científica.** 2º. ed. São Paulo: Atlas,2011.

YIN, R. **Estudo de Caso**: **Planejamento e Métodos.** 5º. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 24/04/2017
Aprovado em: 30/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

GIRO DE ESTOQUE E CUSTOS DE TRANSPORTE EM UMA DISTRIBUIDORA

STOCK TURNING AND TRANSPORTATION COSTS IN A DISTRIBUTOR

MARIA KARISE DE ARAUJO[1]; RONIELE CARDOSO DA SILVA[2]; CÍCERO TADEU TAVARES DUARTE[3].
1 - FACULDADE SANTO AGOSTINHO - FSA; 2 - FACULDADE ADELMAR ROSADO - FAR;
3 - UNIVERSIDADE PAULISTA - INIP
karise2009@msn.com; ronisbrow@gmail.com; tadeu@tdca.com.br

Resumo - O presente trabalho foi realizado na empresa Comercial Ibiapina – filial de Teresina, teve como principal objetivo identificar como o giro de estoque e os custos de transporte podem impactar positivamente na lucratividade da empresa. Onde se realizou um levantamento de dados e a partir destes foram feitas análises do giro de estoque e dos custos de transporte da empresa e através dos resultados encontrados foram sugeridas estratégias para a elevação do giro de estoque e diminuição dos custos de transporte, possibilitando o aumento na lucratividade.

Palavras-chave: Giro de Estoque. Lucratividade. Custo de Transportes.

Abstract - The present work was carried out at the commercial company Ibiapina - a subsidiary of Teresina, whose main objective was to identify how the stock turnover and transportation costs can positively impact the profitability of the company. Where a survey of data was carried out and from these were made analyzes of the inventory turnover and the transportation costs of the company and through the results found were suggested strategies for the increase of inventory turnover and reduction of transportation costs, allowing the increase in profitability.

Keywords: Stock Turn. Profitability. Transport cost.

I. INTRODUÇÃO

O objetivo econômico de qualquer empresa é maximizar seus lucros e seu valor no mercado, dessa forma pode aumentar a riqueza de seus proprietários e investidores que esperam o retorno sobre seus investimentos compatíveis com os riscos assumidos. Para tanto, os gestores podem fazer o uso da administração financeira, tendo em vista que esta se relaciona diretamente com todas as demais áreas da organização (logística, marketing, produção, vendas, etc.), permitindo que os gestores conduzam suas atividades no sentido da obtenção do lucro (GITMAN, 2010).

De acordo com o que foi dito acima essa pesquisa fundamentou-se no tema, o impacto dos custos de transporte e do giro de estoque na lucratividade de uma distribuidora. Estabelecendo-se como objetivo geral: identificar como o giro de estoque e os custos de transporte poderão impactar positivamente na lucratividade de uma distribuidora. E tendo como objetivos específicos: analisar como se encontra o giro de estoque, verificar a atual situação dos custos de transporte e sugerir estratégias que possibilitem elevar o volume de vendas e diminuir os custos de transporte da empresa.

O presente estudo se faz importante devido à necessidade de que os gestores tenham conhecimento e controle sobre seus custos de transporte e giro de estoque. Uma vez que, para se elevar os índices de lucratividade seja de curto ou longo prazo o administrador precisa desenvolver estratégias visando à relação positiva entre os indicadores mencionados, para que as atividades da empresa sejam realizadas gerando o mínimo possível de custos com transporte e aumentando ao máximo seu giro de estoque. Dessa forma motivou-se a estudar o assunto, inicialmente, o seguinte questionamento: como o giro de estoque e os custos de transportes poderão afetar de forma positiva os índices de lucratividade de uma distribuidora? (LEMOS; LOPES, 2014; PEREIRA; CARVALHO; SANTOS, 2015).

II. PROCEDIMENTOS

O presente artigo apresenta uma abordagem quantitativa, que se caracteriza pelo emprego de quantificação tanto no ato da coleta de dados, quanto no tratamento dos mesmos, originando-se do interesse dos pesquisadores em compreender o objeto em estudo que pode ser um fenômeno individual, grupal, organizacional, social e político. Em relação aos procedimentos, a pesquisa é um estudo de caso que é caracterizado por fazer um estudo aprofundado do objeto em questão, permitindo a coleta, tabulação e análise detalhada dos dados fornecidos pela instituição. O estudo em questão também se utilizou da metodologia TDCA para uma melhor criação e organização do mesmo (YIN, 2015; PRODANOR; FREITAS, 2013; DUARTE; OLIVEIRA, 2017).

III. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 - Giro de estoque

O índice de giro de estoque mede a atividade ou liquidez dos estoques, o número de dias em média que o estoque fica armazenado na empresa antes de ser vendido, sendo que o número encontrado através da fórmula só faz sentido se comparado com o giro de uma empresa concorrente do mesmo setor ou com o giro da empresa no passado já que existem setores que possuem estoques mais líquidos que outros (SILVA; HENZEL, 2012; RODRIGUES, 2013). O giro de estoque pode ser calculado por meio da fórmula 1:

$$Giro\ do\ estoque = \frac{\text{Custo médio das mercadorias vendida}}{\text{Estoque}} \qquad (1)$$

ISSN 1809-3957

É importante que o número encontrado a partir da fórmula seja maior que o número em comparação, do contrário conclui-se que as vendas da empresa tiveram uma queda em relação à concorrência ou que teve pouco ou zero de crescimento em relação aos períodos passados (MEDEIROS *et al*., 2012; GITMAN, 2010).

3.2 – Lucratividade

Os índices de lucratividade é um dos grupos mais importantes para os proprietários da empresa e seus investidores, pois indica o percentual de retorno financeiro dos investimentos, sobre um dado volume de vendas (giro de estoque) ou nível de ativos. Sendo este índice composto basicamente pela (GITMAN, 2001):

– Margem de lucro bruto através do qual se obtém percentual de lucro sobre as vendas, quanto sobra percentualmente de lucro após ser descontado o custo das mercadorias vendidas (SILVA; HENZEL, 2012);

– A margem de lucro operacional mede o percentual de lucro após descontar todas as despesas operacionais da empresa como despesas gerais e administrativas. Se a empresa se encontra com uma baixa margem líquida este índice possibilita identificar se o problema está ocorrendo devido a elevados custos operacionais (ASSAF NETO; LIMA, 2009).

– A margem de lucro líquido também conhecido como retorno sobre as vendas mostra o verdadeiro percentual de lucro que a empresa obteve após as deduções de todas as despesas operacionais e financeiras como custos de produção, tributos, juros, arrendamentos etc (GITMAN, 2001);

– Retorno sobre o ativo total (ROA) mede a rentabilidade da empresa sobre seu ativo total, a eficácia que a empresa tem para gerar lucros. Avalia a gestão que a empresa tem sobre seu capital de giro, sendo que quanto mais elevado o retorno sobre os investimentos melhor será, se a empresa apresentar um baixo índice de retorno sobre o ativo isso significa que a mesma pode está tendo despesas elevadas com juros (RUFINO, 2014; GITMAN, 2010);

– Retorno sobre o capital próprio (ROE) mede a rentabilidade do capital próprio da empresa, a capacidade de agregar valor se utilizando apenas do que a empresa já possui, o retorno que os proprietários e acionistas estão obtendo em relação a seus investimentos. Em geral quanto maior o retorno sobre os investimentos melhor, sendo que é de grande importância verificar a evolução do índice ao longo do tempo, além de compará-lo com o índice de outras empresas (PASSAIA *et al.*,2011).

3.3 - Custos de transporte

Sendo considerado o custo mais importante, pois desenvolve a atividade de deslocamentos dos produtos da empresa até o cliente. A maioria das empresas utiliza o transporte rodoviário o que faz com que os custos com transportes se tornem muito elevados chegando a dois terços dos custos totais na logística impactando diretamente no preço do produto ofertado ao cliente e na competitividade da empresa. Os custos de transporte envolvem gastos com movimentação de produtos fora da empresa, com fretes, depreciação de veículos, combustíveis, pneus, manutenção, seguros entre outros (ALVES *et al*., 2013).

O aumento ou diminuição dos custos de transporte são influenciados por alguns fatores que se tornam determinantes nesse processo e devem ser muito bem observados antes que a empresa escolha seu sistema de transporte. Tais como:

– Densidade dos produtos;
– Distância entre as rotas;
– Facilidade de acondicionamento e manuseio dos materiais e;
– Responsabilidade quanto aos riscos de roubo e deterioração.

Onde a partir da observação do preço, tempo médio de cada viagem e perdas e danos, à empresa pode optar por possuir uma frota própria ou terceirizada. Independentemente da escolha a mesma deve sempre esta buscando a otimização de seus custos. garantindo que os produtos cheguem aos seus clientes em quantidade, prazo e qualidade (CITTADIN; ZANETTE; RITTA, 2009).

IV. RESULTADOS

O artigo em questão teve como base o estudo realizado na empresa Comercial Ibiapina filial 2 de Teresina, que tem como principais fornecedores: Johnson, Nivea, Rayovac e 3M. Localizada na Av. Barão de Castelo Branco, 980 - Cidade Nova, Teresina - PI, 64016-410, tendo sua sede em Fortaleza fundada em 1985 pelo Sr. Orlando Pontes Magalhães. Uma empresa com mais de 30 anos de mercado que vem construindo a sua história ao longo do tempo como Distribuidor especializado em produtos de Higiene Pessoal e Beleza, Limpeza e Alimentos. Tendo como missão distribuir com qualidade, produtos de Higiene Pessoal e Beleza, Limpeza e Alimentos. Atendendo com qualidade e respeito a todos os clientes, colaboradores, fornecedores e acionistas e sempre atuando com Responsabilidade Socioambiental.

4.1 - Análise do giro de estoque

O estudo realizado na empresa Comercial Ibiapina foi baseado nos relatórios fornecidos pela mesma referente ao primeiro semestre dos anos de 2015 e 2016, onde se foi proposto analisar o giro de estoque da entidade durante o período citado. A tabela 1 demonstra os resultados encontrados:

Tabela 1- Giro de Estoque Semestral 2015 e 2016

Ano	2015	2016
Giro Semestral	16,56	15,72

Fonte: Os autores, 2016.

O ideal para a organização é que seu giro de estoque esteja pelo menos igual a 1. Pois isso significa um equilíbrio entre às entradas e saídas de produtos, ou seja, que os itens disponíveis foram vendidos e o estoque renovado. Com base nessa premissa, ao analisar o giro de estoque da empresa de cada semestre o resultado encontrado esta consideravelmente acima da base, o que implica dizer que no primeiro semestre de 2015 todos os produtos foram vendidos e se renovaram pelo menos 2,76 vezes por mês, 16,56 vezes durante o período e fez isso a cada 10,87 dias. Para o primeiro semestre de 2016 o estoque apresentou uma rotatividade de 2,62 ao mês, 15,72 durante o período e fez isso a cada 11,45 dias. Assim como 2015 e 2016 teve uma rotatividade mais que o dobro da base. Demonstrando um elevado índice de liquidez de seus estoques como observado na tabela 1.

Contudo, ao se fazer uma análise em série temporal, observou-se uma queda no índice do giro de estoque de 5,34% do primeiro semestre de 2015 em relação ao primeiro semestre de 2016. Tendo como base a literatura apresentada, conclui-se que o resultado encontrado não é positivo para a organização, pois o ideal seria que o número encontrado fosse maior que o

ISSN 1809-3957

número em comparação. Porém o que se pode perceber foi uma diferença para menos entre o primeiro semestre de 2015 para 2016, de acordo com os dados apresentados na tabela 1, caracterizando assim uma menor rotatividade do estoque. Dessa forma a empresa esta mantendo um maior nível de produtos em seu armazém com um aumento de 17,47% de 2015 para 2016, como demonstrado na tabela 2:

Tabela 2- Estoque do Semestre- Período: 2015 e 2016

Mês	2015		2016	
Janeiro	R$	910.788,00	R$	1.007.104,00
Fevereiro	R$	834.205,00	R$	910.483,00
Março	R$	713.305,00	R$	839.785,00
Abril	R$	679.151,00	R$	923.583,00
Maio	R$	654.915,00	R$	838.337,00
Junho	R$	681.383,00	R$	901.502,00
Total	R$	4.473.747,00	R$	5.420.794,00

Fonte: Os autores, 2016.

O índice de giro de estoque é um indicador importante para o gestor, possibilitando maior segurança à tomada de decisões na busca pelo equilíbrio na movimentação das mercadorias que compõem seu mix, para que a empresa esteja sempre em crescimento com um elevado índice de giro de estoque, pois quanto maior for à rotatividade dos produtos, mais líquido é o estoque e mais facilmente seu investimento em mercadorias irá se transforma em vendas ou caixa.

4.2 - Análise dos custos de transporte

A análise dos custos logísticos da empresa Comercial Ibiapina será voltada exclusivamente para os custos de transporte, pois como uma distribuidora a análise desses custos se faz de importância uma vez que sua principal atividade é o fornecimento de seu mix de produtos aos clientes com rapidez, economia e qualidade, garantindo assim a satisfação dos mesmos.

Em relação ao modal de transporte, a empresa utiliza o transporte rodoviário, em razão deste se adequa as necessidades da instituição para cumprir com suas obrigações com seus clientes, de acordo com os produtos a serem transportados. Porém, apesar do transporte rodoviário ser o mais utilizado no Brasil, ainda enfrenta diversas dificuldades como a falta de manutenção nas rodovias, infraestrutura e segurança o que exigi dos motoristas atenção redobrada nos trajetos percorridos prolongando a duração das viagens e o que consequentemente proporciona o aumento nos custos.

Com base nos relatórios fornecidos pela empresa, tornou-se possível a análise de sua atual situação em relação aos seus custos de transporte, deve-se observa também que assim como no giro de estoque os dados a serem analisados são referentes ao primeiro semestre dos anos de 2015 e 2016. As tabelas 3 e 4 mostram os resultados encontrados:

Tabela 3- Despesas com transportes

Mês	Custos 2015		Custos 2016	
Janeiro	R$	48.126,00	R$	36.336,00
Fevereiro	R$	49.414,00	R$	45.164,00
Março	R$	49.492,00	R$	59.481,00
Abril	R$	43.394,00	R$	56.137,00
Maio	R$	51.698,00	R$	54.312,00
Junho	R$	54.310,00	R$	59.134,00
Total	R$	296.434,00	R$	310.564,00

Fonte: Os autores, 2016.

Pode-se verificar através da análise dos dados na tabela 3 que no mês de janeiro do ano de 2016 houve uma queda de 24,50% nos custos de transportes em comparação com janeiro de 2015, porém esta queda se estende apenas até fevereiro chegando ao mês de março já com um aumento de 16,79% em relação a março de 2015. Nos meses que se seguem até o fechamento do primeiro semestre de 2016 os custos de transportes só aumentaram em relação ao primeiro semestre de 2015, tendo apenas um decréscimo no mês de maio se comparado com os meses de abril e junho. Fechando o primeiro semestre de 2016, de acordo com a Tabela 4, com um custo médio de transporte de R$ 51.760,67, tendo um aumento de 4,54% se comparado com o custo médio de transporte de 2015 que de R$ 49.405,67 (Tabela 4).

Tabela 4 - Custos de transportes e faturamento mensal

Mês	Faturamento 2015	Custos 2015	%	Faturamento 2016	Custo 2016	%
Jan	R$ 1.619.397,00	R$ 48.126,00	2,97	R$ 2.446.986,00	R$ 36.336,00	1,48
Fev	R$ 1.805.588,00	R$ 49.414,00	2,74	R$ 2.281.681,00	R$ 45.164,00	1,98
Mar	R$ 2.393.797,00	R$ 49.492,00	2,07	R$ 2.322.570,00	R$ 59.481,00	2,56
Abr	R$ 2.186.375,00	R$ 43.394,00	1,98	R$ 2.406.937,00	R$ 56.137,00	2,33
Mai	R$2.067.402,00	R$ 51.698,00	2,50	R$ 2.246.936,00	R$ 54.312,00	2,42
Jun	R$ 2.268.399,00	R$ 54.310,00	2,39	R$ 2.486.004,00	R$ 59.134,00	2,38
Total	R$12.340.958,00	R$296.434,00	14,66	R$14.191.114,00	R$310.564,00	13,15
Média	R$ 2.056.826,33	R$ 49.405,67	2,44	R$ 2.365.185,67	R$ 51.760,67	2,19

Fonte: Os autores, 2016.

Na tabela 4, observou-se que além do crescimento dos custos de transporte, também houve um aumento no faturamento da empresa, ou seja, à medida que a instituição aumentava seu faturamento, os custos de transportes também aumentavam. Sendo classificados como fatos isolados apenas os meses de janeiro e fevereiro de 2016, onde mesmo com a elevação do faturamento os custos de transportes estavam em queda. Sendo considerado janeiro de 2016 o mês com os menores custos de transportes registrados atingindo o percentual de 1,48% do faturamento. Através da análise dos dados em relação ao faturamento do período pode-se confirma que houve um crescimento de 13,03% no primeiro semestre de 2016 em relação a 2015. Podendo ainda ser afirmado que mesmo com os aumentos ocorridos nos custos de transportes ao final do semestre de 2016 percentualmente os custos representavam 13,15% do faturamento do período, em quanto que os custos de transportes de 2015 representam 14,66% do faturamento do período, dessa forma pode-se concluir que o faturamento da empresa aumentou em quanto que seus custos com transportes diminuíram em relação ao primeiro semestre de 2015 com o primeiro semestre de 2016. Porém deve-se observa mês a mês se esse decréscimo apresentado no semestre realmente existe de fato, já que analisando o comportamento dos custos de transportes mensalmente constatou-se uma diminuição real apenas nos meses de janeiro e fevereiro de 2016 com relação a 2015. Os demais meses do semestre apresentaram aumentos nos seus custos em relação ao semestre anterior.

4.3 - Elevação do volume de vendas e diminuição dos custos logísticos

O índice de lucratividade de uma empresa está intimamente relacionado com seus custos logísticos e giro de estoque, pois quanto mais elevado for o giro de estoque, maior será o faturamento da empresa, juntamente com baixos

ISSN 1809-3957

custos logísticos fazendo com que a mesma eleve sua lucratividade. Porém, para que isso ocorra é necessário que os gestores voltem sua atenção para um planejamento que tenha a elevação do giro de estoque e a diminuição dos custos logísticos como objetivos a serem alcançados em conjunto, pois um aumento no giro de estoque não significa um aumento na lucratividade da empresa uma vez que a mesma possui despesas fixas e variáveis, dessa forma se o gestor não tiver devido controle sobre os custos logísticos estes poderão se elevar juntamente com as vendas oque irá impactar diretamente na lucratividade (GITMAN. 2010; ABBAS; GONÇALVES; LEOCENE, 2012; MARQUES *et al*., 2012).

A seguir são citadas 5 estratégias que irão possibilitar que a empresa atinja seu objetivo (MIRANDA, 2016):

– Planejamento: o gestor deve fazer um planejamento com base na meta de vendas a ser atingida. Obter e analisar informações sobre seus clientes e possíveis clientes em potencial, identificar quais as necessidades de seus clientes e qual a melhor maneira de atendê-las.

– Vantagem competitiva: o gestor deve conhecer bem a empresa, seus pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças para identificar e trabalhar suas estratégias sobre a vantagem competitiva que a empresa tem perante seus concorrentes.

– Treinamento da equipe de vendas: a equipe de vendas deve está sempre bem treinada e atualizada em relação às propostas que a empresa tem a oferecer aos seus clientes, devem ter um profundo conhecimento sobre os produtos a serem ofertados e sobre as necessidades de cada cliente, além disso, devem ser familiarizados com as técnicas de vendas, de modo que torne sua oferta atraente ao cliente e saiba a hora exata do fechamento da compra.

– Abertura de novas rotas de vendas: a empresa deve sempre esta à procura de novos clientes, sejam estes através de uma nova rota de vendas ou por rotas desativadas que a empresa pode ter. Deve-se identificar quais motivos levaram a desativação dessa rota e analisar se na atual situação traria vantagens a empresa reativá-la.

– Clientes em potencial: a empresa deve voltar sua atenção para seus clientes em potencial, interagir com eles, desenvolver bons relacionamentos criando uma situação de ganha- ganha entre as partes, criando métodos para identificar os mesmos, oferecendo a estes clientes ofertas mais atrativas que as da concorrência.

Para que a empresa eleve seu índice de lucratividade não basta apenas elevar o giro de estoque, deve-se contar também com baixos custos logísticos. De forma mais precisa deve-se contar com baixos custos de transportes sendo este o custo logístico que o presente estudo faz referência. Dessa forma segui abaixo 4 estratégias a serem utilizadas para a redução dos mesmos (CARGORBR; 2016):

– Frota própria: possibilita ao gestor maior agilidade na tomada de decisões, além de oferecer uma qualidade de serviço que não é facilmente encontrada na terceirização, porém possuir uma frota própria proporciona gastos com manutenção, pedágios e encargos sociais. Uma boa alternativa é que a empresa possua apenas alguns veículos como forma de prevenção para emergências que venham a ocorrer.

– Frota terceirizada: a terceirização da frota proporciona a redução dos custos de transporte, pois a empresa não irá arcar com a manutenção de veículos, pedágios ou encargos sociais, todavia optar por uma frota totalmente terceirizada é algo que deve ser analisado cuidadosamente pelo gestor. A terceirização pode não ter a mesma qualidade que a frota própria.

– Definição das rotas: definir as rotas de entrega faz com que o dirigente tenha a possibilidade de otimizar essas rotas, fazendo com que em uma única viagem sejam entregues diversos pedidos, diminuindo o tempo de entrega e os custos com transportes.

– Racionalização: permite que a empresa identifique situações que tornam os custos de transportes mais elevados ou a diminuição dos mesmos através da elaboração de rotinas que visão padronizar os processos evitando atrasos e que um pedido seja enviado em duas reemersas.

V. CONCLUSÕES

O estudo se propôs a analisar o comportamento do índice de giro de estoque e dos custos de transporte na lucratividade da distribuidora Comercial Ibiapina – filial Teresina. Inicialmente realizou-se um levantamento dos dados necessários para se analisar como se encontravam no período de tempo determinado o giro de estoque e os custos logísticos da empresa. Em relação ao giro de estoque pode-se observar que ao estudar os índices de forma separada comparando-os com um número base fornecido pela literatura estudada concluiu-se que, a instituição possui excelentes índices de giro de estoque. Porém, ao fazer uma comparação entre os dois índices identificou-se uma queda referente à transação do primeiro semestre de 2015 para 2016, o que não é bom, pois caracteriza uma diminuição na rotatividade do estoque, a empresa esta demorando mais tempo para renovar seu estoque e tendo mais custos com armazenagem. No que diz respeito aos custos de transporte, verificou-se que houve uma queda na representatividade desses custos sobre o faturamento, que em 2016 os custos de transporte consumiam uma fatia menor do faturamento em relação a 2015. Com tudo ao se fazer uma análise mais profunda mês a mês identificou-se que esta queda nos custos não ocorreu de fato, a explicação esta nos meses de janeiro e fevereiro onde foram registradas eventualidades em que mesmo com o crescimento do faturamento ouvi um decréscimo nos custos.

Diante das informações analisadas por meio dos relatórios fornecidos pela organização e sabendo que para se elevar a lucratividade da empresa será necessária uma boa gestão sobre o giro de estoque e custos de transporte, tornou se possível identificar suas necessidades e sugerir estratégias que possibilitem elevar o volume de vendas e diminuir os custos de transportes. Finalizando assim a discussão dessa primeira etapa e deixando como sugestão para estudos futuros a implantação das estratégias sugeridas bem como o acompanhamento de seus resultados.

VI. REFERÊNCIAS

ABBAS, K; GONÇALVES, M.N; LEONCINE, M. Os Métodos de Custeio: vantagens, desvantagens e sua aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura. **ConTexto,** Porto Alegre, v. 12, N. 22, p. 145-159, 2° semestre, 2012.

ALVES, A.P.F; BORDA, J.V.S.; SANTOS, G.T; GIBBON, A.R.. Estudo exploratório com aplicação de modelo de mensuração de custos logísticos. **Revista de administração UFSM**, Santa Maria, v. 6, n. 4, p. 694-707, dez. 2013.

ISSN 1809-3957

ASSAF NETO, A; LIMA, F.G. **Curso de Administração Financeira**. 2° Ed. São Paulo, 2009)

CARGORBR; 7 Maneiras de reduzir custos com logística. Disponível em: <http://blog.cargobr.com/7-maneiras-de-reduzir-custos-com-logistica>. Acesso em: 09 de novem. de 2016.

CITTADIN, A; ZANETTE, R.V.R; RITTA, C.O. **Principais custos logísticos que integram a cadeia de valor de uma empresa comercial exportadora.** XVI Congresso Brasileiro de Custos, Fortaleza, 03 a 05 de novembro de 2009.

DUARTE, C.T.T; OLIVEIRA, L.G. **Metodologia TDCA: Uma Ferramenta Facilitadora na Elaboração de Artigo Científico.** 1° Simpósio Internacional de Inovação em Educação Superior, 2017.

GITMAN, L.J. **Princípios de Administração Financeira - Essencial**. 2° Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GITMAN, L.J. **Princípios de Administração Financeira**. 12° Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LEMOS, A.Q; LOPES, E. P.J. Estratégias de Marketing e Desempenho de Vendas: um estudo de caso sobre a eficiência de ações continuadas numa empresa de GLP. **AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 121-136. jan./jun., 2014.

MARQUES, V.B; RAMOS, J.D; ARAÚJO, N.A de; MOREIRA, R.A. Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitai-a sob o efeito de adubação orgânica. **Revista Cientifica,** Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 138 – 149, 2012.

MEDEIROS, F.S.B; NORA, L.D.D; BOLIGON, J.A.R; DENARDIN, E.S; MURINI, L.T. **Gestão Econômica e Financeira: Aplicação de Indicadores.** IX Simpósio de Excelência em gestão e tecnologia: Gestão, Inovação e Tecnologia para a Sustentabilidade, 2012.

MIRANDA, M.; **19 Maneiras de aumentar as vendas.** Disponível em: <https://www.sdr.com.br/professores/MMiranda/19_maneiras_de_aumentar_suas_vendas.htm>. Acesso em: 04 de novem. de 2016.

PASSAIA, C; SILVA, B.A. da; SILVA, E.M. da; DEMOZZI, M. Análise Econômica Financeira com utilização de Índices. **Revista Online UNINOVA**, n. 1, n. 1, 2011.

PEREIRA, J.A; CARVALHO, J.S; SANTOS, R.H. dos. O gestor de produção na indústria de confecções: um estudo em uma empresa de médio porte da cidade de Maringá – PR. **Revista Produto & Produção,** v. 16 n. 1, p. 66-80, mar. 2015.

PRODANOR, C.C; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2° Ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.

RODRIGUES, T.K.A; BOAS, A.A.V. **Ferramentas de Gestão nas Microempresas Brasileiras.** 1° Ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.116 p.

SILVA, J.R. da; HENZEL, M.E. Gestão de Estoques: fator decisivo para a lucratividade organizacional. **Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial – IJIE,** Florianópolis, V. 4, N. 7, 2012.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** 5° Ed. São Paulo: Bookman, 2015.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/05/2017
Aprovado em: 08/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

CORRENTES TEÓRICAS PRESENTES NAS DISCIPLINAS DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: UM ESTUDO DOS PROGRAMAS DE MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) EM GESTÃO EMPRESARIAL NO BRASIL

THEORETICAL CHAINS PRESENT IN STRATEGIC PLANNING DISCIPLINES: A STUDY OF MBA (MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION) PROGRAMS IN BUSINESS MANAGEMENT IN BRAZIL

LAURO CESAR SILVA MELO[1]; ROSIMERI VIEIRA DA CRUZ DE SOUZA[1]; MAURÍCIO ANDRADE DE LIMA [1]; FERNANDO YAMAKAWA[1]; CLARISSE DE ANDRADE LIRA[1]; GISELE DA SILVA[1]
1 - UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, RUA TRAJANO, 219, BLOCO B, 12º - CENTRO - CEP: 88010 010 - FLORIANÓPOLIS – SC – BRASIL
laurocsm68@gmail.com;rosimerivieira@unesc.net;mauricio.lima@unisul.com; fernandoyamakawa@hotmail.com; clarisselira@hotmail.com; elesig@gmail.com

Resumo - Este estudo procura identificar quais as correntes teóricas predominantes nas disciplinas de planejamento estratégico nos programas de MBA em gestão empresarial no Brasil. Para isto, fez-se o levantamento das ementas, conteúdos programáticos e referências das disciplinas de planejamento estratégico nos programas, com base no ranking da Revista Business Review Brasil. Os resultados apontam que há uma predominância da abordagem clássica e da corrente teórica do posicionamento estratégico, capitaneadas por Porter e Anssof. Isto demonstra que a visão sobre o tema estratégia, ainda prevalece racional, deliberada e determinista, e que disponibilizam, segundo esta corrente, ferramentas para um planejamento consistente.

Palavras-chave: Estratégia. Planejamento Estratégico. Administração Estratégica. MBA.

Abstract - This study aims to identify the theoretical currents prevailing in the strategic planning disciplines in MBA programs in business management in Brazil. For this purpose, the agenda, contents and references of the strategic planning disciplines in the programs were surveyed, based on the ranking of Brazil Business Review Journal. The results indicate that there is a predominance of the classical approach and the theoretical current of strategic positioning, led by Porter and Anssof. This demonstrates that the vision on the strategy theme still prevails rational, deliberate and deterministic, and that, according to this current, provides tools for a consistent planning.

Keywords: Strategy. Strategic Planning. Strategic Management. MBA.

I. INTRODUÇÃO

A administração estratégica é há décadas extensamente abordada por diversos autores, de diferentes correntes teóricas. Ocorre que não se tem na literatura que se apresenta um consenso do conceito do que é estratégia. Isso se deve principalmente pela complexidade do tema e suas linhas de abordagem genéricas da estratégia: clássica (PORTER/ANSOFF); evolucionária (HANNAN/ WILLIAMSON); processual (MINTZBERG) e sistêmica (GRANOVETTER), de acordo com Whittington (2006).

Neste contexto de complexidade acerca da administração estratégica, vários autores se destacaram na academia das ciências sociais, na defesa de suas correntes teóricas e do posicionamento da estratégia nas organizações privadas. Associado a este cenário de divergências conceituais, as empresas encontram-se com um número significativo de correntes teóricas, entre elas, as quatro de maior destaque: organização industrial (PORTER); recursos (BARNEY); processos de mercado (JACOBSON) e capacidades dinâmicas (PRAHALAD). Apesar disso, o fato de termos diversas correntes teóricas não atrapalha as decisões e o sucesso empresarial das organizações em virtude de se adotar basicamente o modelo único do Porter (organização industrial).

O trabalho aqui relatado trata-se de um estudo empírico, originado pelo seguinte problema de pesquisa: Quais as correntes teóricas predominantes nas disciplinas de planejamento estratégico nos programas de MBA em gestão empresarial no Brasil? Assim, o objetivo geral foi analisar as correntes teóricas predominantes nas disciplinas de planejamento estratégico dos 10 programas de MBA em gestão empresarial no Brasil**,** listados no ranking da Revista Business Review Brasil.

Pesquisas na área da estratégia vem sido desenvolvidas considerando a globalização crescente das empresas e a importância dos setores industriais e de serviços intensivos em tecnologia, Bignetti e Paiva (2002) sugeriram que poderia haver um aumento de estudos na área de estratégia nos anos seguintes ao seu estudo. As publicações localizadas com o termo "Estratégia" na base de dados da SCIELO, mostra um salto de 53 publicações em 2002, para 299 publicações em 2015. Resultado parecido foi obtido na base SCOPUS onde encontra-se 123 publicações em 2008 e 246 publicações em 2016.

ISSN 1809-3957

Para atender ao que se propõe o presente trabalho, inicialmente é apresentada a revisão teórica, no qual se aborda sequencialmente as principais abordagens e correntes teóricas, após isso a caracterização dos cursos de MBA em gestão empresarial na modalidade latu senso. Segue-se com o procedimento, no qual são descritos os procedimentos tomados para a realização deste trabalho. Em seguida, demonstram-se os resultados com base nas ementas, conteúdos programáticos e referenciais (autores) da disciplina de planejamento estratégico dos cursos de MBA e as correntes teóricas da estratégia, exploradas na revisão teórica. Encerrando com as considerações finais que apresentam as contribuições da pesquisa, suas limitações e recomendações para futuros trabalhos.

II. CORRENTES TEÓRICAS NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

De forma cronológica, Conke (2013) apresenta quatro períodos que descrevem a contextualização da história da estratégia. O primeiro período (1900-1938) a conjuntura é o alinhamento da administração científica e da estratégia quanto ao controle e organização da emergente atividade empresarial. O segundo período (1939-1964) a estratégia fixa-se como área organizacional e o planejamento formal é aceito como ferramenta imprescindível da administração. O terceiro período (1965-1989) o cenário externo apresenta-se incerto e competitivo, onde surgem as soluções advindas das empresas de consultoria. O quarto período (1990-2010) caracterize-se pelo acesso ilimitado a informação, tornando-se o principal recurso na geração de vantagem competitiva.

Apesar da história contextualizada a partir do século XX, neste estudo focaremos nos autores a partir do período considerado por Conke (2013) como A Formalização do Planejamento. O pós-segunda guerra criou uma demanda excessiva e Chandler e Redlich (1961), conforme Conke (2013) aborda em seu artigo, colocam que não seria mais possível lidar com o mesmo tipo de forma organizacional centralizada e departamentalizada. Neste período surgem os administradores profissionais e novas teorias e ferramentas para administração.

Furrer, Thomas e Goussevskaia (2008) ressaltam que, entre os inúmeros escritores que começaram a investigar o papel da gestão e as possibilidades de escolha estratégica, os mais famosos são: Taylor (1947), que iniciou uma "ciência do trabalho", Barnard (1938), que estudou os papéis dos gestores, Simon (1947), que desenvolveu uma estrutura para analisar administração, e Selznick (1957), que introduziu a ideia de competência distintiva. Os autores complementam afirmando que uma importante contribuição desses autores é a sua ligação do estudo da organização com ideias econômicas.

No entanto, o nascimento do campo da gestão estratégica na década de 1960 pode ser atribuído as seguintes obras: Chandler - Estratégia e Estrutura (1962); Ansoff - Estratégia Corporativa (1965); e livro Política de Negócios de Harvard: Text and Cases Learned (1965), cujo texto é atribuído a Kenneth Andrews. Com esses autores, houve a mudança de investigação a partir de uma abordagem determinística para uma perspectiva mais contingente onde as organizações precisam se adaptar ao seu ambiente externo. No entanto, esses estudos foram gerencialmente orientados, com ênfase na prescrição normativa em vez de análise (FURRER, THOMAS E GOUSSEVSKAIA, 2008).

No período seguinte, que vai de 1965 a 1989, houve uma estagnação da economia e o ambiente externo influenciando as decisões das empresas (CONKE, 2013). Sob a ótica Furrer, Thomas e Goussevskaia (2008), durante a década de 1970, começou uma transição em direção a uma orientação para a pesquisa. De acordo com estes autores, o foco sobre características internas da empresa na década de 1960 deslocou-se para a estrutura da indústria no final de 1970 e início de 1980, ambiente externo, e na década de 90 voltou para os recursos internos. De fato, pesquisas em gestão estratégica parecem oscilar como um pêndulo (HOSKISSON *et al*., 1999). Nos anos 1980, 1990 e o início do século XXI, uma evolução quase linear da investigação na gestão estratégica foi observada (FURRER, THOMAS E GOUSSEVSKAIA, 2008).

Na época da Competição e Incerteza, surge a teoria das Cinco Forças Competitivas de Michael Porter, que identifica como os concorrentes, novos entrantes, produtos e serviços substitutos, poder de negociação dos fornecedores e dos compradores influenciam as barreiras de entrada de uma indústria. Também foram definidas por ele as três estratégias genéricas: liderança em custo, diferenciação e foco ou nicho de mercado (PORTER, 1980). Conforme Conke (2013), as ideias de Porter foram bem aceitas, pois, nos anos 1980, o contexto econômico estava mais receptivo a soluções para a competição na indústria.

O fato é que a pesquisa da estratégia na academia brasileira tem se desenvolvido sob a influência significativa das literaturas anglo-saxônicas. Existem diversos estudos empíricos, nas mais variadas organizações nacionais, que oferecem uma sustentação prática às contribuições teóricas de Porter no estudo da estratégia, publicados em diversos periódicos e anais de eventos nacionais (SCHNEIDER *et al*., 2008).

Gimenez, *et al*. (1999) aborda em seu artigo que o modelo de Porter não estaria adequado ao ambiente atual, e cita outra taxonomia de estratégias genéricas que chama a atenção de pesquisadores em administração estratégica que é a fornecida por Miles e Snow (1978). Para eles, ao contrário da classificação de Porter (1980), esta é mais abrangente e oferece melhores qualidades conceituais para um agrupamento de empresas mais preciso, pois especifica relacionamentos entre estratégia, estrutura e processos de uma forma que permite a identificação das organizações como universos integrados em interação com seus ambientes (GIMENEZ *et al*, 1999).

Ainda no período de Competição e Incerteza, definido por Conke (2013), surge Quinn com o “Incrementalismo lógico” (1980) e Mintzberg e Waters (1978, 1985) com "estratégia emergente" como exemplos de abordagens diferenciadas das de Porter que levou a outra concepção de estratégia, formadas indiretamente ou de forma não intencional (CONKE, 2013).

Mintzberg aparece como uma nova visão de estratégia, criticando as técnicas e ferramentas de administração que serviam somente para grandes corporações (CONKE, 2013). Mintzberg e Quinn (2006) definem estratégia, baseados na complementaridade dos 5 Ps da estratégia, os quais são apresentados na figura a seguir, com suas respectivas definições e características.

Mintzberg *et al* (2010), considera que não existe uma previsão perfeita para a realização das estratégias e definiu a existência das estratégias emergentes e deliberadas. As intenções plenamente realizadas podem ser chamadas de

ISSN 1809-3957

estratégias deliberadas, mas as realizadas que não eram expressamente estabelecidas, que foram formadas de modo não intencional ou formadas indiretamente, são chamadas de emergentes.

O último período apresentado por Conke (2013) é O Valor do Conhecimento e aborda como o avanço da tecnologia contribui para a criação de uma nova economia em rede. Foi necessário aumentar os investimentos em pesquisa e tecnologia, no desenvolvimento de recursos internos para criar estratégias que gerem vantagem competitiva. Neste período se destaca os autores Prahalad e Hamel (1990), que abordam as competências essências e como identificá-las, cultivá-las e explorá-las para proporcionar o acesso a novos mercados e aumentar a satisfação do consumidor (CONKE, 2013).

Prahalad e Hamel (1990) afirmam, no artigo "The core competence of the Corporation", no longo prazo, a competitividade deriva de uma capacidade de construir, com menor custo e mais rapidamente do que os concorrentes, as competências essenciais que geram produtos imprevistos. As verdadeiras fontes de vantagem encontram-se na capacidade de gestão para consolidar tecnologias corporativas e habilidades de produção em competências que capacitem as empresas individuais a se adaptar rapidamente às mudanças de oportunidades. Os autores ainda complementam afirmando que as competências essenciais são o aprendizado coletivo na organização, especialmente como coordenar diversas habilidades de produção e integrar múltiplos fluxos de tecnologias.

Ainda no mesmo artigo referenciado no parágrafo anterior, Prahalad e Hamel (1990), concluem que pelo menos três testes podem ser aplicados para identificar as principais competências em uma empresa. Em primeiro lugar, uma competência essencial fornece acesso potencial a uma ampla variedade de mercados. Em segundo lugar, uma competência essencial deve fazer uma contribuição significativa para os benefícios percebidos pelos clientes do produto final. Finalmente, uma competência essencial deve ser difícil para os concorrentes imitar. E vai ser difícil se for uma harmonização complexa de tecnologias individuais e habilidades de produção (PRAHALAD, HAMEL, 1990).

De acordo com Whittington (2006) não há consenso a respeito do que significa estratégia, sendo esta uma prática contestável e imperfeita. O autor define quatro abordagens genéricas de estratégia de forma diferente da cronológica apresentada por Conke (2013).

A abordagem Clássica, que é a mais antiga, mas ainda a mais influente, conta com os métodos de planejamento racional predominante nos livros (WHITTINGTON, 2006). Esta visa a maximização dos lucros, tem o processo deliberado e seus principais autores são Igor Ansoff, Michael Porter, Alfred Chandler e Alfred Sloan (WHITTINGTON, 2006).

A abordagem Evolucionária se apoia na teoria da evolução biológica, também visa a maximização dos lucros, mas com processos emergentes, considerando o ambiente implacável e imprevisível para que se façam previsões eficazes e que é o mercado, e não os gerentes, que faz as escolhas mais importantes. Seus principais autores são Hannan e Freeman e Oliver Williamson (WHITTINGTON, 2006).

A estratégia de abordagem Processual também vê a estratégia como um processo emergente, que é descoberto durante a ação, é considerada pluralista, não visa apenas o lucro, mas também outros resultados e considera o planejamento em longo prazo inútil e falível. Os principais autores são Cyert e March, Hebert Simon e Mintzberg (WHITTINGTON, 2006)

A estratégia Sistêmica é relativista, com os fins e os meios da estratégia ligados às culturas e aos poderes dos sistemas sociais onde se desenvolve. Também é pluralista, com interesse no orgulho profissional e poder de gerenciamento, mas considera o processo deliberado. Granovetter é o autor de destaque (WHITTINGTON, 2006).

Para Barney e Hersterly (2011), a estratégia de uma empresa é definida como uma teoria de como obter vantagem competitiva. Para eles, o processo de administração estratégica é um conjunto sequencial de análises e escolhas que podem aumentar a probabilidade de que uma empresa escolherá uma boa estratégia, isto é, uma estratégia que gere vantagens competitivas. Também, segundo os autores, uma empresa possui vantagem competitiva quando é capaz de gerar maior valor econômico do que empresas rivais. Portanto, o tamanho da vantagem competitiva de uma empresa é a diferença entre o valor econômico que ela consegue criar e o valor econômico que suas rivais conseguem criar (BARNE, HERSTERLY, 2011).

Vansconcelos e Cyrino (2000) apresentam dois temas fundamentais que estruturam a evolução recente do pensamento sobre estratégia empresarial: a vantagem competitiva e a mudança organizacional e estratégica. Embora distantes nas suas origens, tendo seguido por vários anos trajetórias paralelas, esses dois tópicos tendem a convergir progressivamente em função das rápidas mudanças econômicas e sociais que caracterizam a economia mundial neste século VANSCONCELOS, CYRINO, 2000). Segundo esses autores a vantagem competitiva explica-se por fatores externos (mercados, estrutura de indústria) e por fatores internos específicos à firma (empresa).

O contexto apresentado por Vasconcelos e Cyrino (2000) na análise das correntes teóricas sobre vantagem competitiva, identifica quatro principais que tratam o fenômeno: teorias de posicionamento estratégico; teoria dos recursos; teoria baseada nos processos de mercado; teorias de competências dinâmicas.

Conke (2013), Whittington (2006) e Vasconcelos e Cyrino (2000) reconhecem que não existe uma definição única de estratégia, sendo que Conke (2013) reforça que essa está relacionada às transformações da sociedade e o contexto histórico impulsiona o surgimento, aceitação ou consolidação de teorias.

Conke (2013) afirma que é difundida uma abordagem que mostra a evolução do pensamento em Administração como o agrupamento em "escolas" de teorias conceitualmente próximas. Mintzberg e Lampel (2006) apresentam dez escolas do pensamento estratégico, ilustradas na figura a seguir, e sugerem que a literatura estratégica tem sido caracterizada por estas escolas iniciadas na década de 60.

Mintzberg e Lampel (2006) criticam as escolas salientando suas limitações e contribuições. As três primeiras escolas são de natureza prescritiva, isto é, estão mais preocupadas em como as estratégias devem ser formuladas do que em como elas necessariamente se formam. Apresentam o planejamento como um processo estruturado, formado por elementos bem identificados, desconsiderando variantes não dominadas no ambiente empresarial. Em síntese, a visão de planejamento difundida por essas escolas

ISSN 1809-3957

é que é mais importante a formulação da estratégia do que a sua execução (MINTZBERG, LAMPEL 2006).

As seis escolas seguintes, conforme Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010), se preocupam menos com a prescrição do comportamento estratégico ideal e consideram aspectos específicos do processo de formulação de estratégias e com a descrição de como as estratégias são formuladas. Os autores ainda relatam que algumas escolas chegaram ao auge e declinaram, outras estão agora se desenvolvendo e outras permanecem pequenas, mas significativas.

III. CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS DE MBA EM GESTÃO EMPRESARIAL

Os cursos de MBA, segundo Wood Jr e Cruz (2014), nas últimas décadas multiplicaram-se no Brasil, por meio dos programas de pós-graduação em formação gerencial. Os autores ressaltam que para Micklethwait e Wooldrigde (1998), essa indústria do management que desde os anos 1990 dissemina ideias e modelos de gestão, se consolidou pelos seguintes pilares: as empresas de consultoria, a mídia de negócios, os gurus de gestão e as escolas de negócios.

Em complemento ao parágrafo anterior, Wood Jr e Cruz (2014) ressaltam que no trabalho de Paes de Paula e Wood Jr (2002) os autores sugerem que tal desenvolvimento ajudou a consolidar a cultura do management, que pode ser definida como um conjunto de pressupostos partilhados pelas empresas e pela sociedade. Eles incluem ainda: uma crença na liberdade de mercado, uma visão dos indivíduos como empreendedores, a busca pela excelência como meio para a melhoria individual e coletiva, o uso maciço de símbolos e palavras de ordem para promover ideias de comportamento e a visão segundo a qual o conhecimento sobre gestão é capaz de racionalizar e aperfeiçoar todas as atividades organizadas.

O histórico retratado por Wood Jr e Cruz (2014) traz que as escolas de negócios surgiram nos Estados Unidos há mais de um século, e chegaram ao Brasil na década de 1950, tendo seu crescimento significativo no país a partir dos anos 1990. Os autores abordam que no processo de expansão, os MBAs se consolidaram como um produto de grande sucesso para as instituições de ensino em muitos países, como cursos supostamente capazes de alavancar as carreiras dos estudantes, e como alternativa educacional para formar líderes para as empresas.

Wood Jr e Cruz (2014) trazem a definição do curso de MBA pela entidade certificadora de programas, Association of MBAs (2012), com um programa de pós-graduação generalista, com nível de mestrado, duração mínima de um ano (tempo integral) ou dois anos (tempo parcial) e carga superior a 1.800 horas, incluindo estudo extraclasse. A entidade complementa que o currículo de um MBA deve ter, como foco, liderança, por meio de gestão estratégica e do desenvolvimento da carreira profissional, e apresentar orientação prática (WOOD JR, CRUZ, 2014).

No estudo de Oliveira *et al* (2008) apresentado por Wood Jr e Cruz (2014), o autor reporta a notável influência norte americana no desenvolvimento do ensino em Administração e, especialmente, na criação dos MBAs no Brasil. Entretanto, os autores comentam particularidades relevantes, que não são fiéis à proposta pela Association of MBAs, tais como a prevalência de programas de tempo parcial e a existência de duas categorias: os cursos de extensão latu sensu, que compõem a maioria das ofertas, e os programas stricto sensu, que inclui os mestrados profissionais.

IV. PROCEDIMENTOS

Visando identificar as correntes teóricas predominantes nas disciplinas de planejamento estratégico nos programas de MBA em gestão empresarial no Brasil, foi realizado um estudo destes programas no país.

Por meio de uma pesquisa qualitativa e quantitativa (método misto) e exploratória, na forma de senso, que envolveu a coleta de dados com os coordenadores de curso de programas de MBA e no universo que contou com os 10 programas de MBA citados no ranking da Revista Business Review Brasil, edição de 10 de julho de 2013.

A revista Business Review Brasil foi escolhida, apesar de não ser uma revista científica, por ser voltada a executivos, empresários e profissionais do mundo corporativo brasileiro, público alvo dos MBAs. Em cada edição da revista é apresentada uma visão exclusiva das decisões corporativas que impulsionam a economia brasileira, com uma percepção de dentro do mercado de negócios do mundo empresarial, e atualizações sobre as últimas tendências em tecnologia, liderança, estratégias de marketing, além de notícias dos mais importantes setores industriais do país.

Como método de coleta de dados foi aplicado de forma sequencial: acesso ao website, envio de e-mail ou ligação telefônica junto às instituições de ensino presentes no ranking para a coleta de ementas, referências e programas de cada curso de MBA. Na sequência, para apreciação dos dados, foi realizada análise dos conteúdos das seguintes categorias de dados: ementas, correntes/autores, conteúdos programáticos. Os dados foram organizados em um instrumento de análise baseado em Vasconcelos e Cyrino (2000), considerando os seguintes itens: correntes teóricas, estratégia e autores representativos.

V. RESULTADOS

Sob a ótica de Whittington (2006), não há consenso a respeito do que significa estratégia, sendo esta uma prática contestável e imperfeita. Neste contexto, ele traz as quatro abordagens genéricas de estratégia: clássica, evolucionária, processual e sistêmica. A primeira tem por definição métodos de planejamento racional predominante. Visa à maximização dos lucros e tem o processo deliberado. O segundo apoia na teoria da evolução biológica, também visa a maximização dos lucros, mas com processos emergentes, considerando o ambiente implacável e imprevisível para que se façam previsões eficazes e que é o mercado, e não os gerentes, que faz as escolhas mais importantes. O terceiro também vê a estratégia como um processo emergente, que é descoberto durante a ação, é considerada pluralista, não visa apenas o lucro, mas também outros resultados e considera o planejamento em longo prazo inútil e falível. O último relativista, com os fins e os meios da estratégia ligados às culturas e aos poderes dos sistemas sociais onde se desenvolve (WHITTINGTON, 2006).

Agora, considerando a visão de Vansconcelos e Cyrino (2000), que discutem e analisam as correntes teóricas sob a ótica da vantagem competitiva, são apresentadas quatro correntes teóricas: teorias de posicionamento estratégico; teoria dos recursos; teoria baseada nos processos de mercado; teorias de competências dinâmicas.

ISSN 1809-3957

Tabela 1 – Dimensões: estratégia e de autores representativos, e correntes teóricas:

Dimensões	Estratégia	Autores representativos
Organização Industrial	Orientada para o conteúdo. Abordagem racional "de fora para dentro". Procura de indústrias atrativas, busca de posicionamento e defesa desta posição pela construção de barreiras à concorrência.	M. Porter P. Ghemawat C. Shapiro
Recursos	Orientada para o conteúdo. Abordagem racional "de dentro para fora". Desenvolvimento e exploração de competências existentes.	R. Rumelt B. Wrmerfelt J. B. Barney M. Peteraf
Processos de Mercado	Orientada para o processo. Procura contínua de oportunidades de inovação. Esforços de imitação das inovações bem sucedidas.	R. Jacobson R. D' Aveni
Capacidades Dinâmica	Orientada para o processo e o conteúdo. Interação entre competências e oportunidades do mercado. Reconfiguração de competências e know-how. Racionalidade limitada, incerteza, complexidade, conflito.	D. Teece, G. Pisano e A. Shuen, C. K. Prahalad e G. Hamel, I. Dierickx e K. Cool, R. Amit e P. Shoemaker, R. Sanchez, A. Heene e H. Thomas

Fonte: Adaptado pelos autores de Vasconcelos e Cyrino (2000).

No ano de 2002, Bignetti e Paiva realizaram um estudo com os pesquisadores brasileiros no ENANPAD, no período de 1997 e 2001, e identificaram a predominância da perspectiva determinista, que concentrava no processo de planejamento estratégico, nas estratégias de posicionamento no mercado e nas ações empreendidas pela empresa para fazer face às incertezas ambientais, sendo esta perspectiva presente em mais de 70% dos trabalhos analisados.

Tabela 2 – Resultados pesquisa Bignetti e Paiva, 2002 – com os 11 autores mais citados

Autor	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Total
Porter	16	20	15	16	15	90
Mintzberg	10	10	9	20	10	68
Hamel e Prahalad	12	7	8	7	6	40
Ansoff	10	11	5	10	2	38
Chandler	2	4	8	7	2	22
Miles e Snow	3	4	8	4	3	22
Kaplan e Norton	1	-	2	7	5	16
Quinn	-	4	2	5	2	13
Drucker	2	3	3	2	1	11
Freeman	1	2	2	4	2	11
Kotler	1	4	-	4	1	11

Fonte: Adaptado de Bignetti e Paiva (2002).

Porter era o autor dominante e figurava em primeiro lugar, Mintzberg em segundo lugar, mas com uma diferença significativa, Hamel e Prahalad em terceiro, Ansoff em quarto, Miles e Snow em sexto e Quinn em oitavo, conforme ilustrado na tabela 3.

Tabela 3 – Frequência de citação dos autores mais citados, nos cursos de MBAs.

Autor	MBAs 2016
Porter	25
Mintzberg	17
Hamel e Prahalad	10
Ansoff	8
Miles e Sonow	7
Quinn	5

Fonte: Dados da pesquisa, baseado em Bignetti e Paiva (2002).

A partir dessas reflexões, e analisando as ementas, conteúdos programáticos e referenciais identificados nos cursos de MBA em gestão empresarial, o estudo sugere que a abordagem clássica, ou seja, determinista ainda é predominante como corrente teórica das disciplinas de planejamento estratégico. A presença de autores como Michael Porter e Igor Anssof ainda são marcantes no conteúdo lecionado nas disciplinas de estratégias nas escolas de negócios e formação de executivos.

Apesar da presença de autores como Mintzberg, que é reconhecidamente crítico de Porter, o estudo não indica que sua participação na educação, nesse tipo de formação, é relevante. Não se observa a presença, nos conteúdos programáticos, de Mintzberg e Prahalad, os quais apresentam a visão da abordagem emergente e indeterminista que demonstra que o planejamento é uma representação da realidade e pode ser falível e por isso muito criticado por Mintzberg (WHITTINGTON, 2006).

Contudo, observa-se neste estudo exatamente o contrário, ou seja, abordagem racional, deliberada e determinista, e que disponibilizam, segundo esta corrente, ferramentas para um planejamento consistente.

Outro autor com presença marcante no referencial utilizado é Barney. Este autor aborda a teoria baseada em recursos, que vê a vantagem competitiva como fatores internos da empresa, sendo uma abordagem racional e que acredita no desenvolvimento e exploração das competências e capacidades para a criação de uma boa estratégia. Apesar da presença, o estudo indica baixa relevância na elaboração dos conteúdos programáticos adotados (WHITTINGTON, 2006).

Pelos resultados obtidos, há indicação de uma clara tendência pela abordagem clássica e predominância da corrente teórica do posicionamento estratégico. Porém, o estudo também indica, com menor predominância, a abordagem combinada das diferentes correntes da estratégia: teoria dos recursos; teoria baseada nos processos de mercado e teorias de competências dinâmicas, que também visam o lucro, mas que se pode ampliar a visão do uso destas diferentes estratégias, de forma integrada, em busca de obter vantagem competitiva (WHITTINGTON, 2006).

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cursos de pós-graduação (latu sensu) de MBA em gestão empresarial se caracterizam por serem supostamente capazes de alavancar as carreiras dos estudantes, e como alternativa educacional para formar líderes para as empresas. Diante da necessidade de buscar uma associação entre a teoria e prática, esse tipo de formação apresenta características que visam: desenvolver a capacidade empreendedora e empresarial, com percepção de oportunidade de negócios; aprender a lidar com situações e decisões complexas; desenvolver a visão sistêmica e estratégica, melhorando a sua empregabilidade; desenvolver a capacidade de análise e reflexão crítica, envolvendo as diversas áreas da gestão de empresas; melhorar as competências interpessoais e promover o networking (MBA-FGV, 2013).

O objetivo de programas dessa natureza sugere a apresentação pragmática de métodos que facilitem a aplicação da teoria desenvolvida na academia, buscando a conciliação da teoria com a prática. E nesse contexto, os programas de MBA indicam um viés prescritivo da aplicação das correntes teóricas da estratégia, na forma racional, deliberada e determinista.

ISSN 1809-3957

Nesse estudo referente às correntes teóricas predominantes, na disciplina de planejamento estratégico, nos cursos de MBA de gestão empresarial, observou-se a prevalência da abordagem clássica de Porter e Ansoff, causando forte impressão do indicador de hegemonia da perspectiva da competitividade e do lucro das empresas, quando se pensa em estratégia.

Esta constatação tende a demonstrar que a abordagem teórica processual encabeçada por Mintzberg, apesar de citada no referencial adotado pelos cursos, ainda não tem um posicionamento significativo quando comparada a corrente teórica do posicionamento estratégico e abordagem clássica.

Embora relevante, a predominância da corrente teórica do posicionamento estratégico e abordagem clássica, presentes principalmente na figura de Porter, fica claro uma indicação, ao avaliar os conteúdos programáticos, de que há uma tendência das demais correntes teóricas (teoria dos recursos; teoria baseada nos processos de mercado; teorias de competências dinâmicas) serem introduzidas aos conteúdos programáticos dos MBA. Esta visão pode indicar que as aplicações de forma combinada destas outras teorias podem fazer avançar na busca pela vantagem competitiva.

Como uma das contribuições deste trabalho, pode-se considerar que Porter e Mintzberg continuam sendo os autores mais utilizados em programas de MBAs e suas correntes teóricas prevalecem na construção do conhecimento científico associados a prática nesta população. Considerando que a busca pela convergência entre a teoria e a estratégia ainda é um desafio para a academia, a partir das quatro principais teorias sobre vantagem competitiva, porém, com uma significativa possibilidade de confluir no que tange a abordagem da teoria das capacidades dinâmicas (VASCONCELOS E CYRINO, 2000), cabe uma reflexão pela busca deste caminho.

Como limitação de pesquisa identifica-se a ausência de um ranking reconhecido pelo Ministério da Educação para permitir um número maior de instituições e por consequência a avaliação de todos MBAs do Brasil. Outra limitação é a não inclusão de MBAs de outros países. Para os próximos estudos, sugerimos a ampliação da análise considerando as principais escolas de negócios do mundo (ocidente e oriente), a partir de um referencial mundialmente reconhecido.

VII. REFERÊNCIAS

BARNEY, J.B.; HESTERLY, W.S. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. (Cap. 1 – O que é estratégia e o processo de administração estratégica?).

BIGNETTI, L.P.; PAIVA, E.L. Ora (Direis) Ouvir Estrelas!: Estudo das Citações de Autores de Estratégia na Produção Acadêmica Brasileira. **RAC,** v. 6, n. 1, p. 105-125, Jan./Abr. 2002.

CONKE, L.S. O pensamento estratégico no século XX: explicações históricas. **Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 210-234, out./dez. 2013.

FURRER, O.; HOWARD, T.; GOUSSEVSKAIA, A. The structure and evolution of the strategic management field: a content analysis of 26 years of strategic management research. **International Journal of Management Reviews,** vol. 10, n. 1, 2008.

GIMENEZ, F.A.P.; *et al*. Estratégia em Pequenas Empresas: uma Aplicação do Modelo de Miles e Snow. **RAC**, v. 3, n. 2, p. 53-74, Mai./Ago. 1999

MARTÍNA, L.A.G.; MADHOK, A.; SÁNCHEZ, A.M. The evolution of strategic management research: Recent trends and current directions. **BRQ Business Research**, n. 17, p. 69-76, 2014.

MINTZBERG, M; *et al*. **O processo da estratégia.** 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B. e LAMPEL, J. **Safaria de Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico.** Porto Alegre, Bookman, 2010.

OLIVEIRA, J.; TERENCE, A.C.F.; ESCRIVÃO FILHO, E. **Planejamento Estratégico e Operacional na Pequena Empresa: impactos da formalização no desempenho e diferenças setoriais.** XXXII Encontro de ANPAD. Rio de Janeiro. 2008.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. **The Core Competence of the Corporation**. Haward Business Review. May-Jun 1990.

SCHNEIDER, A. B.; *et al*. Estratégia Competitiva: Michael Porter 30 Anos Depois. Santa Maria. **Rev. Adm. UFSM,** v. 2, n. 2, p. 298-326, maio/ago. 2009.

VASCONCELOS, F.C.; CYRINO, A.B. Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. São Paulo. **RAE - Revista de Administração de Empresas**. V. 40, n. 4, Out./Dez. 2000

WHITTINGTON, R. **O que é estratégia**. São Paulo: Thomson, 2006.

WOOD JR, T.; CRUZ, J.F.P. MBAs: cinco discursos em busca de uma nova narrativa. **Cad. EBAPE. BR**, v. 12, nº 1, artigo 2, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2014.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 22/08/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO E OBTENÇÃO DE COMPETITIVIDADE DAS REDES DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAIS: UM ESTUDO DE CASO

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT AND OBTAINING COMPETITIVENESS OF BUSINESS COOPERATION NETWORKS: A CASE STUDY

LAURINDO PEDRO NANQUE[1]; CLAUDE KILLIAN DE ALVARENGA[2]; SOLANGE DA SILVA[1]; PAULO HENRIQUE DOS SANTOS[2]
1 – PUC - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS;
2 – IFES - INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
nanque2012@gmail.com; claude.alvarenga@ifes.edu.br; solansilva.ucg@gmail.com; paulo.santos@ifes.edu.br

Resumo – Este artigo apresenta uma pesquisa sobre as ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) utilizadas em uma Rede de Cooperação Empresarial (RCE) do Estado de Goiás, no seguimento de imobiliárias e analisa como a TI auxilia na obtenção dos ganhos competitivos desta rede. Os resultados mostraram que a RCE utiliza as seguintes tecnologias: ImoGestão e o Sami, sistemas de gestão de imóveis e Sistemas de telefonia fixa e móvel. Constatou-se que a TI, além de ampliar os ganhos, maximizar os benefícios, reduzir os riscos e compartilhar os conhecimentos, se tronou uma ferramenta viável e possível para se estabelecer o fluxo de informações entre os associados da RCE. Conclui-se que a TI não só auxilia na obtenção dos ganhos, mas os potencializa. Aumenta-se o faturamento e engajamento no mercado, permitindo maior escala e poder. Seu uso facilita a gestão da interdependência, reduzindo sensivelmente a incidência de custos e riscos nas empresas associadas.

Palavras-chave: Tecnologia de Informação (TI). Redes de Cooperação Empresarial (RCE). Ganhos Competitivos.

Abstract - This article presents a research on the Information Technology (IT) tools used in a Business Cooperation Network (BCN) of the State of Goiás, in the follow-up of real estate and analyzes how IT helps to obtain the competitive gains of this network. The results showed that the BCN uses the following technologies: ImoGestión and Sami, real estate management systems and Fixed and mobile telephony systems. It was found that IT, in addition to increasing profits, maximizing benefits, reducing risks and sharing knowledge, has become a viable and possible tool for establishing the flow of information among BCN members. It is concluded that IT not only helps to obtain the gains, but also potentializes them. Increased revenue and engagement in the market, allowing greater scale and power. Its use facilitates the management of interdependence, significantly reducing the incidence of costs and risks in associated companies.

Keywords: Information Technology (IT). Business Cooperation Networks (BCN). Competitive Earnings.

I. INTRODUÇÃO

Em resposta às crescentes transformações econômicas não mais suportadas pelas estratégias das empresas que operam de forma individual, a cooperação entre empresas tem-se destacado como uma configuração organizacional alternativa, conforme defende Child *et al.*, (2005).

A conceituação de cooperação origina do latim *coo*, que significa ação conjunta, *operare*, que significa operar ou fazer e *laborare*, que significa produção em virtude de um mesmo fim (ALMEIDA; SILVEIRA, 2015).

O artigo tratará das Redes de Cooperação Empresariais (RCEs), que por sua vez, são as formações de grupos de empresas, criados para explorar e favorecer umas às outras, sem a necessidade de criar laços financeiros, constituídas formal ou informalmente, aonde o apoio mútuo interferirá na produção, distribuição, marketing e pesquisa e desenvolvimento das empresas envolvidas (SOUZA *et al.*, 2015).

Na visão horizontal de Antunes *et al.* (2010), esta formação de grupos tem o objetivo de desenvolvimento e obtenção de ganhos coletivos, com a mesma autonomia de gestão para cada participante.

De acordo com Wegner (2011) estes grupos estabelecem relações formais, com prazo ilimitado de existência, mantendo a individualidade legal das empresas participantes, que, devido as suas limitações estruturais, sozinhas não conseguem assegurar condições de sobrevivência e desenvolvimento (WEGNER, 2005).

As Micro e Pequenas Empresas (MPEs) se relacionam para aprimoramento tecnológico e gerencial, a fim de alcançar melhoria no posicionamento competitivo (SILVA; NEVES, 2013), pessoas e empresas se reúnem em torno de temas e objetivos comuns (BASTOS *et al.*, 2014), com ações de colaboração consistentes (GIGLIO; GAMBA, 2015).

Observando a cooperação entre empresas dentro do novo contexto empresarial criado pela globalização, a TI fornece possibilidades de permanente atualização e integração do negócio (BERALDI; FILHO; 2000, p. 1). Ela consiste em várias tecnologias que coletam, processam, armazenam e transmitem informações com suporte de *hardware* e *software*, utilizados por toda uma cadeia da rede para agrupar e analisar informações.

ISSN 1809-3957

Segundo Beraldi e Filho (2000) a TI vêm apresentando uma evolução crescente e hoje é um elemento-chave na estratégia competitiva das empresas, a informação possui papel crucial para a eficácia do desempenho da empresa porque é o alicerce sólido para que os gestores estruturem seus planejamentos e decisões. Todavia, essa tecnologia tão importante parece ainda não ter alcançado plenamente as pequenas empresas que, no geral, não possuem sistemas informatizados.

Uma empresa com um sistema totalmente informatizado, funcionando eficiente e eficaz, proporcionará grandes vantagens, seja em relação ao tempo otimizado, à organização, à facilidade de obtenção de informações, à previsão e muitos outros aspectos que contribuirão para o sucesso da pequena empresa (BERALDI; FILHO, 2000, p.49).

As empresas devem buscar a inteligência competitiva (IC) recebendo influência constante de fatores internos e externos. O uso da TI contribui para a IC no processo de investigação do ambiente onde a empresa está inserida, propondo o descobrimento de oportunidades e reduzindo os riscos, todavia, diagnosticando o ambiente das empresas (VALENTIM *et al.,* 2003).

A tecnologia da informação é compreendida como um conjunto de ferramentas que dão suporte as operações da organização, englobando tudo, desde *desktops*, *laptops*, celulares, sistemas operacionais, banco de dados e sistemas de Informação (MORAIS, 2012).

De acordo com Zimmerer (2013) algumas das vantagens que podem ser citadas sobre a informatização das pequenas empresas são: melhora as informações para tomada de decisão; automatiza as tarefas rotineiras, melhora o controle interno das operações; melhora o atendimento ao cliente, aumenta a produtividade e competitividade.

Portanto, a presente pesquisa se justifica uma vez que, TI é um recurso importante para o setor de serviços e é associado à maior facilidade de uso, permitindo aos gestores das empresas utilizarem com o objetivo de transferir e gerenciar informações eletronicamente, com maior eficiência, qualidade e rapidez.

Partindo do princípio de que um computador com acesso à Internet é uma janela para olhar e conhecer o mundo sem sair da empresa, referida janela representa uma forma de permitir uma maior interação das RCEs entre si e também das RCEs com os seus clientes.

Esta pesquisa teve como objetivo identificar quais são as ferramentas de TI usadas na RCE pesquisada. Também visou verificar como a TI é utilizada na rede e identificar como a TI auxilia na possível obtenção dos ganhos da RCE.

O artigo está estruturado em introdução, contendo informações do tema, objetivos e justificativa da pesquisa. A seção 2 descreve o método utilizado, as técnicas de coleta de dados e o modo de tabulação e análise dos mesmos. A seção 3 traz uma discussão dos resultados obtidos. E finalmente, a seção 4 apresenta a conclusão, respondendo o objetivo da pesquisa e elencando os resultados alcançados e suas contribuições.

II. PROCEDIMENTOS

Este trabalho trata-se, portanto, de um estudo de caso, pesquisa de campo com natureza de objetivo descritiva e caráter qualitativo.

O processo de pesquisa foi dividido em etapas. A primeira delas foi uma análise do uso da TI nas MPEs abordadas na literatura. Na segunda etapa realizou-se entrevistas individuais semiestruturadas com os associados das redes pesquisadas. As respostas possuem caráter sigiloso a fim de preservar os entrevistados.

O questionário das entrevistas foi composto por varias perguntas, abordando aspectos tais como: estratégia, estrutura, processo e resultado. Todavia, vale ressaltar que este trabalho reporta apenas ao critério "resultados", uma vez que estes tratam dos ganhos obtidos pelas empresas associadas.

Desta forma foi possível levantar quais eram as ferramentas de TI utilizadas na rede estudada. Foram mapeadas quatro RCEs ativas em Goiás, todas com sua administração situada em Goiânia/GO, mas apenas uma aceitou fazer parte da pesquisa. As pesquisas contaram com a participação de 8 associados desta rede qual, que por motivos de preservar a identidade, criou-se um nome fictício, RCE2X. Totalizou-se 80% de associados desta rede participantes da entrevista. Após as entrevistas e observações *in loco*, os dados obtidos foram analisados para verificar como a TI tem auxiliado na obtenção dos ganhos competitivos, usando as técnicas e instrumentos de coleta de dados.

Posteriormente, enquanto terceira etapa da pesquisa, através da comparação das respostas obtidas, foi possível verificar o nível de concordância sobre o uso de TI na rede e, se for o caso, indicará a necessidade de ampliar a coleta de dados com outros associados da rede. Os dados dessa etapa foram tabulados em planilhas. O conjunto de dados coletados com a população de redes permitirá análises quantitativas simples, utilizando estatística descritiva e técnicas de estatística não paramétrica.

III. RESULTADOS

A RCE2X foi criada para atuar no segmento de compras e vendas de imóveis e, atualmente, conta com 10 associados. Nela foram identificadas e mapeadas as seguintes tecnologias: Sistema de Automação e Modernização Imobiliária (SAMI), Sistema de Gestão para Corretores e Imobiliárias (ImoGestão) e, como Tecnologia de armazenamento de Dados, conta com Banco de Dados.

3.1 – Caso RCE2X

A RCE2X foi criada em 2008, para atuar no segmento de compras e vendas dos imóveis no Estado de Goiás, na sua fundação a rede contava com 9 associados. A rede completa 9 anos de atividade em 2017, contando com 10 associados, durante sua existência, chegou a um máximo de 14 e mínimo de 9 associados.

Na Rede Imobiliária de Goiânia, foram identificadas e mapeadas as seguintes tecnologias:

a) Sistema de Automação e Modernização Imobiliária (SAMI) é um *Software* para gestão de imóveis, que possibilita um total controle do seu negócio em tempo real, além de ser compatível com seus dispositivos móveis.

b) O Sistema de Gestão para Corretores e Imobiliárias (ImoGestão) ferramentas que facilita a gestão financeira, fiscal e contábil da sua imobiliária, otimizando e automatizando processos e aumentando a produtividade da sua equipe, produz relatórios, emissão de boletos, controle de contas a pagar, retorno bancários, controle de condomínio, fechamento de diários e emissão de notas fiscais e eletrônicas.

ISSN 1809-3957

c) Tecnologia de armazenamento de Dados - a Rede Imobiliária de Goiânia conta com um Banco de Dados para coleta de dados e informações. Seu gerenciamento e disseminação são tão abrangentes que ajuda a melhorar a eficiência das técnicas administrativas, em especial a gestão, possível de inserir, armazenar e alterar os dados de cada imóvel, de maneira estruturada melhorando a gestão.

3.2 – Resultados obtidos e discussões

Na RCE2X foi possível notar uma concordância em relação aos serviços de *software* usados na RCE, uma vez que mais de 60% dos associados concordaram integralmente.

A maioria dos associados concordou, porém, a porcentagem de discordância foi de 37% quando questionados sobre avaliação do desempenho dos serviços de TI. Estas insatisfações também são motivadas porque não são convidados para participarem das reuniões quando se trata de TI.

No quesito "tomada de decisões estratégicas", considerando os níveis de risco de TI definidos as organizações, segundo as respostas dos entrevistados, nem todos associados participam nas reuniões de tomada de decisões, quando se trata de TI, o nível de rejeição nas entrevistas é quase 50%.

Nessa situação os associados da RCE2X estão divididos, pois 50% não concordam quando questionados sobre decisões estratégicas, considerando os níveis de risco de TI. Porém 50% concordam. Observa-se que a insatisfação dos associados da RCE pode ocasionar a uma decisão indesejável. Esses dados mostram que a maioria dos associados não participa na tomada de decisões da RCE2X, por mais que tenham as suas opiniões ou contribuições como um usuário do sistema.

Com relação a TI ou *software* utilizado na RCE2X, foi questionado se os serviços de *software* ou da TI tem trazido as inovações a organização e as respostas obtidas estão ilustradas no Gráfico 1.

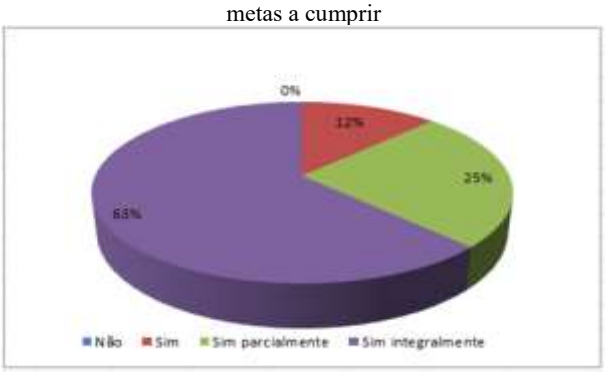
Gráfico 1 – As inovações que a TI tem trazido na RCE

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o Gráfico 1, pode-se observar que os serviços de *software* ou da TI na RCE tem trazido as inovações a organização, pois mais de 60% dos associados responderam "sim integralmente". Nota-se que há uma concordância em relação aos serviços de *software* usados na RCE.

No que se refere ao processo de acompanhamento de *software* com indicadores quantitativos e metas de processo a cumprir, as respostas estão apresentadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Acompanhado quantitativos com indicadores de metas a cumprir



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 2, observa-se que os associados da RCE2X têm uma participação massiva quanto o acompanhamento com indicadores e metas a cumprir, pois 63% deles responderam sim, integralmente.

Segundo o Antunes *et al.* (2010), existe a necessidade da RCE, nesta situação, obter o apoio de um programa de consultoria com profissionais especialistas nas fases do ciclo de vida de uma RCE.

Os especialistas capacitam os gestores e empresários e abrem espaço para troca de informações entre os participantes, gerando oportunidades à articulação entre empresas, estimulam-se negócios, parcerias e alianças estão alinhados com os negócios da empresa.

Foi questionado se os serviços de TI usados na RCE2X estão alinhados com os negócios e as respostas obtidas estão ilustradas no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Alinhamento dos serviços de TI usado na RCE

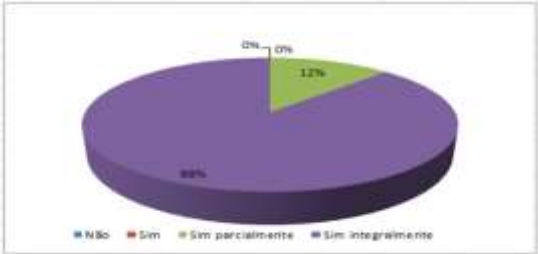
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à questão do alinhamento dos serviços de TI usado na RCE, à resposta das entrevistas dos associados da RCE2X, foram unânimes em concordar com esta questão, pois 75% dos associados responderam sim, conforme mostra o Gráfico 3.

No que diz respeito à entrega de resultados foi questionado se a TI amplia a RCE2X à maior escala de poder no mercado, cujas respostas estão ilustradas no Gráfico 4.

ISSN 1809-3957

Gráfico 4 – Ampliação da Rede à maior escala e poder no mercado



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 4 nota-se que 88% dos associados concordam que a TI amplia a RCE2X à maior escala e poder no mercado.

No que concerne à definição formal de diretrizes para avaliação do desempenho dos serviços de TI, as respostas estão ilustradas no Gráfico 5.

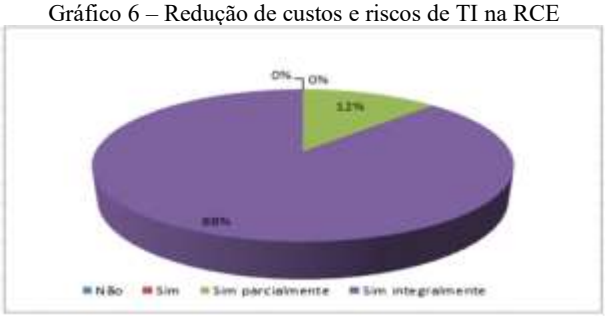
Gráfico 5 – Definição formal das diretrizes para avaliação do desempenho dos serviços de TI

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 5, A maioria dos associados concordou, porém 37% dos associados não concordam quando questionados sobre avaliação do desempenho dos serviços de TI. Estas insatisfações dos associados da RCE2X são motivadas porque não são convidados para participarem das reuniões quando que se trata de TI.

Relativamente à redução de custos e riscos de TI na RCE2X, foi questionado se a TI define formalmente as diretrizes para redução dos riscos aos quais os negócios estão expostos, cuja resposta está ilustrada no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Redução de custos e riscos de TI na RCE



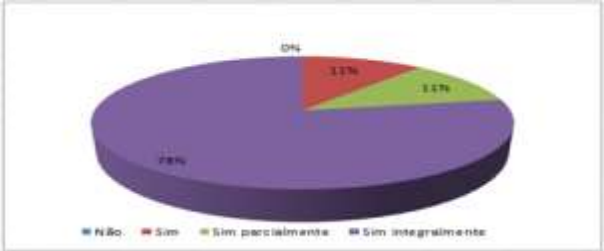
Fonte: Elaborado pelo autor.

Um ponto positivo que pode ser observado no Gráfico 6, foi a concordância dos associados referente a demonstração de um alto nível de diretrizes para redução dos riscos aos quais os negócios estão expostos, pois 88% dos associados concordaram integralmente com a questão.

Para Alves *et al.* (2013), com o passar do tempo, a RCE pode evoluir para um alto nível de comprometimento dos atores.

No tocante à utilização de TI na Rede foram perguntados se ela auxilia a organização no acúmulo de capital social, cujo resultado está ilustrado no Gráfico 7.

Gráfico 7 – TI auxiliando a RCE no acúmulo de capital social



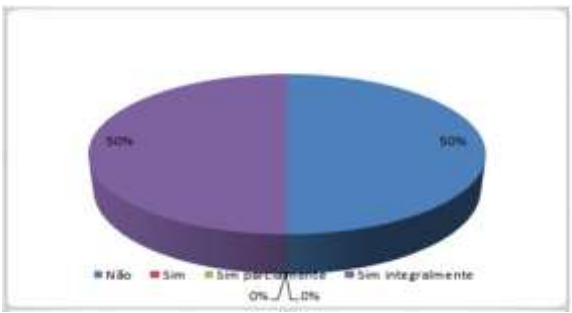
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 7 mostra que 78% dos entrevistados concordam integralmente com acúmulo de capital social obtido na rede.

Este ponto se torna importante na análise de percepção dos associados sobre a participação em uma RCE, pois se detecta que há um custo-benefício eficiente gerido pela RCE2X ao utilizar TI.

Quanto à tomada de decisões estratégicas da RCE, considerando os níveis de risco de TI definidos, o Gráfico 8 ilustra os resultados.

Gráfico 8 – Tomados de decisões estratégicas da RCE, considerando os níveis de risco de TI definidos



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 8 que os associados estão divididos nesta questão, pois 50% deles não concordam quando questionados sobre decisões estratégicas, considerando os níveis de risco de TI. Porém 50% concordam.

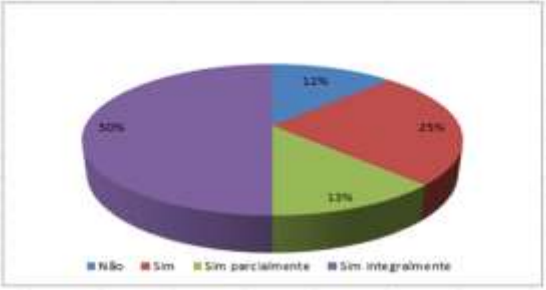
Observa-se que a insatisfação dos associados da RCE pode ocasionar a uma decisão indesejável.

Esses dados mostram que a maioria dos associados não participa na tomada de decisões da RCE2X, por mais que tenham as suas opiniões ou contribuições como um usuário do sistema.

Tendo em consideração o monitoramento do uso e da gestão de TI na RCE, foi questionado se a organização realiza avaliação periódica de gestão de TI. Os resultados estão ilustrados no Gráfico 9.

ISSN 1809-3957

Gráfico 9 – Realização de avaliação periódica de gestão de TI na RCE



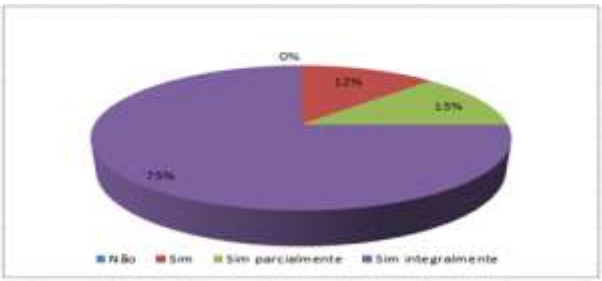
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 9 mostra que 50% dos associados concordam que a Rede realiza avaliação periódica da gestão de TI.

Um aspecto importante para a Rede, pois fazendo as avaliações periódicas dos serviços de TI com dos associados que interagem direta ou indiretamente com o sistema, auxilia nas melhorias de gestão, funcionamento e compartilhamento de informação.

Referente a negócios, foi questionado se a TI amplia os negócios e maximiza dos benefícios e as respostas obtidas estão ilustradas no Gráfico 10.

Gráfico 10 – A TI em relação aos negócios e a maximização dos benefícios



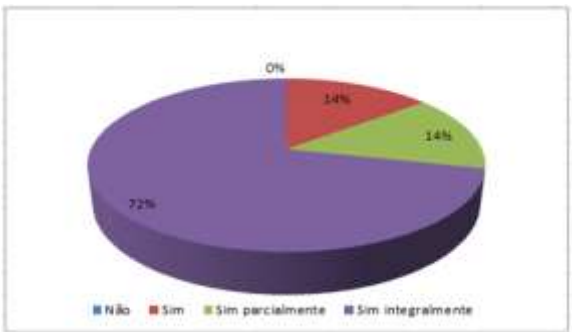
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com as respostas dos associados, o Gráfico 10 mostra que a TI, além de fornecer o dinamismo continuamente, aperfeiçoa o acesso aos seus inúmeros recursos.

Estas ferramentas buscam atender às estratégias da empresa, propiciar melhoria nos níveis de serviço, favorecendo a integração entre produtores, operadores logísticos e fornecedores de matéria prima, além da integração entre cliente e vendedor (MORAIS, 2012).

Sobre os ganhos, foi questionado se a TI tem trazido os ganhos ou benefícios, e a resposta está ilustrada no Gráfico 11.

Gráfico 11 – Ganhos ou benefícios com o uso da TI



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 11 mostra que 72% dos associados concordaram que a RCE2X tem aumentado seus ganhos ou benefícios com o uso da TI.

Para promover esses ganhos, a TI teve um papel significante, uma vez que, para dar suporte aos gestores e possibilitar que as atividades do sistema da RCE sejam gerenciadas adequadamente, tornou-se necessária à utilização de sistemas de informação ou de gerenciamento.

Os resultados do Gráfico 11 comprovam o que foi levantado pela literatura, na qual demonstra vantajosa afirmação do uso da TI para ganhos e benefícios das empresas.

IV. CONCLUSÃO

Este trabalho alcançou sua finalidade de verificar o uso da TI numa RCE, identificando as ferramentas e tecnologias utilizadas na mesma, mapeando o uso dessas tecnologias no contexto gestacional das empresas associadas e identificou como a TI auxilia na obtenção dos ganhos.

Foram identificadas as seguintes tecnologias utilizadas: Banco de Dados SGBD; imoGestão, Sami, sistemas de gestão de imóveis, Sistemas de telefonia fixa e móvel, uma tecnologia indispensável para comunicação entre os associados da RCE2X e os associados com os seus clientes.

Além de ampliar os ganhos, maximizar os benefícios, reduzir os riscos, ampliar e compartilhar os conhecimentos, a TI tornou-se uma ferramenta viável e possível para se estabelecer o fluxo de informações entre associados da RCE. Desta forma, ela não só auxilia na obtenção dos ganhos dos associados de uma RCE, mas os potencializa.

Na RCE2X, a TI trouxe aumento no faturamento e engajamento no mercado, pois permite a maior escala e poder no mercado. Seu uso facilita a gestão da interdependência, reduzindo sensivelmente a incidência de custos e riscos nas empresas associadas. A TI, além de fornecer o dinamismo continuamente, aperfeiçoa o acesso aos inúmeros recursos disponíveis.

Observando os resultados obtidos *in loco*, nota-se que a RCE2X não utiliza boa parte das tecnologias disponíveis nas empresas e ainda, em alguns casos, estão subutilizadas. Constatou-se que nem todos associados participam das decisões estratégicas, considerando os níveis de risco de TI, podendo trazer insatisfações, ocasionando decisões indesejáveis. De acordo com Balestrin e Verschoore (2008), havendo uma maior participação dos associados isso resulta em mais troca de conhecimentos e informações e consequentemente, mais acúmulo de capital social, aumentando a confiança entre os integrantes e diminuição do oportunismo.

Contudo, o presente artigo contribui para o entendimento e compreensão do uso da TI em RCEs, pois a dinâmica da cooperação promove a confiança e o compartilhamento de tecnologias. Desta forma, o alcance da TI se torna proficiente com a cooperação dos associados da RCE, demonstrando a magnitude da gestão em rede e o alcance desta estrutura no alcance de vantagem competitiva das empresas.

Para continuidade desta pesquisa sugere-se:

- A replicação da mesma, em outras RCEs, da região e/ou de regiões diferentes;
- Realização de pesquisa com o mesmo objetivo, mas aplicando metodologia diferente;
- Buscar por alternativas de TI direcionadas especificamente para RCEs.

ISSN 1809-3957

V. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.G.F.; SILVEIRA, R.L.L. Redes de Cooperação e Território: o caso da Associação Rede Casanova. **Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 29, p. 158-190, 2015.

ALVES, J.N.; PEREIRA, B.A.D.; KLEIN, L.L. Avanços e tendências nos relacionamentos interorganizacionais: um paralelo entre estudos brasileiros e internacionais. **REGE-Revista de Gestão**, v. 20, n. 1, p. 3-20, 2013.

ANTUNES, J.; BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. **Práticas de gestão de redes de cooperação**. UNISINOS, 2010.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J.R. **Redes de Cooperação Empresarial: Estratégias de Gestão na Nova Economia**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BASTOS, A.T.; VIEIRA, F.D.S.F.; DE OLIVEIRA, A.G.; ASSIS, O.F.G. Redes e Responsabilidade Social Corporativa: Um Estudo de Caso. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 3, p. 107, 2014.

BERALDI, L.C.; FILHO, E.E. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. **Escola de Engenharia da USP** - São Carlos, 2000.

CHILD, F.T. Cooperação ente Empresas para o Desenvolvimento. **Ribeirão Preto**, v.10, n.01, 2005.

GIGLIO, E.M.; GAMBA, J.R. Análise de cooperativas habitacionais a partir dos fatores estruturantes da sociedade em rede. **REGE-Revista de Gestão**, v. 22, n. 1, p. 3- 19, 2015.

MORAIS, E.T.V. **Uma abordagem *survey* para mapeamento do uso de ferramentas de tecnologia da informação nos processos logísticos em indústrias alimentícias goianas de médio porte**. 102 f. Dissertação (mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.

SILVA, G.M.; NEVES, J.A.B. Divisão do trabalho social e arranjos produtivos locais: reflexos econômicos de efeitos morais de redes interorganizacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, n. 1, p. 202, 2013.

SOUZA, G.H.S.; LIMA, N.C.; MIRANDA, C.J.A.P.; OLIVEIRA, S. V. W. B. MILITO, C. M. A. influência das redes de cooperação no desenvolvimento de micro e pequenas empresas (MPES). **Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 31, p. 259-294, 2015.

VALENTIM, M.L.P. O processo de inteligência competitiva em organizações. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 4, n. 3, 2003.

WEGNER, D. **Governança, gestão e capital social em redes horizontais de empresas: uma análise das relações com o desempenho das empresas participantes**. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

WEGNER, D. **Redes horizontais de empresas no Rio Grande do Sul: Um estudo dos fatores influentes na formação e desenvolvimento**, 170 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2005.

ZIMMERER, T.W.; SCARBOROUGH, N.M. Essentials of small business management. **Macmillan College Publishing Company**, 2013.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 03/10/2017
Aprovado em: 06/11/2017

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA EM ORGANIZAÇÕES PRIVADAS: UMA ANÁLISE DOS PRINCIPAIS AUTORES E DAS VERTENTES TEÓRICAS ADOTADAS NAS PUBLICAÇÕES NACIONAIS DO PERÍODO DE 2004 - 2014

STRATEGIC ADMINISTRATION IN PRIVATE ORGANIZATIONS: AN ANALYSIS OF THE MAIN AUTHORS AND THE THEORETICAL ASPECTS ADOPTED IN THE NATIONAL PUBLICATIONS OF THE PERIOD 2004 - 2014

LAURO CESAR SILVA MELO[1]; ALINE SILVA AUTRAN DE MORAIS[1]; TAISA DIAS[2]; FERNANDO YAMAKAWA[1]
1 – UNISUL; 2 – UFSC
laurocsm68@gmail.com; alineautran11@gmail.com; taisadias.adm@gmail.com; fernandoyamakawa@hotmail.com

Resumo – Este artigo procura mapear os autores internacionais consagrados de administração estratégia mencionados no referencial teórico das publicações científicas brasileiras sobre organizações privadas. Para isto, fez-se a revisão da literatura dos autores estrangeiros clássicos até os mais recentes, mas que tenham relevância no assunto, e fez-se uma análise de artigos científicos dos anos de 2004 a 2014, selecionados na base de dados da Spell. Os resultados apontam que nesta última década está havendo uma predominância de utilização de Mintzberg no referencial teórico dos estudos acadêmicos, e depois Porter. Isto demonstra que a abordagem sobre o tema estratégia, pode estar mudando a corrente teórica aplicada na produção científica na academia brasileira nos últimos 10 anos.

Palavras-chave: Empresas Privadas. Organizações Privadas. Estratégia. Planejamento Estratégico. Administração Estratégica.

Abstract - This article seeks to map the international consecrated authors of global strategic management not theoretical referential of the Brazilian scientific publications on private organizations. For this, a review of the literature of the classic foreign authors until the most recent, but that has relevance in the subject, and was made an analysis of scientific articles from the years of 2004 to 2014, selected in the database of Spell. The results are known by an evaluation of Mintzberg use without theoretical reference of the academic studies, and later Porter. This version has a long list of corrections, changes, and new developments that significantly improve functioning.

Keywords: Private Companies. Private Organizations. Strategy. Strategic Planning. Strategic Administration.

I. INTRODUÇÃO

A administração estratégica aplicada ao segundo setor é há décadas extensamente abordada por diversos autores, de diferentes correntes teóricas. Na literatura sobre o tema, não existe um consenso do conceito do que é estratégia. Isso se deve principalmente pela complexidade do tema e suas linhas de abordagens genéricas, sendo: clássica (Porter/Ansoff); evolucionária (Hannan/Williamson); processual (Mintzberg) e sistêmica (Granovetter), de acordo com Whittington (2006).

Neste contexto de complexidade acerca da administração estratégica, vários autores se destacaram na academia das ciências sociais, na defesa de suas correntes teóricas e do posicionamento da estratégia nas organizações privadas. Associado a este cenário de divergências conceituais, as empresas encontram-se com um número significativo de correntes teóricas, entre elas, as quatro de maior destaque: organização industrial (Porter); recursos (Barney); processos de mercado (Jacobson) e capacidades dinâmicas (Prahalad).

Levantamento realizado em diversas bases de dados apontou que há necessidade de conhecer a evolução dos estudos sobre estratégia. No entanto, o problema de pesquisa deste trabalho é: Quais os autores estrangeiros e vertentes teóricas de estratégia mais usadas no referencial teórico dos artigos científicos publicados na academia brasileira entre 2004 a 2014 envolvendo organizações privadas? Assim, o objetivo geral foi mapear os autores representantes da academia internacional e respectivas bases teóricas utilizadas nas publicações científicas sobre Administração Estratégica para Organizações Privadas em Periódicos Brasileiros no período de 2004 – 2014.

A escolha da base de dados (Spell) utilizada para pesquisa se justifica pelo foco e pela quantidade de artigos publicados nesta base, sendo alinhados plenamente ao tema do estudo. As palavras-chave (descritores) foram escolhidas a partir da análise dos artigos (palavras-chave) mais relevantes sobre o tema, e também a partir do conhecimento dos pesquisadores sobre o tema.

Para atender ao que se propõe o presente trabalho, apresenta-se os aspectos metodológicos, onde são descritos os procedimentos tomados para a realização. Em seguida, apresenta-se os dados coletados e faz-se a análise sobre os principais autores utilizados na produção científica da academia brasileira, nos últimos 10 anos, juntamente com a discussão dos resultados encontrados a luz da teoria. Encerrando com as considerações finais que apresentam as contribuições da pesquisa, suas limitações e recomendações para futuros trabalhos.

ISSN 1809-3957

II. PROCEDIMENTOS

Visando mapear os autores estrangeiros de administração estratégica nas publicações científicas brasileiras em organizações privadas, foi realizada uma pesquisa bibliométrica de natureza descritiva e quantitativa. Conforme Fonseca (1986), a bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística utilizada para medir os índices de produção e disseminação do conhecimento científico, sendo por isto o método ideal para esta pesquisa.

Como forma de sustentar a delimitação do campo pesquisado é preciso entender as organizações como um sistema de atividades em funcionamento, como "redes de pessoas independentes com interesses divergentes", como um sistema de atividade política (FRANÇA FILHO, 2004, p. 134). De acordo com o autor acima mencionado, as organizações de natureza privada são as empresas que atuam no mercado e são orientadas segundo uma lógica fundamentalmente econômica e utilitária. A iniciativa privada parte da ação de cidadãos e tem por objetivo o lucro.

A base de dados escolhida para selecionar os artigos científicos foi a *Spell - Scientific Periodicals Electronic Library*, por ser uma biblioteca eletrônica com vasta (quantidade e qualidade) produção científica nacional na área de Administração. A pesquisa realizada nesta base de dados foi a avançada, através de critérios delimitados pelos pesquisadores.

Para a definição da população os critérios utilizados foram área de conhecimento (Administração), palavra-chave/descritores (constam no Quadro 1) no singular e plural, período de publicação (de janeiro de 2004 a dezembro de 2014) e tipo de documento (artigo científico publicado em periódico com *open acess*).

Quadro 1 - Palavras-chaves definidas.

Empresas e Estratégia
Empresas e Gestão Estratégica
Organizações Privadas e Estratégia
Organizações Privadas e Gestão Estratégica
Empresas e Planejamento estratégico

Fonte: Autores, 2016.

A pesquisa na Spell foi feita em abril de 2015 e foram encontrados 382 artigos com a combinação de palavras-chaves selecionadas. Após levantamento inicial da população de artigos, os mesmos foram exportados para o programa *Mendeley Desktop*, que é um programa gratuito de gerenciamento de referências e de arquivos PDFs, e foi realizada a checagem de artigos repetidos. A população de artigos com a revisão dos duplicados ficou em 337.

Em uma segunda etapa deste processo, os pesquisadores analisaram cada artigo pelo título, palavras-chaves e, nos casos onde não foi possível identificar relação clara com o tema, foi lido o resumo. A amostra definida foi de 40 artigos específicos de organizações privadas e que abordavam assuntos referentes à estratégia das empresas.

Para responder à questão da pesquisa foi realizada a análise dos artigos, verificando o seu ano de publicação, os autores estrangeiros de administração estratégica que constavam no referencial teórico, as obras destes autores e se as mesmas eram artigos ou livros. Nos livros ou artigos identificados no referencial teórico com mais de um autor, para esta análise, foram considerados somente o primeiro autor.

III. RESULTADOS

Caso seja necessário utilizar subtítulos, estes devem ser numerados da seguinte forma: Primeiro número da seção e segundo número do subtítulo, por exemplo:

3.1 – Apresentação dos resultados

Os autores foram contabilizados pelo número de artigos que eram citados, com isto um mesmo autor poderia aparecer mais de uma vez em um mesmo artigo. O total de primeiros autores (principais autores) identificados neste levantamento foi de 257. Entretanto, somente 82 autores foram utilizados duas vezes ou mais nos artigos selecionados. Na Tabela 1 mostramos os 20 principais autores.

Tabela 1 - Principais autores utilizados nos artigos científicos nacionais

#	Autores	Qtde.	%
1	Mintzberg, H.	73	11,15%
2	Porter, M. E.	47	7,18%
3	Ansoff, H. I.	23	3,51%
4	Barney, J.	17	2,60%
5	Jarzabkowski, P.	17	2,60%
6	Whittington, R.	14	2,14%
7	Miles, R. E.	12	1,83%
8	Quinn, J. B.	11	1,68%
9	Chandler, A. D.	10	1,53%
10	Miller, D.	10	1,53%
11	Prahalad, C. K.	9	1,37%
12	Eisenhardt, K. M.	8	1,22%
13	Andrews, K. R.	8	1,22%
14	Kaplan, R. S.	8	1,22%
15	Ohmae, K.	8	1,22%
16	Andrews, K. R.	8	1,22%
17	Kaplan, R. S.	8	1,22%
18	Burgelman, R. A.	7	1,07%
19	Hannan, M. T.	7	1,07%
20	Child, J.	7	1,07%

Fonte: Autores, 2016.

Refinou-se a análise com os autores da Tabela 1 que tinham no mínimo nove citações no total dos artigos da amostra, chegando a 11 autores. Fez-se um levantamento do número de artigos nacionais por ano que citam estes autores. Esta análise considerou o autor por artigo, independente do número de obras citadas no artigo e pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Números de artigos por ano dos principais autores identificados

AUTORES	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
MINTZBERG	2	0	3	2	2	1	6	6	2	2	4	30
PORTER	3	1	1	2	2	1	4	4	2	2	3	25
ANSOFF	1	0	2	1	2	0	5	2	1	1	2	17
BARNEY	1	0	0	1	0	1	3	3	1	1	3	14
MILES R.	1	1	0	1	2	0	2	2	0	0	1	10
CHANDLER	1	0	0	1	1	0	3	2	1	1	0	10
WHITTINGTON	0	0	0	0	2	1	3	1	0	2	0	9
QUINN, J. B.	1	0	2	0	1	0	2	2	0	0	0	8
PRAHALAD	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6
MILLER, D.	1	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	5
JARZABKOWSKI	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
Total	12	2	8	8	14	5	30	25	10	10	13	137

Fonte: Autores, 2016.

A autora Jarzabkowsk, que é Professora de Gestão Estratégica na *Cass Business School*, *City University* de Londres, aparece em quinto lugar nos autores mais citados

ISSN 1809-3957

no total dos artigos, pois em um único artigo brasileiro, no ano de 2010, teve 11 diferentes trabalhos utilizados no referencial teórico, quatro em 2013 e dois utilizados no artigo de 2012. Em virtude de constar como uma das principais autoras somente em três artigos analisados, entre os 40 selecionados, não se considerou a mesma como autora de destaque, devido a sua representatividade ser somente de 8% nos artigos nacionais estudados.

Miller, pesquisador acadêmico da HEC Montreal, Universidade do Canadá, está entre os 10 autores mais utilizado nos artigos analisados, mas também pelo número de trabalhos citados em artigos únicos. Somente 13% dos 40 artigos adotaram este autor no referencial teórico.

Prahalad, embora seja um autor conceituado, e foi abordado no referencial teórico deste trabalho, foi citado em somente 15% dos artigos analisados.

Nesta análise foi possível perceber que Porter e Mintzberg apareciam igualados entre os anos de 2004 e 2009, com 10 artigos cada no período. Entre 2010 e 2014, Mintzeberg foi citado em 20 artigos e Porter em 15. No total dos números de artigos por ano analisados, 75% adotaram Mintzberg em sua fundamentação teórica e 63% Porter.

Na delimitação do período de publicação de 10 anos, os anos que tiveram maior representatividade foram os 2010 e 2011 com 35% dos 40 artigos selecionados. O ano com menor representação foi o de 2009 com somente um artigo analisado, por não conter outros na amostra selecionada pelos autores deste estudo. Na Tabela 3 é mostrada a quantidade de artigos analisados por ano.

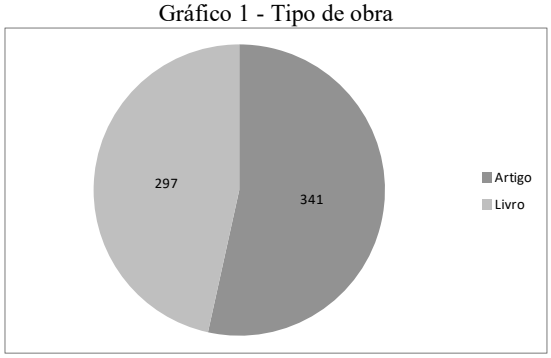
Figura 2 - Quantidade de artigos por ano

Ano do artigo	QTD	%
2004	4	10,00%
2005	2	5,00%
2006	3	7,50%
2007	3	7,50%
2008	3	7,50%
2009	1	2,50%
2010	7	17,50%
2011	7	17,50%
2012	3	7,50%
2013	2	5,00%
2014	5	12,50%
Total	40	100,00%

Fonte: Autores, 2016.

Em relação ao tipo de obra utilizada no referencial teórico dos artigos científicos nacionais, percebeu-se que foram utilizados 341 artigos de periódicos científicos para embasamento da teoria de estratégia contra 297 livros. Este levantamento considera todas as obras usadas nos 40 artigos, por este motivo uma mesma obra pode aparecer mais de uma única vez.

Gráfico 1 - Tipo de obra



Fonte: Autores, 2016.

3.2 – Discussão dos resultados

No ano de 2002, Bignetti e Paiva realizaram um estudo com os pesquisadores brasileiros no EnANPAD, no período de 1997 e 2001, e identificaram a predominância da perspectiva determinista, que concentrava no processo de planejamento estratégico, nas estratégias de posicionamento no mercado e nas ações empreendidas pela empresa para fazer face às incertezas ambientais, sendo esta perspectiva presente em mais de 70% dos trabalhos analisados. Porter era o autor dominante e figurava em primeiro lugar, Mintzberg em segundo lugar, mas com uma diferença significativa, Hamel e Prahalad em terceiro, Ansoff em quarto, Miles e Snow em sexto e Quinn em oitavo.

Figura 3 - Resultados pesquisa Bignetti e Paiva, 2002 – com os 11 autores mais citados

Autor	Ano 1997	Ano 1998	Ano 1999	Ano 2000	Ano 2001	Total
Porter	16	28	15	16	15	90
Mintzberg	10	19	9	20	10	68
Hamel e Prahalad	12	7	8	7	6	40
Ansoff	10	11	5	10	2	38
Chandler	2	4	8	7	2	22
Miles e Snow	3	4	8	4	3	22
Kaplan e Norton	1	-	3	7	5	16
Quinn	-	4	2	5	2	13
Drucker	2	3	3	2	1	11
Freeman	1	2	2	4	2	11
Kotler	3	4	-	3	1	11

Fonte: Adaptado de Bignetti e Paiva (2002).

Diferente do que mostrou o estudo acima de Bignetti e Paiva (2002) e do que Whittington (2006) destacou em seu artigo, que a abordagem *Clássica* é a mais influente e conta com os métodos de planejamento racional predominante nos livros, no período aqui analisado pode-se perceber que a abordagem *Processual* apresentou maior relevância nos artigos científicos sobre organizações privadas. A obra de Henry Mintzberg, que aborda a estratégia como um processo emergente, foi usada na fundamentação teórica de 30 dos 40 artigos analisados. Além disto, verificou-se a uma maior adoção de artigos em relação a livros no referencial teórico, tendo estes primeiros uma participação de 53%.

Michael Porter continua sendo bastante representativo, foi o segundo autor mais utilizado e suas obras foram citadas em 25 dos 40 artigos analisados. Isto demonstra que, assim como definido por Furrer, Thomas e Goussevskai (2008), Porter fez e continua fazendo influentes contribuições no campo da estratégia. Percebe-se também que diversos artigos abordam tanto Porter quanto Mintzeberg em seu referencial teórico. Entretanto, a corrente que aborda a estratégia como formada indiretamente ou de forma não intencional, pelo

incrementalismo lógico e estratégia emergente, de Quinn e Mintezberg, parece estar ganhando força nas pesquisas que associam administração estratégica a organizações privadas.

Igor Ansoff, que contribuiu para o nascimento do campo da gestão estratégica na década de 60 (FURRERE; THOMAS; GOUSSEVSKAIA, 2008) e com uma visão determinista da estratégia, foi o terceiro autor com maior relevância nos artigos analisados. Contudo, foi citado em somente 17 dos 40 artigos analisados.

O quarto autor mais citado nos referenciais teóricos foi Barney, com 35% dos artigos analisados. Este autor aborda a teoria baseada em recursos, que vê a vantagem competitiva como fatores internos da empresa, sendo uma abordagem racional e que acredita no desenvolvimento e exploração das competências e capacidades para a criação de uma boa estratégia.

Miles é o quinto autor mais usado e, ao contrário de Porter (1980), desenvolveu um conceito mais abrangente de estratégia, com o relacionamento entre a estratégia, a estrutura e processos, sendo estes constantes e adaptáveis com o mercado e identificando as organizações integradas com o ambiente.

O outro autor mais citado é Alfred Chandler e faz parte da abordagem *Clássica*, de acordo com Whittington (2006), que é a mais antiga, tem seu processo deliberado e visa a maximização dos lucros, sendo da mesma linha de Michael Porter.

O próprio Whittington também é um autor utilizado no referencial teórico dos artigos analisados. A sua obra foi citada em nove dos 40 artigos. Contudo, este autor não apresenta uma abordagem própria de administração estratégica, mas sim define e separa as abordagens genéricas de estratégia em quatro grupos distintos de acordo com suas características.

Quinn foi o outro autor com certo destaque, mas de pouca relevância em relação aos anteriores, visto que teve sua obra citada em apenas oito dos quarenta artigos analisados.

Comparativamente com o estudo de Bignetti e Paiva (2002) percebe-se que os estudos acadêmicos sobre as organizações privadas estão se baseando mais em artigos e com uma tendência na valorização das abordagens mais atuais da administração estratégica. A abordagem clássica ainda é forte e Porter continua influenciando com suas teorias e modelos de gestão estratégica, mas os artigos científicos nacionais estão referenciando mais as abordagens teóricas prescritivas de Mintzberg e mostrando a valorização das estratégias emergentes.

Este estudo demonstrou o que Mintzberg *et al*. (2010) ressalta, que as estratégias precisam misturar os aspectos de controle e de aprendizado. Porter e Ansoff como exemplos de estratégias racionais, deliberadas e deterministas, que disponibilizam ferramentas para um planejamento consistente. Mintzberg e Prahalad com a visão da abordagem emergente e indeterminista que demonstra que o planejamento é uma representação da realidade e pode ser falível e por isso muito criticado por Mintzberg.

Pelos resultados obtidos, há tendência das pesquisas nas organizações privadas em valorar não somente a estratégia padronizada e que visa apenas o lucro, mas também ampliar sua visão combinando as diferentes estratégias em busca de obter vantagem competitiva.

IV. CONCLUSÃO

Neste trabalho de pesquisa referente à administração estratégica na empresa privada, observou-se que os principais autores citados na produção científica, na academia brasileira, na última década, são praticamente os mesmos da década anterior a pesquisa. Porém, com uma inversão de posição entre a primeira e a segunda, onde Mintzberg superou Porter. Esta constatação demonstra que a abordagem teórica processual encabeçada por Mintzberg alcançou, a partir de 2010, um maior destaque na academia, antes liderada pela abordagem clássica de Porter e Ansoff. Isto mostra que a hegemonia da perspectiva da competitividade e do lucro das empresas privadas quando se pensa estratégia começa a ser revista. Ou seja, o principal foco das organizações deixa de ser somente o lucro, e assim, destina-se também a preocupação com o desenvolvimento de relacionamentos com os *stakeholders*, satisfação dos consumidores e motivação dos colaboradores.

Como uma das contribuições teóricas deste trabalho, pode-se considerar que Mintzberg e Porter continuam sendo os autores mais citados e suas correntes teóricas ainda prevalecem na construção do conhecimento científico na academia brasileira. Cabe, porém, ressaltar que a busca pela convergência entre a teoria e a estratégia ainda é um desafio para a academia, considerando as quatro principais teorias sobre vantagem competitiva, entretanto, com uma significativa possibilidade de convergência no que tange a abordagem da teoria das capacidades dinâmicas (VASCONCELOS; CYRINO, 2000, p. 36). Já em relação as contribuições gerenciais, apresenta-se a mudança de foco das organizações, migrando da preocupação somente relacionada ao lucro, para uma atenção na satisfação dos consumidores e na criação de relacionamento com os *stakeholders*.

Entre as limitações da pesquisa, identifica-se que o número reduzido de artigos da amostra, o período analisado (2004 a 2014) e também a utilização de apenas uma base de dados (Spell). Com isso, os resultados apresentam apenas um fragmento da produção científica nacional sobre o tema, o que não possibilita generalizar os resultados.

Como sugestões de futuros estudos, sugerimos uma amostragem maior de artigos para que, a partir de um universo mais amplo, seja validada esta constatação, quanto à citação destes autores na produção científica na academia brasileira. Também, sugere-se a utilização de mais bases de dados (Scopus, Ebsco, Google Acadêmico, Web of Science, e outras), bem como a criação de redes de pesquisadores (com intuito de verificar a existência de redes de pesquisadores entre universidades e países).

V. REFERÊNCIAS

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. (Cap. 1 – O que é estratégia e o processo de administração estratégica?).

BETHLEM, A. S. **Estratégia Empresarial: conceitos, processos e administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1998.

BIGNETTI, L. P.; PAIVA, E. L. Ora (Direis) Ouvir Estrelas! Estudo das Citações de Autores de Estratégia na Produção Acadêmica Brasileira. **RAC**, v. 6, n. 1, p. 105-125, Jan./Abr. 2002.

CONKE, L. S. O pensamento estratégico no século XX: explicações históricas. **Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 210-234, out./dez. 2013.

FARIA, A.; IMASATO, T.; GUEDES, A. L. M. O Que Gestão Estratégica Tem a Ver com Capitalismo(s)? **Rev. adm. contemp**., Curitiba, v. 18, p. 02-21, Dec. 2014.

FONSECA, E. N. (Org). **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Cultrix, Ed. da USP, 1986.

FRANÇA FILHO, G. Para um olhar epistemológico da administração: problematizando o seu objeto. In: SANTOS, R. S. (Org). **A Administração Política como campo de conhecimento**. São Paulo-Salvador: Edições Mandacaru/FEA, p. 119-143, 2004.

FURRER, O.; HOWARD, T.; GOUSSEVSKAIA, A. The structure and evolution of the strategic management field: a content analysis of 26 years of strategic management research. **International Journal of Management Reviews**, vol. 10, n. 1, 2008.

GIMENEZ, F. A. P.; *et al*. Estratégia em Pequenas Empresas: uma Aplicação do Modelo de Miles e Snow. **RAC**, v. 3, n. 2, p. 53-74, Mai./Ago. 1999

MARTÍNA, L. A. G.; MADHOK, A.; SÁNCHEZ, A. M. The evolution of strategic management research: Recent trends and current directions. **BRQ Business Research**, n. 17, p. 69-76, 2014.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B. e LAMPEL, J. **Safaria de Estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico, Porto Alegre, Bookman, 2010.

MINTZBERG, M; *et al*. **O processo da estratégia.** 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **The Core Competence of the Corporation**. Haward Business Review. May-Jun 1990.

SCHNEIDER, A. B.; *et al*. **Estratégia Competitiva: Michael Porter 30 Anos Depois.** Santa Maria. Rev. Adm. UFSM, v. 2, n. 2, p. 298-326, maio/ago. 2009.

TOMAZETTI, M. A Teoria da Empresa: o novo direito "comercial". Teresina: **Revista Jus Navigandi**, n. 56, 2002.

VASCONCELOS, F. C.; CYRINO, A. B. Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. São Paulo. **RAE - Revista de Administração de Empresas**. V. 40, n. 4, Out./Dez. 2000

VIDO, E. T. **Direito Empresarial**. São Paulo: Editora Revistas dos Tribunais, 2012.

WHITTINGTON, R. **O que é estratégia**. São Paulo: Thomson, 2006.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DO COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: O CASO MÃOS DE TALENTO

SOLIDARITY-ECONOMIC ENTREPRENEURSHIP OF COMPLEXO DE MANGUINHOS - RIO DE JANEIRO: THE CASE STUDY OF MÃOS DE TALENTO PROJECT

PATRÍCIA NASSIF DA CRUZ[1]; CLÁUDIA HERRERO MARTINS MENEGASSI[1,2]; GUSTAVO HENRIQUE DIAS MELO[3]; REJANE SARTORI[1,2]; NELSON TENÓRIO[1,2,4]
1 - CENTRO UNIVERSITÁRIO CESUMAR; 2 - PESQUISADOR DO ICETI - INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO; 3 - UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA; 4 - UNIVERSIDADE DE COPENHAGUE
patricianassif2006@gmail.com; gdiasmelo@hotmail.com; [claudia.menegassi, nelson.tenorio, rejane.sartori]@unicesumar.edu.br

***Resumo** – Este artigo tem como objetivo caracterizar os Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) existentes no Complexo de Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro, e realizar uma análise qualitativa da importância do projeto Mãos de Talentos para as pessoas nele envolvidas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual foram realizadas pesquisa documental, considerando os empreendimentos mapeados, cadastrados e reconhecidos pela Secretaria Nacional de Economia Solidária (SENAES) como EES e, em seguida, foi realizado o estudo de caso da Mãos de Talento, para o qual foram utilizadas as técnicas de coleta de dados de entrevista semiestruturada e observação. Como resultado, apresenta-se o cenário dos EES do Complexo de Manguinhos, bem como as características do caso, que promove ações sociais e sustentáveis para devolver às pessoas a dignidade social, trazendo a oportunidade de trabalho, o aumento na renda, a autonomia e o aprendizado contínuo e coletivo. Os resultados revelam que para a comunidade esse empreendimento específico representa aquilo que de fato é a Economia Solidária, i.e., emancipação, autonomia e, até mesmo pela natureza dessa atividade específica, também seus direitos econômicos, sociais e culturais.*

***Palavras-chave:** Economia Solidária. Empreendimentos Econômicos Solidários. Complexo de Manguinhos.*

***Abstract** - This paper aims to characterize the Complexo de Manguinhos' Solidarity Economic Entrepreneurship (SEE), in the city of Rio de Janeiro, and to take place an analysis of how the project Mãos de Talento is relevant to Manguinhos' community. This work is a qualitative and documentary research in which were mapped the entrepreneurship registered and recognized by the National Secretariat for Solidarity Economy (SENAES) as SEE, and after that carried out an analysis of the Mãos de Talento project. The data were collected through semi-structured interviews and observations into the Mãos de Talento project. The results present the SEE Manguinhos' current scenario as well as the characteristics of the study case in which promotes social and sustainable actions to give the people a social dignity, bringing works opportunity, increasing their income, autonomy, and continuous and collective learning. Therefore, the results reveal that, for the community, the project Mãos de Talento represents Solidarity Economy, i.e., emancipation, autonomy and, even by the nature of that specific activity, is also its economic, social and cultural rights.*

***Keywords:** Solidarity-Economy. Solidarity-Economic Entrepreneurship. Complexo de Manguinhos.*

I. INTRODUÇÃO

A Economia Solidária é um conjunto de práticas econômicas e sociais, organizadas sob a forma de autogestão. Trata-se de uma alternativa inovadora na geração de trabalho e na inclusão social, centrada na valorização do ser humano, que se caracteriza pela igualdade, integrando quem produz, quem vende, quem troca e quem compra.

A Economia Solidária está alicerçada no potencial emancipatório que promove a autonomia, o reconhecimento e a proteção cultural dos indivíduos participantes dos empreendimentos solidários. Isso contribui para além dos direitos humanos, civis e políticos, pois efetiva os direitos econômicos, sociais e culturais (SANTOS, 2013). Como política pública de geração de trabalho e renda, "vem crescendo no Brasil nas esferas municipais, estaduais e federais, ainda que seja um universo recente e carente de análises na sua prática" (SINGER, 2000, p. 25).

A Secretaria Nacional de Economia Solidária (SENAES) do Ministério do Trabalho e Emprego considera que para um empreendimento ser reconhecido como de Economia Solidária, é necessário que alguns pontos sejam considerados, tais como: ser de produção ou de serviço; estar organizado de forma coletiva; possuir caráter permanente, estar em processo de implantação ou exercendo atividades; ser legalizado ou não; e ter atividade econômica como motivo da organização. Além disso, o empreendimento deve estar fundamentado nos princípios de autogestão, cooperação e compartilhamento de resultados (SENAES, 2016).

Tendo em vista o cenário promissor que apontam os estudos sobre a Economia Solidária, o questionamento que norteia esta pesquisa é: quais os Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) existentes no Complexo de Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro, e o que o empreendimento "Feira do Circuito Carioca de Economia Solidária da Comunidade Manguinhos Mãos de Talentos" representa para as pessoas nele envolvidas?

ISSN 1809-3957

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo caracterizar os EES existentes no Complexo de Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro, e realizar uma análise qualitativa do que o empreendimento específico "Feira do Circuito Carioca de Economia Solidária da Comunidade Manguinhos Mãos de Talentos" representa para as pessoas nele envolvidas. Para tanto, foram realizadas pesquisa documental, considerando os empreendimentos mapeados, cadastrados e reconhecidos pelo SENAES como EES, e para o estudo de caso, entrevistas semiestruturadas e observação.

Este artigo está organizado em seis seções: esta introdução; a segunda seção, que contempla a revisão da literatura, onde são apresentadas as definições de Economia Solidária, o seu contexto histórico, a sua importância, os seus princípios e os tipos de EES; a terceira seção, em que são relatados os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa; a quarta seção, destinada à apresentação e discussão dos resultados; a quarta seção apresenta uma visão geral dos empreendimentos solidários no Complexo de Manguinhos; e a quinta seção apresenta um estudo de caso no projeto Mãos de Talento, que é realizado na mesma comunidade. Por fim, a sexta seção encerra este artigo com as considerações finais, seguida da lista de referências utilizadas.

II. CARACTERIZAÇÃO DA ECONOMIA SOLIDÁRIA NO BRASIL

A Economia Solidária surgiu no Brasil a partir dos anos 80 e foi consolidada na segunda metade dos anos 90, em decorrência da força que os movimentos sociais tomaram face à crise de desemprego iniciada em 1981 e agravada com os efeitos da globalização a partir de 1990 (AZEVEDO; FACTUM; SILVA, 2009). O campo de estudo da Economia Solidária tem conquistado relevância cada vez maior nos últimos anos tanto no Brasil como no mundo. No meio acadêmico, as pesquisas estão relacionadas a diferentes disciplinas, como administração, economia e sociologia. Autores como França Filho e Laville (2004), Gaiger (2000), Gomes (2013), Martins, Cruciol e Araújo (2006), Menegassi *et al*. (2015) e Singer (2000) discutem essa temática sob os aspectos conceituais, econômico, filosófico e social.

A Economia Solidária, para Singer (2000), é um modo de produção que se configura pela igualdade de direitos, em que os meios de produção são de posse coletiva daqueles que neles trabalham, e pela autogestão, isto é, os empreendimentos são gerenciados pelos próprios trabalhadores de forma democrática. Nas palavras do autor, trata-se de "outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito a liberdade individual. A aplicação desses princípios une todos os que produzem numa única classe de trabalhadores que são possuidores de capital por igual em cada cooperativa ou sociedade econômica" (SINGER, 2012, p.2).

Do mesmo modo, Bertucci (2010, p. 51) considera que a Economia Solidária pode ser entendida como "um conjunto de organizações econômicas, caracterizadas pela propriedade coletiva dos meios de produção, pela autogestão do trabalho por meio de mecanismos de tomada coletiva de decisões e pelo engajamento comunitário".

Conforme argumentam Gomes e Parente (2013), a Economia Solidária apresenta características relacionadas aos aspectos social, econômico e ambiental. No que tange ao social, os empreendimentos com foco na Economia Solidária criam oportunidades de trabalho para pessoas com baixo nível educacional que ficariam à margem da sociedade. No âmbito econômico, os sujeitos obtêm rendimentos conquistando sua autonomia econômica. Por fim, no sentido ambiental, as atividades produtivas vão ao encontro de práticas de preservação e respeito ao meio ambiente.

A Economia Solidária se apresenta, nos últimos anos, como uma forma inovadora de geração de trabalho e renda e uma resposta em prol da inclusão social. Envolve uma variedade de práticas econômicas e sociais organizadas sob a forma de cooperativas, associações, clubes de troca, empresas autogestionárias, redes de cooperação, entre outras, que executam atividades de produção de bens, prestação de serviços, finanças solidárias, trocas, comércio justo e consumo solidário (CRUZ; SANTOS, 2017). Assim, como afirma Gaiger (2000), esses empreendimentos concretizam a Economia Solidária. Além disso, ao serem caracterizados como solidários, baseiam-se nos princípios e valores presentes na Carta de Princípios da Economia Solidária, promovida pelo Fórum Brasileiro de Economia Solidária (FBES), na qual se destaca a autogestão na sua organização interna e, em sua maioria, o caráter de atividade econômica.

No cenário brasileiro, uma pesquisa realizada pelo SENAES indicou que no período de 2010 a 2013 foram identificados mais de 19 mil empreendimentos solidários nas mais diversas regiões do país. Nesse mesmo estudo foram considerados aqueles grupos informais que ocupam os mesmos espaços, como feiras livres da economia informal, *i.e,* grupos de alimentos e artesanatos, que possuem os princípios de autogestão, cooperação e compartilhamento dos resultados (SENAES, 2016). Desta forma, fica evidente a relevância desse tipo de empreendimento para o país, particularmente por tratar-se um meio inovador que propicia a geração de trabalho, amenizando assim as duras condições de vida das classes menos favorecidas, bem como favorece a inclusão social.

III. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, de tipo descritiva, e que usou como estratégia de pesquisa o estudo de caso. Os dados foram coletados por meio de pesquisa bibliográfica, documental, entrevista semiestruturada e observação. A pesquisa bibliográfica foi realizada usando os dados cadastrados em uma base de dados pública, dados esses que se referem ao último levantamento realizado pela SENAES entre os anos de 2010 e 2013 acerca dos EES no Complexo de Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro. Além disso, para essa análise foram considerados os dados coletados em documentos disponibilizados pela SENAES (2016) em forma de CD-ROM no qual constam os EES cadastrados em todo o Brasil.

Já para o estudo do caso Mãos de Talento, foram realizadas duas entrevistas: uma com a coordenadora do empreendimento Mãos de Talento e outra com uma participante dele. As entrevistas foram gravadas com prévia autorização das entrevistadas e posteriormente transcritas e analisadas. O roteiro das entrevistas contemplava a caracterização do empreendimento e de seus participantes, o grau de abrangência do empreendimento, as características predominantes dos sócios, a situação dos não sócios e as

características financeiras e de gestão. Quanto à observação, foi feita uma visita à Feira de Economia Solidária, onde foi possível perceber a dinâmica das atividades mencionadas nas entrevistas. A análise dos dados da pesquisa documental está descrita na seção EES do Complexo de Manguinhos. A análise das entrevistas e da observação está descrita na seção Resultados e Discussão do Caso.

IV. EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DO COMPLEXO DE MANGUINHOS

O Complexo de Manguinhos, localizado na cidade do Rio de Janeiro, é composto por 16 comunidades, sendo elas: Vila Turismo, Centro Habitacional Provisório 2 (CHP2), Parque João Goulart, Parque Carlos Chagas (Varginha), Mandela de Pedra, Conjunto Nelson Mandela, Vila União, Comunidade Agrícola de Higienópolis, Vitória de Manguinhos (CONAB), Vila São Pedro, Vila Vitória, Embratel, Cooperativa Central dos Produtores de Leite (CCPL), Nova Era (Nova Embratel), Parque Oswaldo o Cruz (Amorim) e Conjunto Samora Machel.

Com um total de 44.051 habitantes com idade média de 27,1 anos, o Complexo de Manguinhos se caracteriza pela predominância de mulheres, representando 52,7% da população. Considerando a escolaridade desde o ensino fundamental, a sua população apresenta média de 8,4 anos de estudo. Assim, apenas 22,5% dos indivíduos concluíram o ensino médio, sendo que 2,7% terminaram o ensino superior e 5,4% não receberam qualquer instrução formal. A maior parcela, 43,9%, tem como grau de escolaridade mais alto o nível fundamental (INSTITUTO PEREIRA PASSOS, 2010). Ainda, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 16,4% não possuíam renda alguma, e dentre os que possuíam renda, 38,4% recebiam até um salário mínimo por mês e outros 43,5% recebiam entre um e três salários mínimos ao mês, sendo a renda média por indivíduos de aproximadamente R$ 366,28.

Por meio dos dados dos EES cadastrados junto à SENAES (SENAES, 2016) foi possível verificar as características desses empreendimentos no âmbito do Complexo de Manguinhos. Observou-se que há sete empreendimentos cadastrados, sendo eles: Flor de Mangue, Mãos na Massa, Lanchonete Real, Mania de Fazer Arte, Rede de Artesãos de Manguinhos, Feira do Circuito Carioca de Economia Solidária da Comunidade de Manguinhos e Manguinhos Mudas. Desses empreendimentos, 72% são grupos informais e 28% são caracterizados como formais. Além disso, 43% dos empreendimentos são qualificados como produção e o restante como comercial. Com relação às atividades dos empreendimentos, 14% representam os setores de confecção, 14% representam as feiras livres e outros 14% o setor de viveiros. Igualmente, 28% representam o setor de alimentação, seguido de 28% do setor de artesanato. Além disso, os dados do Comitê de Pesquisa do Núcleo de Solidariedade Técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Soltec/UFRJ) revelam que o setor de confecção na Comunidade de Manguinhos representa majoritariamente 51% da economia local. Finalmente, segundo a SENAES esses empreendimentos são fundamentados nos princípios de autogestão, cooperação e compartilhamento de resultados, o que significa que para a comunidade os empreendimentos representam justamente aquilo que de fato é a Economia Solidária, *i.e.*, emancipação, autonomia e, até mesmo pela natureza dessa atividade específica, também seus direitos econômicos, sociais e culturais, conforme aponta Santos (2013).

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO DO CASO MÃOS DE TALENTO

O projeto Mãos de Talentos foi iniciado em 2008 pela artesã Aracina Ferreira dos Santos Souza, de 63 anos, hoje coordenadora do projeto. O projeto conta com capacitações apoiadas pela prefeitura do Rio de Janeiro, que forneceu maquinários como cortador de papelão, máquinas para fazer sacolas, dentre outros, para que as pessoas envolvidas nesse empreendimento pudessem fabricar os seus próprios produtos de artesanato, comercializando-os nessas feiras. O projeto oferece aulas gratuitas de corte, costura e artesanato, ministrados pela própria coordenadora do projeto. As aulas são realizadas duas vezes na semana. Os materiais utilizados são recicláveis como garrafas PET, caixas de papelão, latas, dentre outros. Nesses treinamentos são formados aprendizes que confeccionam os produtos artesanais.

Os produtos artesanais são vendidos em feiras do Circuito Carioca de Economia Solidária, um circuito de feiras que faz parte do circuito da economia solidária da cidade do Rio de Janeiro. Essas feiras ocorrem uma vez por mês nas comunidades de Manguinhos, Campo Grande, Morro de Formiga e Morro de Santa Cruz. Em Manguinhos, as feiras ocorrem dentro da Casa do Trabalhador, um espaço público localizado ao lado da Biblioteca Parque de Manguinhos. Embora as feiras ocorram dentro de espaços públicos, não há patrocínios ou apoio de empresas ou do governo para a sua execução. O recurso obtido é destinado à manutenção dos aprendizes e do próprio projeto. Tal iniciativa além de fortalecer a rede traz benefícios para os aprendizes, que tem nessa uma forma de renda por meio da produção coletiva.

Os participantes do projeto são pessoas desprovidas de renda e, em sua maioria, vulneráveis socioeconomicamente, drogados, desempregados e com dificuldade de acesso ao mundo do trabalho. O projeto Mãos de Talento capacita as pessoas para essas exerçam o empreendedorismo como sua fonte de renda. Assim, o projeto não possui funcionários, mas uma coordenação e uma gestão coletiva, onde todos participam e colaboram conforme o seu tempo e talento, e por isso recebe o nome de Mãos de Talento. Portanto, todos se tornam sócios do empreendimento que possui como característica principal a autogestão, quando todos os produtores são também gestores.

Atualmente, o projeto possui 25 pessoas, sendo dois homens e 23 mulheres que, em sua maioria, são os principais provedores de suas famílias. A idade dos participantes do projeto varia entre adolescentes e idosos, com o grau de escolaridade entre o nível fundamental e o nível médio incompleto.

O projeto tem como visão para o futuro expandir a rede no propósito de construir uma economia local forte e coletiva, tirando cada vez mais pessoas de situações de precariedade social. Segundo o depoimento da coordenadora do projeto, o empreendimento mudou a vida das pessoas.

> "Muitas pessoas estavam em situações como vício em drogas, envolvimento com o tráfico, bebiam muito, e hoje são outras pessoas, mulheres abandonadas por seus maridos e todas hoje são pessoas diferentes [com o projeto]".
> (Aracina Ferreira dos Santos Souza, coordenadora do Mãos de Talento, entrevista em 22/11/2017).

Pelo relato da coordenadora nota-se que esse empreendimento apresenta características relacionadas aos aspectos social e econômico. O empreendimento cria oportunidades de trabalho para pessoas que estavam à margem da sociedade. Assim, os sujeitos conquistam a sua autonomia econômica (GOMES; PARENTE, 2013), voltando a viver com dignidade.

A coordenadora vivenciou uma amarga experiência com drogas e bebidas na própria família e o projeto Mãos de Talento foi fundamental para a sua própria recuperação, bem como a de seus familiares.

> "Minha família tinha muitas pessoas dependentes de bebidas e drogas e eu também fui dependente química. Vendo essa situação de vícios, depressão, pensei em criar algo que pudesse ajudar as pessoas e fazer a diferença na vida dessas pessoas. Não tenho interesse em riqueza, quero ajudar as pessoas a vencerem na vida!"
> (Aracina Ferreira dos Santos Souza, coordenadora do Mãos de Talento, entrevista em 22/11/2017).

Esse relato mostra que o projeto não tem a intenção de fazer com que as pessoas se tornem ricas, mas que sejam dignas e possam ter oportunidades que as façam aumentar o seu potencial emancipatório que, segundo Santos (2013), promove a autonomia e o reconhecimento de seus direitos humanos, civis, econômicos e sociais.

Ainda segundo a coordenadora, as mulheres são as maiores vítimas da vulnerabilidade econômica e um projeto baseado em EES surge como uma forma de aumentar a renda por meio da produção e venda de artesanatos nas feiras do Complexo de Manguinhos e outras comunidades.

> "Mulheres chegam no projeto muito desestimuladas e algumas vezes em processo de depressão. Elas viram no trabalho coletivo uma forma de construir novas possibilidades de aprendizado e desenvolvimento pessoal. Muitas vezes [elas] já usam o aprendizado como forma de conseguir renda para a família e melhorar a qualidade de vida e aumentar a renda."
> (Aracina Ferreira dos Santos Souza, coordenadora do Mãos de Talento, entrevista em 22/11/2017).

Vê-se no relato que acima que o empreendimento econômico solidário oportuniza uma renda complementar para as mulheres e constrói nelas a possibilidade de aprendizado, por meio das aulas de artesanato do projeto Mãos de Talento.

Portanto, o que chama a atenção nesse estudo de caso é que o projeto Mãos de Talento se apresenta como um EES em franca execução e voltado a ações sociais e sustentáveis para oportunizar as pessoas o trabalho, o aumento na renda, a autonomia, o aprendizado contínuo e coletivo, devolvendo a elas a dignidade social.

VI. CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo caracterizar os EES existentes no Complexo de Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro, e realizar uma análise qualitativa da importância do empreendimento "Feira do Circuito Carioca de Economia Solidária da Comunidade Manguinhos Mãos de Talentos" para as pessoas nele envolvidas.

Com relação aos sete EES existentes no Complexo de Manguinhos observou-se que esses são representados por diferentes setores tanto de produção quanto comercial, voltados à confecção, feiras livres, viveiros, alimentação e artesanato.

O caso estudado, o projeto Mãos de Talento, apresenta-se à comunidade como um EES em franca execução e voltado às ações sociais e sustentáveis com enfoque nas pessoas, visando devolver a elas a dignidade social, a oportunidade de trabalho, proporcionando o aumento na sua renda, a autonomia e o aprendizado contínuo e coletivo.

Na Economia Solidária, a autogestão é uma das práticas mais importantes, pois obtém o exercício de práticas participativas nos processos de trabalho, nas definições estratégicas e cotidianas, bem como na direção e coordenação das ações nos diversos graus de interesses dos associados. Essas ações são possíveis em EES porque uma organização com autogestão busca manter o trabalho e renda com o compromisso das pessoas com as atividades produtivas, envolvendo a vontade e a inteligência coletiva. Isso foi claramente observado no caso estudado nesta pesquisa.

Com relação à Economia Solidária foi observado que ainda há um caminho longo a ser percorrido, apesar de se tratar de uma alternativa de geração de renda e trabalho para as famílias que contribui para a autonomia socioeconômica e melhoria da qualidade de vida das comunidades. De fato, a Economia Solidária possui muitas vantagens e capacidade de proporcionar resultados positivos, mas isso depende de um trabalho articulado cuja contribuição de todos os envolvidos concorre para o desenvolvimento desse movimento.

Por essas razões, propõe-se que haja uma maior articulação com instituições públicas e privadas, principalmente para formulação de políticas públicas, apoio e viabilização de recursos para fomento de iniciativas na área. Além disso, propõe-se que elementos importantes na gestão de organizações possam ser aplicados também nos EES, tais como a Gestão do Conhecimento, entre tantos outros, dado que uma eficiente gestão pode potencializar ainda mais o alcance e os resultados dessas ações que se mostraram tão fundamentais na vida das pessoas nelas envolvidas.

Como desdobramento da pesquisa, algumas sugestões e ações são propostas para ampliar o movimento da Economia Solidária não somente na Comunidade estudada, mas na cidade do Rio de Janeiro: capacitar as pessoas nos territórios para as práticas de Economia Solidária; participação em fóruns de Economia Solidária; desenvolver lideranças (atores sociais) para aprenderem a lidar com as práticas de iniciativas de Economia Solidária; captar recursos para o desenvolvimento das iniciativas de Economia Solidária; buscar articulações com instituições públicas e privadas; e formulação de políticas públicas de fomento às iniciativas solidárias.

VII. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Alessandra B.A. de, FACTUM, Ana Beatriz S. e SILVA, Ronalda B.. **Design Participativo: articulação entre Desenvolvimento, cidadania e Sustentabilidade Ambiental.** XI Encontro Nacional da ABET. Campinas: UNICAMP, 28-09 a 01-10, 2009.

CRUZ, Z.G. da; SANTOS, L.M.L. dos. **Economia Solidária: Potencialidades e Desafios dos Empreendimentos Solidários em Londrina.** In: VI

Colóquio Mercado Institucional de Alimentos e Economia Solidária, 2017, Maringá. Anais... Maringá, 2017. Disponível em: <http://www.unitrabalho.uem.br/administracao/bd_artigos/arquivos/010614151106.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2017.

FRANÇA FILHO, G. C.; LAVILLE, J. **Economia Solidária: uma abordagem internacional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

GAIGER, Luiz I. Os caminhos da economia solidária no Rio Grande do Sul. In: SINGER, Paul & SOUZA, André (Orgs.). **A economia solidária no Brasil; a autogestão como resposta ao desemprego.** São Paulo. Contexto, 2000.

GAIGER, Luiz I. **Empreendimentos econômicos solidários**. In: CATTANI, A. D. (Org.). A outra economia. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003. p.135-143.

GOMES, M. e PARENTE, C**. Uma outra economia: o caso de um empreendimento econômico solidário no Brasil**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2013.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS (2010). **Manguinhos**. Disponível em: http://www.riomaissocial.org/territorios/manguinhos. Acesso em: 13 out. 2017.

MARTINS, C.H.; CRUCIOL, C.V.; ARAÚJO, E.J. da C. **Economia e Comunhão e Economia Solidária: uma distinção de conceitos.** In: XXVII ANPAD, 2006, Rio de Janeiro. Anais… Rio de Janeiro, 2006.

MENEGASSI, C.H.M.; ARAUJO, E.J.C.; BERARDI, R. C. G.; TENORIO JUNIOR, N. N. Empreendimentos Econômicos Solidários e as novas tendências das relações de trabalho: o caso da Coopernorte. **Business Management Review (BMR)**, v. 4, p. 167-176, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Direitos humanos, democracia e desenvolvimento**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SENAES - SECRETARIA NACIONAL DE ECONOMIA SOLIDÁRIA. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Cadastro Nacional de Empreendimentos Econômicos Solidários – Relatório geral do CADSOl**. Material disponível em CD-ROM. Brasília, SENAES/MTB: 2016.

SINGER, P. **Globalização e desemprego: diagnóstico e alternativas**. São Paulo: Contexto, 2000.

SINGER, Paul. **Introdução a economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2012.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 16/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E O BEM ESTAR DO TRABALHADOR NA NOVA ECONOMIA

ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND WELL-BEING OF THE WORKER IN THE NEW ECONOMY

LAURO KUESTER MARIN
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA – SÃO PAULO (PUC-SP)
laurokm@uol.com.br

Resumo – O presente artigo, na forma de revisão teórica, discute as principais contribuições presentes na interação entre a estrutura organizacional e o bem-estar do trabalhador. Seus principais achados se referem a conceitos envolvendo o bem-estar do trabalhador, confrontando empresas com uma estrutura organizacional rígida e um vínculo empregatício de longo prazo em relação a novas organizações, que adotam uma estrutura organizacional mais flexível e um vínculo empregatício de curto prazo. Percebe-se que as organizações tradicionais e as novas organizações apresentam pontos negativos e positivos que dependendo do perfil e aspirações do empregado podem proporcionar bem-estar.

Palavras-chave: Estrutura Organizacional. Bem-Estar do Trabalhador. Nova Economia.

Abstract - This article, in the form of a theoretical review, discusses the main contributions that exist in the interaction between the organizational structure and the welfare of the worker. Its main findings refer to concepts involving worker well-being, confronting companies with a rigid organizational structure and a long-term employment relationship with new organizations that adopt a more flexible organizational structure and a short-term employment relationship. It is noticed that traditional organizations and new organizations present negative and positive points that depending on the profile and aspirations of the employee, which can provide well-being.

Keywords: Organizational Structure. Worker Well-Being. New Economy.

I. INTRODUÇÃO

Estudo realizado nos EUA sugere que 47% de todas as pessoas empregadas no País estão trabalhando em empregos cujos trabalhos poderiam ser realizados por computadores e algoritmos nos próximos 10 a 20 anos (FREY e OSBORNE, 2013). Também podemos afirmar que em muitas indústrias, comércio e serviços, em muitos países, as ocupações ou especialidades mais procuradas não existiam há dez ou mesmo cinco anos atrás, e o ritmo de mudança está previsto para acelerar (WORD ECONOMIC FORUM, 2016). Mais da metade das crianças do mundo de hoje vão seguir carreiras que ainda não existem, de acordo com estudo publicado no jornal Folha de São Paulo, São Paulo, 18 jun. 2017. A publicação ainda afirma que o mundo do trabalho da forma que conhecemos no presente está sendo desconstruído, em favor de uma visão de futuro que indica um trabalhador usando mobilidade para atuar de forma mais eficiente e eficaz e que se adapta muito bem a novas situações. A matéria termina concluindo que tal profissional ainda não existe atualmente e que o mesmo precisa ser criado. Segundo Rangel (2017, p. 03), "o trabalho do futuro será mais flexível e autônomo. Graças às novas tecnologias, as tarefas repetitivas serão reduzidas e o caminho estará aberto para profissionais mais especializados, voltados a funções estratégicas. Cerca de 65% das crianças de hoje seguirão carreiras que ainda não existem, de acordo com um estudo de 2016 da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)." Por outro lado, estas previsões que envolvem a adaptação das sociedades às novas tecnologias também trazem preocupações sobre a qualidade de vida no trabalho, na vida pessoal e social delas decorrentes.

Abordando a cultura atual do trabalho, que valoriza a flexibilidade do profissional, sua independência de um vínculo trabalhista maior com a empresa e seu engajamento nos objetivos da empresa, Sennet (2009) afirma que as mudanças incessantes de locais de trabalho e formas de trabalhar levam a uma fragmentação do passado e tornam a história do trabalhador descontínua; se de um lado os traços de flexibilidade do caráter inserem o indivíduo na lógica produtiva, do outro lado carregam em si um potencial autodestrutivo que pode ser danoso àqueles que estão submetidos a estas condições. Sobre o engajamento do profissional, Sennet (2009) relata que o mesmo pode levar os indivíduos a uma sobrecarga de serviço excessiva, com dedicação quase que integral à ocupação profissional.

A preocupação e o desafio para as organizações não estão somente na sobrevivência, implantando novas políticas e estratégias de gestão de acordo com as novas tecnologias, mas também, deveria estar no investimento no bem-estar dos seus recursos humanos (SIQUEIRA e AMARAL, 2006). Muitas vezes as empresas se aproveitam do ambiente de insegurança e de instabilidade trazido pela lógica da flexibilização, seguida por elas, e instalado no mundo do trabalho, para se mostrarem como "pontos de referência" nos quais os "colaboradores" que se "engajam" podem confiar e contar. Tal situação tem propensão a gerar um alinhamento entre o ideário da organização e a percepção dos funcionários (BARBOSA, 2014). Porém as empresas que desejarem possuir um diferencial competitivo com foco em responsabilidade e compromisso social, deveriam ter como meta um quadro de pessoal formado por

ISSN 1809-3957

pessoas psicologicamente saudáveis, com necessidades razoavelmente satisfeitas, mais produtivas e criativas.

Conforme descrito nos parágrafos anteriores, as inovações tecnológicas estão transformando as formas de produzir e prestar serviços rapidamente. As carreiras e profissões também estão mudando em consonância com esta situação, sendo exigido do trabalhador da nova economia do presente e do novo funcionário do futuro, traços de personalidade como flexibilidade, engajamento, alta produtividade, independência e autonomia. Por outro lado, percebe-se a falta de preocupação dos gestores sobre o bem-estar do profissional, preferindo engajar-se nos planos estratégicos das organizações. Dessa forma, a presente revisão teórica tem como objetivo analisar a diferença entre o bem-estar do trabalhador em um contexto atual, com organizações de estrutura tradicional em contrapartida ao bem-estar desse funcionário em empresas inovadoras, que representam a nova economia.

II. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Estrutura organizacional, segundo a definição de Hemsley e Vasconcelos (1989, p. 03) seria "o resultado de um processo através do qual a autoridade é distribuída, as atividades desde os níveis mais baixos até a alta administração são especificadas e um sistema de comunicação é delineado, permitindo que as pessoas realizem as atividades e exerçam a autoridade que lhes compete para o atingimento dos objetivos organizacionais."

A estrutura organizacional conta com cinco pilares que serão usados como referência desse estudo, que são (1) o grau de formalização nas relações, (2) os níveis e grau de descentralização de autoridade, (3) o nível de especialização, (4) os critérios de departamentalização e (5) o sistema de comunicação.

2.1 - Grau de Formalização nas Relações

O grau de formalização nas relações das pessoas integrantes de uma organização irá variar entre informal e formal, com as decorrentes variações de gradação entre estes dois polos (Muito informal, informal, intermediária, formal e muito formal). A estrutura formal seria aquela onde se descrevem os níveis de autoridade e responsabilidade dos vários departamentos e seções, sendo representada graficamente por um organograma (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989). Grande parte das organizações que adotam estruturas formais de relações tem características das organizações chamadas Tradicionais, que também são caracterizadas por unidade de comando, especialização elevada, comunicação vertical e utilização das formas tradicionais de departamentalização. Esta forma de estrutura – Tradicional – predominou nas empresas no século XX, nos países democráticos e capitalistas, operando bem em ambientes estáveis e de atividades repetitivas.

A noção da escola clássica de Administração de que todas as organizações se estruturavam e trabalhavam de maneira formal, foi sendo desmontada ao longo do tempo por constatações como: 1) É muito difícil construir conjunto de normas que abranjam com previsibilidade todas as situações; 2) situações críticas exigem soluções rápidas; e 3) há intensa influência no funcionamento da estrutura organizacional decorrentes de características humanas com respeito à liderança e objetivos pessoais (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989). Diante destas situações, organizações com não rara frequência trabalham de forma diferente da estabelecida, tornando-se mais estrutura informal que formal. O mundo começou a mudar intensamente nas últimas décadas do século XX, e as estruturas tradicionais demonstraram incapacidade para trabalhar com as elevadas taxas de mudança, pelo que começaram a surgir estruturas organizacionais chamadas de inovativas, com maior capacidade de operar com flexibilidade requerida, tendo como uma das características básicas o baixo nível de formalização nas relações, ou seja, ambientes dinâmicos exigem comunicação horizontal, onde os profissionais se relacionam sem que os níveis hierárquicos e a burocracia sejam barreiras a este contato mais rápido e mais informal.

2.2 - Distribuição da Autoridade

Um dos ensinamentos da Escola Clássica de Administração é de que cada trabalhador deveria ter um único chefe, caso contrário o nível de conflito aumentaria, visto que dois ou mais chefes poderiam exigir tarefas do mesmo subordinado ao mesmo tempo (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989). A cadeia de comando, de transmissão de determinações, tem a presença da estrutura de autoridade da organização, desta forma, autoridade é definida como o legítimo direito do gestor para tomar decisões, dar ordens e alocar recursos para atingir metas organizacionais (DAFT, 1999). Segundo Hemsley e Vasconcelos (1989), a distribuição da autoridade é símbolo do poder de comando ou de decisões dentro das unidades existentes na organização, podendo esta autoridade ser centralizada, ou não.

Siqueira e Amaral (2006) nos relatam que dentro da estrutura organizacional piramidal, a autoridade segue em linha reta, do mais alto nível da organização ao seu nível mais baixo. O funcionário do alto da cadeia hierárquica – superior aos demais, planeja e decide o que fazer dentro da rotina do trabalho, e a linha de supervisores, ou até mesmo do staff, coloca este planejamento em prática nas unidades sob sua responsabilidade. Sendo que este tipo de controle centralizado, pode dificultar a rápida resposta da organização aos estímulos de mercado, além de se configurar em um polo para a insatisfação do quadro funcional, constituindo-se em distribuição de autoridade típica das organizações com estrutura tradicional, que predominaram no mundo capitalista e democrático até os anos 80, sendo aos poucos a partir dos anos 90 substituídas por organizações com estruturas inovadoras, que possuem como uma das principais características a descentralização da autoridade, podendo os funcionários estar subordinados a dois ou mais chefes, dando-lhe agilidade e facilidade para resolução de problemas decorrentes das intensas mudanças do mundo moderno.

2.3 - Especialização

Na especialização no trabalho, as pessoas se dispõem a apreender bem suas tarefas e realizá-las continuamente, tornando-se por consequência cada vez mais conhecedoras dos problemas que possam aparecer e de suas respectivas soluções (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989). As estruturas organizacionais tradicionais possuem como uma de suas características a especialização elevada. As formas inovativas de estrutura organizacional tendem a valorizar mais a pouca especialização, já que a alta frequência de

ISSN 1809-3957

mudanças dificulta a especialização. A diversidade do profissional, com o conhecimento de um número maior de áreas técnicas é desejável nas estruturas inovativas de organizações. Das vantagens da especialização, podemos citar o aumento da produtividade, em virtude basicamente de três razões: o crescimento da destreza do trabalhador por lidar com uma única tarefa, a economia do tempo que se gastaria na troca de tarefas e finalmente o desenvolvimento de novos métodos e máquinas surgem em decorrência da especialização.

Experiências de Hawthorne, realizadas em 1930, concluem que o trabalho repetitivo traz desvantagens de ordem fisiológica e psicológicas para o trabalhador (SIQUEIRA e AMARAL, 2006).

2.4 - Critérios de Departamentalização

Os autores Hemsley e Vasconcelos (1989) definem departamentalização como sendo um processo através do qual unidades menores são agrupadas em maiores, seguindo sucessivamente até o topo da organização, originando, desta forma, os diversos níveis hierárquicos, constituindo a base para agrupamento de posições. Os mesmos autores também definem departamentalização como "... o processo de agrupar indivíduos em unidades para que possam ser administrados...". Hemsley e Vasconcelos (1989) afirmam que estas unidades podem ser criadas a partir de vários critérios, que serão adotados dependendo das características da organização. A departamentalização da estrutura tradicional é constituída por critérios funcional, geográfico, por processo, por clientes, por produtos e por amplitude de controle, entre outros. Podem ainda ser formadas das grandes unidades às pequenas, do nível básico até o mais alto nível da organização. As estruturas inovadoras de organização trouxeram novas formas de departamentalização, como aquelas por centros de lucro, por projetos, matricial, celular e novos empreendimentos, para fazer frente ao ambiente de mudanças característico dos novos tempos.

2.5 - Sistema de Comunicação

Podemos definir comunicação como sendo um processo por meio do qual uma mensagem é transmitida de um lugar denominado de emissor para outro designado de receptor, por meio de um canal próprio (LITTERER, 1963). Na ocasião em que a comunicação ocorre entre um chefe e seu subordinado, seguindo a cadeia de autoridade, é chamada de comunicação vertical. A comunicação horizontal acontece quando dois elementos de unidades diferentes, mas de semelhante nível hierárquico se comunicarem diretamente. Por fim, o processo de comunicação entre pessoas de unidades e níveis hierárquicos distintos é chamado comunicação diagonal (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989).

As organizações de estrutura tradicional apresentam um sistema vertical de comunicação, já que os superiores necessitam saber sobre tudo o que se discute na empresa. Nas estruturas inovadoras o tipo de comunicação verificada tende a ser a horizontal. Especialistas ou não de áreas diferentes lidam com problemas sem a interferência da barreira comunicacional. A informação flui de maneira natural sem ser filtrada por funcionários dos níveis hierárquicos mais elevados.

III. BEM-ESTAR DO TRABALHADOR

No decorrer do tempo, a conceituação de bem-estar foi expandida a diversos setores da sociedade e incorporado pelo mundo do trabalho, onde tem a finalidade de compreender a relação do trabalhador com seu ambiente laboral (SANTOS e CEBALLOS, 2013). Os modelos de gestão coorporativa de mais prestigio tem valorizado o trabalhador, as pessoas da organização como um dos principais fatores para o sucesso do negócio. Segundo Linck e Moretto (2007, p. 03), a valorização das pessoas no ambiente organizacional propicia o surgimento de novas formas de gestão de recursos humanos "que integram todos os setores da empresa e dimensionam suas estratégias para um único foco, isto é, o da valorização das pessoas como condição para obter comprometimento de todos e atingir os objetivos determinados."

Ainda segundo as mesmas autoras - Linck e Moretto (2007), no momento que se levanta o tema da produtividade, de um melhor desempenho do trabalhador, deveria se considerar principalmente a sua relação com o ambiente organizacional e a motivação para desenvolver suas funções. Construir e implantar políticas que possam incrementar a vontade e satisfação em trabalhar em determinada empresa são importantes fatores motivacionais e que mantém o interesse, o bem-estar e a satisfação do profissional.

Estudos de Jackson e Schuler (1985) apontam na relação ambiente de trabalho e bem-estar do funcionário, relevantes relações entre conflitos de papéis organizacionais e satisfação no trabalho, manifestações afetivas, comprometimento, envolvimento e tensão/ansiedade. Também o trabalho de Nelson, Cooper e Jackson (1995) aponta relações entre comportamentos, padrões de chefias e tensão nervosa dos subordinados, igualmente entre processos de privatização e bem-estar dos trabalhadores.

Os autores Siqueira e Amaral (2006) discorrendo sobre bem-estar psicológico do trabalhador relatam que a abordagem com relação à singularidade da relação pessoa versus trabalho, na visão do bem-estar psicológico, é bem mais complexa do que se constata num primeiro momento, por envolver emoções, sentimentos, estados de ânimo e processos cognitivos relacionados com ela, ao passo em que as pessoas fazem um julgamento cognitivo a respeito da satisfação que possuem com suas vidas.

Dinner (1984) constatou que também existe um aspecto emocional vinculado ao bem-estar psicológico, consistindo de componentes de afeto positivo e componentes de afeto negativo. Tais componentes afetivos representam dimensões amplas, subjacentes de emoções básicas que, frequentemente, emergem por questões adversas da própria vida das pessoas ou, até mesmo, como resultado do tipo de cultura onde as pessoas vivem. No entender de Ryef e Keyes (1995), as múltiplas abordagens existentes e a complexidade das formulações teóricas presentes na literatura permitem compor um modelo multidimensional para englobar a definição de bem-estar psicológico.

IV. INTERAÇÃO ENTRE A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E O BEM-ESTAR DO TRABALHADOR: VELHA ECONOMIA, NOVA ECONOMIA E PERSPECTIVA PARA O FUTURO

As estruturas tradicionais de organização das empresas, que predominaram até os anos de 1980 no mundo capitalista democrático, têm como características o alto nível de formalização, a unidade de comando,

ISSN 1809-3957

especialização elevada, comunicação vertical e utilização de formas tradicionais de departamentalização. Tais estruturas, por vezes referenciadas como do sistema taylorista/fordista, iniciaram sua decadência por volta da década de 1980, após ter se incrementado nas economias dominantes no período que abrangeu as duas grandes guerras mundiais, cedendo lugar a uma forma de estruturação empresarial que daria preferência a uma organização de estrutura enxuta e flexível, que se tornou necessária para combater o aumento da concorrência em nível global e a instabilidade macroeconômica presente na segunda metade do século XX (ZAMBERLAN e SILVEIRA, 2014). As empresas com estrutura inovadoras, que passaram a ter existência significativa a partir dos anos 90, por sua vez, tem como características o baixo nível de formalização, utilização de formas avançadas de departamentalização, multiplicidade de comando, diversificação elevada e comunicação horizontal e diagonal (HEMSLEY e VASCONCELOS, 1989).

Chamada de nova economia, o capitalismo contemporâneo nos países democráticos, desenvolvidos e em desenvolvimento, estes últimos não necessariamente democráticos, como o caso da China, é caracterizado pela estruturação de organizações flexíveis, com preocupações no curto prazo e grande emprego de novas tecnologias de informação, automação e robótica, ao lado de novas formas de controle dos profissionais das empresas (UCHIDA, 2007). Dentro deste momento histórico se criam não somente transformações na forma do trabalho, mas também nas relações decorrentes deste e que se espalham a todos os campos de organização da sociedade (SENNET, 2009).

As empresas da nova economia são estruturadas em grande parte através de organizações inovadoras, nas quais de destacam a estrutura matricial, porém parte delas ainda está estruturada com formas de organizações tradicionais.

Diante das duas estruturas relatadas acima, que convivem hoje na atualidade do mundo empresarial, quais seriam os reflexos que cada uma delas teriam para o bem-estar do trabalhador, medido pelas cinco dimensões, ou seja, o estado de ânimo do profissional no trabalho, em sua vida pessoal e social, sua autoestima, seu otimismo no trabalho e em relação à vida, sua satisfação geral com a vida e finalmente sua satisfação no trabalho.

Os autores Siqueira e Amaral (2006) realizaram pesquisa com 194 profissionais do setor financeiro, dos quais 116 (59,8%) do sexo masculino, 102 (52,6%) casados, 152 (78%) com idade entre 23 e 40 anos e escolaridade variando de primeiro grau incompleto (11,99%) até superior completo (11,3%), possuindo entre 06 a 15 anos de serviço na empresa, sobre o tema estrutura organizacional e bem estar psicológico do trabalhador, no tópico sobre a relação entre estrutura organizacional e bem estar, chegaram aos seguintes resultados:

> "As correlações entre dimensões de estrutura organizacional e dimensões de bem-estar psicológico merecem destaques. Percepção de autoridade correlacionou-se significativa e positivamente com ânimo negativo e negativamente com autoestima, sinalizando que rigidez na cadeia de comando organizacional pode favorecer sentimentos negativos e comprometer o autovalor dos profissionais. Percepção de departamentalização apresentou-se correlacionada significativa e positivamente com satisfação com os colegas e ânimo negativo e negativamente com satisfação com chefia, ânimo positivo e autoestima. Diante destes resultados, pode-se dizer que quanto mais percebida for a divisão de pessoas em unidades organizacionais, mais propensos os profissionais estarão a manter boas relações com os seus pares, mas, ao mesmo tempo, manter níveis mais elevados de desânimo. Elevada percepção de departamentalização pode também favorecer insatisfações no relacionamento subordinado-chefia, reduzir sensações positivas de prazer no dia-a-dia, bem como colaborar para que os profissionais se auto desvalorizem. Percepção de comunicação se mostrou relacionada significativa e negativamente a autoestima, resultado que permite afirmar que percepções de comunicações organizacionais controladas ou centradas na figura da chefia tendem a se mostrar relacionadas a um senso de auto depreciação por parte dos profissionais submetidos a estas circunstâncias."

De acordo com a pesquisa acima, a estrutura tradicional caracterizada por unidade de comando, alto nível de formalização e comunicação vertical, teria propensão nos casos de rigidez na cadeia de comando, e em decorrência muita formalização e comunicação vertical intensa, a favorecer sentimentos negativos e comprometer a autoestima dos trabalhadores. Observando-se os resultados da pesquisa, quanto à departamentalização das estruturas tradicionais, "a priori" não haveria muita influência no bem-estar dos trabalhadores, pois neste caso os indicadores de bem-estar estariam mais ligados a tamanho e quantidade de pessoas que compõem os departamentos/unidades e não quanto a formas tradicionais ou avançadas de departamentalização como é estruturada a empresa.

Referindo-se a alta formalização das estruturas tradicionais, Hemsley e Vasconcelos (1989) afirmam que em muitas ocasiões as empresas trabalham de forma diferente da estabelecida de maneira formal, originando uma estrutura informal, que ocorre por ocasião de trabalhadores de diferentes departamentos reunirem-se socialmente, trocando informações sobre assuntos da organização, sem passar pelos canais formais de comunicação. Assim como, em situações que um subordinado constantemente influi nas decisões do chefe, por conta de sua habilidade no relacionamento pessoal. Do mesmo modo, a estrutura formal está sendo invertida em favor da informal, podendo ocorrer nestas ocasiões de a operação real de uma empresa, se dar de forma formal e informal simultaneamente. Nestas ocasiões, o estado de ânimo, autoestima, satisfação no trabalho e geral com a vida, verte em direção ao lado positivo (SIQUEIRA e AMARAL, 2006).

As organizações com estrutura inovadora, adaptadas aos novos tempos de constantes mudanças, em tese valorizam as diferenças individuais, a criatividade do trabalhador, a responsabilidade, a diversidade, o respeito às ideias e opiniões de iguais e subordinados, ao ter como características o baixo nível de formalização, a multiplicidade de comando, a diversificação elevada, a comunicação horizontal e diagonal, além de utilização de formas avançadas de departamentalização. Nos estudos de Carrasqueira, de Moraes e Soboll (2014) sobre a Cultura do *Management,* desenvolvido em revista voltada ao mundo empresarial, no período de 2010 e 2011, as autoras mostram que a publicação mensal abordou três temas principais, que seriam o "gerenciamento de carreira", a "flexibilidade" e o "apelo psicológico exercido pelas organizações, visando obter o engajamento do funcionário". Sobre estes temas, ao

ISSN 1809-3957

contrário do que poderia "a priori" se esperar, elas veem com pessimismo a melhora do bem-estar do trabalhador na nova economia. Pati (2016), em artigo do site EXAME.COM – Carreira – Você S.A., relata pesquisa mundial denominada Future of Work (Futuro do Trabalho) realizada pela ADP RI com 2 mil funcionários de empresas com 250 ou mais empregados, nos países Brasil, Estados Unidos, Canadá, México, Chile, Reino Unido, França, Alemanha, Holanda, Austrália, China, Índia e Cingapura; em levantamento que indicou cinco pontos que nortearão a maneira de como se trabalhar nos próximos anos. As principais tendências que estão na pesquisa são: - Liberdade, conhecimento, autogestão, estabilidade e significado. Sobre liberdade, é dito que o poder de escolher como, onde e em que horário trabalhar, será a tendência do futuro nas empresas. Já a respeito de conhecimento o estudo indica que ¾ (75%) dos brasileiros entrevistados acreditam na adoção da tecnologia como a principal ferramenta de aprendizado e registro de novos conhecimentos nas organizações. Quanto à autogestão, é uma tendência que indica o protagonismo do profissional no trabalho e para o avanço da tecnologia. Sobre estabilidade, menos conectada ao emprego e mais vinculada ao potencial de empregabilidade, a pesquisa indica a transferência da gestão de carreira das organizações para os profissionais, que passariam a trabalhar sob demanda e não por contratos trabalhistas de longo prazo. Por fim, a respeito do significado, a tendência é que o salário perca atratividade na hora de manter um profissional a um emprego que não faça sentido ou que não esteja conectado às aspirações pessoais dele. Ou seja, o bem-estar do trabalhador estaria mais contemplado nestas tendências do futuro da estrutura do trabalho. Segundo Souza, Siqueira e Martins (2015), no ambiente das organizações modernas, ocorre sempre a procura por trabalhadores que mostrem maior comprometimento com a organização. Nos estudos de Hipólito, Masson, Monteiro e Gutierrez (2017), os autores afirmam que frente à quantidade de empresas no mundo todo, constata-se número inexpressivo de programas direcionados para a saúde e bem-estar dos trabalhadores.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos fundamentos teóricos indica que, apesar das afirmações ainda não serem conclusivas, as tarefas repetitivas e o ambiente estável das organizações estruturadas de forma tradicional, por vincularem o trabalhador de maneira a se apropriar mais de seu tempo e de seu corpo, tolhem seu sentimento de liberdade, de participação maior no cotidiano e nas decisões da empresa, porém lhe dão mais conforto quanto a uma carreira, quanto à sua posição na sociedade e uma rotina mais segura e menos estressante e quanto à sua empregabilidade. Por outro lado, os profissionais que vivem hoje em organizações de estruturas inovadoras e matriciais têm uma vinculação maior com os rumos das empresas, através de uso intenso de sua psique, visto a facilidade e liberdade de comunicação nos diversos níveis hierárquicos. Este funcionário entende seu vinculo empregatício como de curto prazo, porém sendo a ele exigido engajamento com os valores e objetivos da empresa, sabendo que seu único caminho é a busca do sucesso, do melhor e também que está, de certa forma, sozinho em suas necessidades de atualização e treinamento. Em consequência dessa cultura, pode ser verificado o excesso de trabalho, perda de identidade pessoal e de certa forma social, prejuízo na convivência fora do ambiente de trabalho devido à extrema dedicação a este. Dessa forma, o bem-estar do trabalhador teria caído de qualidade quanto à estabilidade, porém teria melhorado quanto à sua possibilidade de contribuir na rotina e nas decisões das organizações e na sua liberdade de trabalhar com responsabilidade própria e criatividade.

Estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) de junho de 2016, relativiza as mudanças nas organizações tradicionais e inovadoras decorrentes das inovações tecnológicas, afirmando que elas têm causado percentualmente a perda de número não tão grande de empregos, porém quanto a seus efeitos no ambiente de trabalho, alerta que mesmo sendo projetados como presumivelmente pequenos os efeitos globais sobre o uso da automação no presente e no futuro, a evolução de economias digitalizadas tem probabilidade de estar associada a grandes mudanças nas ocupações e indústrias, forçando os trabalhadores a se moldarem ao ambiente econômico em mudança.

Quanto às perspectivas do relacionamento entre estrutura organizacional e bem-estar no trabalho para o futuro, estudos apontam para que se favoreçam as necessidades e aspirações dos empregados em suas relações organizacionais.

VI. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. M. S. Engajamento subjetivo e organização flexível do trabalho: o caso dos trabalhadores da indústria do alumínio primário paraense. **Revista Sociedade e Estado,** v. 29, Nº 1, Jan-Abr 2014.

CARRASQUEIRA, F.; DE MORAES, R. M.; SOBOLL, L. A. **Desejo de carreira, flexibilidade e engajamento: o perfil do trabalhador de sucesso na cultura do management.** In: SOBOLL, L.A.; FERRAZ, D.L. da S.(Org.) Gestão de Pessoas – Armadilhas da Organização do Trabalho. 1ª ed. Atlas Editora, 2014.

DAFT, R. L. **Administração.** Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1999.

DINNER, E. Subjective well-being. **Psycgological Bulletin**, v.95, páginas 542 a 575, 1984.

ESPECIAL CARREIRAS. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18 Jun. 2017. Caderno Especial Carreiras, p. 03.

FREY, C. B.; OSBORNE M. A. **The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?** University of Oxford, 2013.

HEMSLEY, J. R.; VASCONVELOS, E. **Estrutura das organizações**, 2ª Ed. São Paulo: Livraria Pioneira, 1989.

HIPÓLITO, M. C. V.; MASSOM, V. A.; MONTEIRO, M. I.; Gutierrez, G. L. Quality of working life: assessment of intervention studies. **Rev Bras Enferm** [Internet]. 2017;70(1):178-86. DOI: http://dx.doi.org/ 10.1590/0034-7167-2015-0069.

JACKSON, S. E.; SCHULER, R. S. A meta-analysis and conceptual critique of research on role ambiguity and role conflict in work settings. **Organizational Behavior and Human Decision Process,** v. 36, pp. 16 a 78, 1985.

ISSN 1809-3957

LINCK, Fabiana Laís; MORETTO, Cleide Fátima. **Remuneração Variável: algumas evidências da otimização da produtividade e da motivação do trabalhador**. In: II Seminário (Re)Pensando o Trabalho no Contexto Produtivo Atual, 2007, Passo Fundo.: Feac/Cepeac, 2007.

LITTERER, 1963 *apud* HEMSLEY, J. R.; VASCONVELOS, E. **Estrutura das organizações**, 2ª Ed. São Paulo: Livraria Pioneira, 1989.

NELSON, A.; COOPER, C. L.; JACKSON, P. R. The impact of privatization on employee satisfaction and well-being. **Journal of Occupational & Organizational Psychology,** v. 68, páginas 57 a 71, 1995.

OCDE. **New forms of work in digital economy.** OECD Digital Economy Papers, No. 260. 2016. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlwnklt820x-en.pdf?expires=1511467664&id=id&accname=guest&checksum=EBA95D1AF5A42E3C8A351EC79F87935D, Acesso em 23 nov. 2017.

OCDE. **The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative analysis.** OECD Digital Economy Papers, No. 189. 2016. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlz9h56dvq7-en.pdf?expires=1511527207&id=id&accname=guest&checksum=1A6FC70A636BCBCEB5E205A8FB73580A, Acesso em 23 nov. 2017.

PATI, C. Cinco tendências (sem volta) do trabalho no futuro. **Exame.com**. São Paulo, 04 jul. 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/carreira/5-tendencias-sem-volta-do-trabalho-no-futuro/>, Acesso em: 03 jul. 2017.

RANGEL, A. Mais da metade das crianças de hoje vão seguir carreiras que ainda nem existem, diz estudo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18 Jun. 2017. Caderno Especial Carreiras, p. 03.

RYFF, C. D.; KEYS, C. L. M. The structure of Psychological well-being. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 69, páginas 719 a 727, 1995.

SANTOS, G. B.; CEBALLOS, A. G. C. Bem-estar no trabalho: Estudo de revisão. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 18, n. 2, pp. 247-255, abr./jun. 2013.

SENNETT, R. **A corrosão do caráter: as consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo**. Rio de Janeiro. Record, 2009.

SIQUEIRA, M. M. M.; AMARAL, D. J. Relação entre estrutura organizacional e bem-estar psicológico. **Revista Eletrônica de Administração.** v. 5, n. 1, 2006.

SOUZA, W. S.; SIQUEIRA, M. M. M.; MARTINS, M. C. F. Análise da interdependência do capital psicológico, percepções de suporte e bem-estar no trabalho. **RAD** Vol.17, n.2, Mai/Jun/Jul/Ago 2015, p.151-184.

UCHIDA, S. **Organização do trabalho: vivências de sofrimento e prazer**. In: MENDES, A. M.; Lima, S.C.C.; FACAS, E.P. (Org.). Diálogos em psicodinâmica do trabalho. Brasília: Paralelo 15, 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.** 2016. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf, Acesso em 23 nov. 2017.

ZAMBERLAN, C. O.; SILVEIRA, G.S. **Onde está o humanismo da economia? A reestruturação do trabalho criando a obsolescência do estado de bem-estar social.** Estudos do CEPE. Nº 40. 2014. Disponível em: https://online.unisc.br/seer/index.php/cepe/article/view/4038/3663, Acesso em 23 nov. 2017.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 01/11/2017
Aprovado em: 28/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

GESTÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU - AM

STRATEGIC ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE URUCU PETROLEUM PROVINCE

THAIS HELENA DA SILVA ALMEIDA; ENOCH DE LIMA BARROS; PROF. MSC. ANDRÉ RICARDO REIS COSTA; PROF. DR. JOSÉ BARBOSA FILHO; PROF. MSC. SILVIA ELAINE MOREIRA; PROF. MSC. SÂMIA REGINA PICANÇO DE JESUS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS-AM
thais@petrobras.com.br, enolbarros@hotmail.com, andrecosta@ufam.edu.br, jbarbosa@ufam.edu.br, semoreira@hotmail.com, samiadejesus71@gmail.com

Resumo – O foco da pesquisa é responder se as ferramentas estratégicas de gestão ambiental da Petrobrás S.A. quanto à redução dos impactos ambientais na Província Petrolífera de Urucu são eficazes. Busca-se investigar se a estratégia de gestão ambiental da Petrobrás S.A. é efetiva para mitigar os impactos ambientais da atividade de extração de petróleo da Província Petrolífera de Urucu em Coari, Amazonas. Utilizou-se o método qualitativo de pesquisa, o qual possibilitou o cruzamento entre as teorias de Gestão Ambiental, os conceitos e diretrizes de ecoeficiência e o Sistema de Gestão Integrada – SGI, aplicado na Província Petrolífera de Urucu. Verificou-se que, apesar do potencial poluidor das atividades realizadas, é possível explorar e produzir petróleo nesta área de forma ambientalmente responsável, tendo a performance da empresa Petrobras S/A em seus indicadores ambientais resultado em premiações internacionais.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Petrobras. Amazônia.

Abstract - The focus of the research is to answer if the strategic environmental management tools of Petrobras S.A. regarding the reduction of environmental impacts in the Petroleum Province of Urucu are effective. The aim is to investigate whether Petrobras S.A.'s environmental management strategy is effective to mitigate the environmental impacts of the oil extraction activity of the Urucu Petroleum Province in Coari, Amazonas. The qualitative method of research was used, which enabled the intersection between Environmental Management theories, eco-efficiency concepts and guidelines and the Integrated Management System (SGI) applied in the Urucu Petroleum Province. Despite the polluting potential of the activities carried out, it is possible to explore and produce oil in this area in an environmentally responsible manner, with Petrobras S / A's performance in its environmental indicators resulting in international awards.

Keywords: Environmental Management. Petrobras. Amazonia.

I. INTRODUÇÃO

A busca contínua por alternativas viáveis para a exploração dos recursos naturais constitui um imenso desafio ao desenvolvimento de atividades produtivas realizadas em meio à Floresta Amazônica. A despeito da característica da atividade produtiva, todas elas causam impacto sobre os recursos naturais e ameaçam o patrimônio natural e a biodiversidade local. No tocante às questões de preservação que pairam sobre a maior floresta tropical do mundo, há também a necessidade de se desenvolver atividades econômicas que propiciarão a sobrevivência das populações locais. População esta, que tem sua subsistência não só de pequenas atividades econômicas, mas de polos industriais e agropecuários constituídos com a finalidade de trazer desenvolvimento à região, bem como de grandes nichos exploratórios como a indústria madeireira e a extração de petróleo e gás natural (PETROBRAS, 2006).

Em meio a questões de geração de energia, promoção de desenvolvimento na região amazônica e conservação de sua fauna, flora e bacias hidrográficas, está a atividade desenvolvida pela PETROBRAS na Província Petrolífera de Urucu, onde são gerados cerca de 52 mil barris de petróleo, 9,7 milhões de metros cúbicos de gás natural e 1,6 tonelada de GLP (gás de cozinha) por dia. Este volume de produção faz do Amazonas, o segundo maior produtor nacional em Barris de Óleo Equivalentes - BOE (PETROBRAS, 2006). A produção local desempenha importante papel econômico. Por exemplo, o GLP produzido em Urucu abastece toda Amazônia e parte do Maranhão e Tocantins (MONTEIRO NETO, CASTRO E BRANDÃO, 2017).

Neste contexto, a PETROBRAS tem em suas atividades na Amazônia, uma forte responsabilidade com as questões de preservação ambiental e desenvolvimento local. Desta forma, não poderia deixar de desenvolver projetos para a otimização dos recursos naturais e buscar continuamente, alternativas que viabilizem o mínimo de impacto durante a exploração, garantindo que o meio ambiente amazônico não seja comprometido.

Levando em consideração que na Província Petrolífera de Urucu são desenvolvidas atividades de alto potencial poluidor controladas por um complexo sistema de gestão integrada, o foco principal desta pesquisa será responder se "estas ferramentas estratégicas de gestão ambiental são de fato eficazes para mitigar o impacto ambiental causado pelas atividades desenvolvidas neste local". Assunto este que é relevante pois, permitirá um melhor entendimento do complexo emaranhado econômico-ambiental no qual a produção desta província petrolífera está envolvida, de modo a aproveitar estas

ISSN 1809-3957

experiências como aprendizado e referencial para outras empresas que busquem desenvolver atividades econômicas na região amazônica.

Para tanto, será investigada a relevância das políticas e diretrizes estratégicas de gestão e sustentabilidade para a redução do impacto ambiental na Província Petrolífera de Urucu, através da descrição do sistema de gestão integrada no tocante a gestão ambiental, bem como, a análise destas diretrizes de sustentabilidade, para que seja feita uma correlação entre as ações ambientais estratégicas e a redução do impacto ambiental na Província de Urucu.

II. EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: DO MUNDO À AMAZÔNIA

O primeiro poço de petróleo economicamente viável foi perfurado nos Estados Unidos em 1859 (JURBERG, 2016). A partir deste evento, houve uma espécie de corrida do petróleo, caracterizada pela exploração desorganizada de centenas de pequenos produtores, os quais, por não conseguir manter um nível constante de produção, causavam enorme flutuação nos preços praticados no mercado.

Em 1870, segundo Jurberg (2016), se inicia uma segunda fase para a indústria petrolífera quando avanços tecnológicos permitiram o surgimento da primeira grande indústria de petróleo, que passou a dominar o mercado devido às suas políticas de redução de custos e desenvolvimento de produtos derivados de melhor qualidade.

A partir deste momento se inicia a terceira fase da indústria petrolífera marcada pela acirrada disputa pelas jazidas de petróleo do Oriente Médio, Ásia e América Latina (JURBERG, 2016).

No Brasil, no entanto, apenas em 1941, tem origem o primeiro campo de petróleo economicamente viável. O campo de Candeias, que está ativo até os dias de hoje e produz cerca de 1.800 barris de petróleo por dia (SCHIAVI E HOFFMANN, 2015). A partir de então, o governo brasileiro passou a investir na possibilidade de reverter a necessidade de importação do petróleo.

Em 1948, durante o governo de Gaspar Dutra, teve início a campanha "O petróleo é nosso" que culminou, já no Governo de Vargas, na criação da PETROBRAS. Desta forma, em 03 de outubro de 1953, a Lei 2004 institui o monopólio estatal de processamento, refino e transporte do petróleo marítimo e cria a PETROBRAS.

A primeira descoberta significativa na Amazônia ocorreu em 1978, na bacia do Solimões, na Província gaseífera do Juruá, sendo que esta logo perdeu importância após a descoberta das jazidas da região de Urucu (região fronteiriça da Província do Juruá) em 1986 (MONTEIRO NETO, CASTRO E BRANDÃO, 2017).

Assim, conforme Monteiro Neto, Castro e Brandão (2017), a partir de 1986, devido à descoberta nas margens do Rio Urucu, na Bacia do Solimões, várias medidas foram tomadas a fim de melhor gerir a área. Dentre elas podemos ressaltar: a inauguração da produção de óleo e condensado estabilizado na Província Petrolífera do Rio Urucu em 1988, além de diversas mudanças organizacionais como o novo modelo básico de gestão e organização das atividades de exploração, produção e perfuração. Estas medidas facilitaram o gerenciamento da área de Urucu.

III. PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIA

O conceito de estratégia usualmente, na modernidade, aplicado ao mundo corporativo e sofreu com diferentes conotações organizacionais ao longo dos tempos sem, porém, perder sua aplicação prática: situações de competição (PECI e SOBRAL, 2013). Dentro desta perspectiva competitiva, cada organização busca, através da definição de estratégias, se tornar diferente e possuir características únicas. Ou seja, desenvolver continuamente a geração de vantagem competitiva.

Já o planejamento é a função da administração que visa à definição de objetivos e a concepção de planos que integram e coordenam suas atividades. A dupla aplicação do planejamento permeia desde o que deve ser feito até como deve ser feito (CHIAVENATO, 2012).

As vantagens do planejamento para as organizações se traduzem na possibilidade de direcionar e concentrar os esforços de todos os membros da organização em um só sentido, promovendo a interação e a coordenação das atividades internas à organização. Possibilita a maximização da eficiência produtiva e dos recursos organizacionais, reduzindo o impacto do ambiente e definindo parâmetros de controle. Também atua como fonte motivadora, potencializando o gerenciamento do conhecimento interno à empresa (PECI e SOBRAL, 2013).

Existem tipos diferentes de planejamento dentro das organizações, sendo os principais: estratégico, tático e operacional. Cada um deles tem espectro de atuação e finalidade diferenciada. A este trabalho interessa descrever apenas o planejamento estratégico, onde se concentram as iniciativas abordadas como tema de estudo.

Neste caso, o planejamento na esfera estratégica reflete uma orientação para o ambiente externo e serve para posicionar a empresa perante o cenário externo, ou seja, clientes, fornecedores, investidores, cenário político e etc., que não estejam sob controle da organização. Em geral, este instrumento traz planos e objetivos institucionais macro-orientados, sendo genéricos e sintéticos no tocante a atividades e recursos necessários. Desta forma, seu conteúdo precisará de desdobramento em vários planos táticos para os demais níveis hierárquicos da organização, movimento que, se bem aplicado, promoverá o alinhamento estratégico da organização (CHIAVENATO, 2012).

IV. ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS

Após as transformações sociais e econômicas decorrentes da revolução industrial, que originou o capitalismo moderno, multiplicaram-se as possibilidades humanas para o desenvolvimento material. Este movimento continua em ritmo acelerado e hoje representa um grande custo representado pela destruição da natureza a partir de meados do século XVIII. Oliveira (2012) afirma que:

> "Os últimos três séculos foram marcados pelas revoluções industriais e tecnológicas que culminaram com o surgimento de novas técnicas produtivas. Toda essa mudança fez a capacidade de produção aumentar de maneira acelerada. No entanto, tamanha velocidade do crescimento e a

ISSN 1809-3957

> consequente necessidade de geração de riquezas acabaram culminando numa série de efeitos colaterais para a sociedade na qual o modelo produtivo se insere, o que levou a questões sobre a impossibilidade de subsistência."

Por outro lado, Nascimento (2012) afirma que os governos e organizações sociais têm influenciado uma mudança da visão sobre as práticas ambientais implementadas pelas corporações, principalmente através de regulamentações. De forma que, nas décadas 70 e 80, os governos dos países desenvolvidos atuaram como árbitros da questão ambiental relativa aos processos produtivos.

Assim, estavam criadas novas demandas para as indústrias que necessitaram refinar suas práticas ambientais a fim de evitar tanto as sanções legais como danos à imagem das marcas que comercializavam. Entre 1970 e 1985, destaca Hoffman (2001), as empresas experimentaram, ainda que de forma incipiente, a relação entre preocupações ambientais e estratégias de negócios, o que alguns autores chamam de "adaptação resistente".

Mas ainda assim, o meio ambiente passou a integrar o mix de questões estratégicas com as quais uma empresa deve lidar, tornando o ambientalismo uma questão mais complexa que apenas a conformidade com as leis ou a responsabilidade social. A pressão que habitava um ambiente alheio aos negócios transferiu-se para o ambiente mercadológico altamente competitivo e sensível a opinião pública. Muitas organizações, ao obterem boa performance ambiental com boa gestão operacional, baixo risco financeiro e boas perspectivas de sucesso econômico futuro, estão começando a influenciar as normas de práticas corporativas e estão transformando o ambientalismo, de algo externo para algo que está dentro do sistema de mercado e que é central para os objetivos das empresas (HOFFMAN, 2001).

Neste contexto, Rosen (2001) afirma que, há basicamente três razões para que as empresas passem a melhorar sua *performance* ambiental: primeiro, o regime regulatório internacional está mudando em direção às exigências crescentes em relação à proteção ambiental; segundo, o mercado está mudando seu nível de exigência em relação a produtos e processos; terceiro, o conhecimento está mudando, com crescente descoberta e publicidade sobre as causas e consequências dos danos ambientais. Desta forma, a gestão empresarial é atualmente condicionada pela pressão das regulamentações, pela busca da melhoria do valor da marca, pela pressão dos acionistas, investidores e bancos para que as organizações reduzam seu risco ambiental, pelo nível de exigência de consumidores e pelas regras de mercado e competição entre organizações direta e indiretamente.

Deste modo, nesta nova realidade mercadológica, onde a questão ambiental se traduz em uma demanda presente em todos os públicos envolvidos nas atividades das organizações o meio ambiente assume papel estratégico dentro das empresas. Silva e Costa Lima (2013), definem as contribuições estratégicas deste agente: a) a adoção de instrumentos econômicos; b) benefícios à imagem da empresa limpa; c) as exigências de padrões ambientais para tomada de crédito; d) e a resposta das partes interessadas que demandam produtos e processos limpos. Desta forma, percebe-se que o meio ambiente pode ser utilizado pela organização como base para novos negócios de forma a potencializar a geração de vantagem competitiva ao longo da cadeia produtiva, para influenciar ou alterar as condições e exigências de consumo.

Sendo assim, será necessário um enfoque sistêmico à questão ambiental. Ou seja, esta (a questão ambiental) deverá ser tratada primeiramente no campo estratégico, a fim de que as políticas emanadas no topo da pirâmide administrativa venham integrar a visão e a missão da organização, dando origem ao desdobramento destas políticas por toda a cadeia produtiva, de modo que, o estabelecimento de ações, práticas e procedimentos deverá refletir a visão integralizadora da estratégia de forma que as relações organizacionais com o meio-ambiente produzam os resultados ou produtos definidos pelos princípios da organização.

V. PROCEDIMENTOS

A área de estudo considerada é a Província Petrolífera de Urucu, localizada no Município de Coari, a 650 quilômetros de Manaus, no Estado do Amazonas, integrante da Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Amazônia – UN-AM – da PETROBRAS, e o resultado de seus processos produtivos: exploração e produção de petróleo e gás natural. Esta unidade produtiva é chamada de Base de Operações Geólogo Pedro de Moura – BOGPM (PETROBRAS, 2007).

Foram utilizados documentos públicos do Sistema PETROBRAS para a coleta de dados sobre as atividades da empresa. Também foram considerados estudos desenvolvidos no âmbito PETROBRAS, de caráter público, que tratam especificamente dos processos relacionados à gestão ambiental e à distribuição dos produtos da unidade.

Foi utilizado o método qualitativo de pesquisa, o qual possibilitou o cruzamento entre as teorias de Gestão Ambiental, os conceitos e diretrizes de ecoeficiência e o Sistema de Gestão Integrada - SGI aplicado na Província Petrolífera de Urucu.

Foram analisadas publicações relativas à temática da gestão ambiental, aos parâmetros ambientais da indústria petrolífera, e ao contexto no qual está inserida a produção da Província Petrolífera de Urucu, ou seja, o bioma amazônico, considerando-se também os documentos públicos da PETROBRAS.

A observação é parte imprescindível deste estudo. Através desta técnica de pesquisa, foram confrontados dados e informações documentais com a factualidade da atuação da PETROBRAS no local de estudo. Foram considerados dados relativos a geração de resíduos sólidos a partir de 2005, ano anterior ao lançamento das Diretrizes de Sustentabilidade, até 2008 para o estabelecimento da eficácia do SGI no tocante à perenização das diretrizes em Urucu.

A partir destes dados, foi calculada a produção diária *per capita* de resíduos sólidos, divididos em três categorias: orgânicos, rejeitáveis e recicláveis. Foi possível analisar a evolução da geração de resíduos ao longo do tempo, comparando valores equivalentes através da determinação da geração de resíduo *per capita (RSD per capita)*. Sendo, PMM a população média mensal e MDM a média de dias por mês, o resultado será obtido a partir da equação (1):

ISSN 1809-3957

$$RSD\ percapita = \{[(\sum(RSD)*1000)/PMM]/MDM\} \quad (1)$$

A partir do indicador, por associação, verificamos a internalização dos conceitos de sustentabilidade pela força de trabalho. Ou seja, correlacionamos as ações ambientais estratégicas à preservação do meio ambiente na Província de Urucu com o resultado calculado através dos indicadores. Como complementação, será verificada, também a destinação dada a cada tipo de resíduos, conforme classificação feita por este trabalho.

VI. RESULTADOS

6.1 – Diretrizes de Sustentabilidade

Em 1988, A PETROBRAS antes de iniciar a produção de petróleo na Província de Urucu, convidou e contratou estudos de um grupo de pesquisadores renomados com notada atuação na Amazônia para orientar a intervenção do sistema produtivo na área com o intuito de prevenir ou mitigar os impactos ambientais na área (LEYEN, 2008). Esses estudos resultaram em um relatório de visita (DOURADO *et al*., 1988) com diversas recomendações relativas aos impactos ambientais e responsabilidade social da empresa das quais pode-se ressaltar:

(1) – Instar que autoridades dos diversos níveis e PETROBRAS cumpram, e façam cumprir, a legislação ambiental;

(2) – Minimizar a penetração indiscriminada da população, estimulada pela intervenção da Companhia, quando da criação de núcleos artificiais;

(3) – Incluir cláusula contratual nas relações com firmas empreiteiras, fazendo respeitar as Leis de Proteção ao Patrimônio Natural (caça, derrubada, fogo, poluição, etc.);

(4) – Estimular e apoiar a pesquisa de campo das instituições científicas com a subsequente organização de bancos de dados, de programas ambientais e de monitoramento com vistas às áreas degradadas e sua recomposição;

(5) – Formular normas de intervenção visando abrandar resultados negativos decorrentes das atividades da Companhia;

(6) Incluir cláusula contratual nas relações com firmas empreiteiras, fazendo respeitar as Leis de Proteção ao Patrimônio Natural (caça, derrubada, fogo, poluição, etc.).

A partir destas recomendações, em 2006, a UN-AM, responsável pela Província Petrolífera de Urucu, apresentou o documento relativo às Diretrizes de Sustentabilidade para as atividades de exploração e produção da PETROBRAS na Amazônia que foram propostas pelo Grupo de Trabalho constituído para elaboração do Plano Diretor de Urucu.

Para a elaboração das diretrizes, foi definido um arcabouço conceitual orientador, baseado na abordagem *triple bottom line* de Elkington (PETROBRAS, 2006), que propõe a integração de fatores econômicos, sociais e ambientais, uma vez que não há possibilidade de sustentabilidade econômica como um fator isolado (YAGASAKI E MARTINS, 2012).

6.2- Gerenciamento de resíduos

Segundo a PETROBRAS (2008), todo o resíduo produzido em Urucu é categorizado, tratado, armazenado e destinado de acordo com sua categoria. Existe um Plano de gerenciamento de resíduos da UN-AM que prevê como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final

Todo resíduo gerado é destinado ao Parque de Resíduos, localizado na BOGPM. Este é operado e mantido de acordo com as normas ABNT NBR 11174 e NBR 12235 (PETROBRAS, 2008).

Após a triagem do material, os resíduos orgânicos são enviados à unidade de compostagem, para serem utilizados em seguida na jardinagem e no reflorestamento. Os recicláveis seguem para galpão específico, onde são prensados, enfardados e armazenados até serem enviados para Manaus. Os resíduos termodegradáveis não passíveis de compostagem ou reciclagem são enviados à unidade de incineração.

Os resíduos perigosos, não sujeitos a triagem, são acondicionados e armazenados em um galpão específico, enquanto que os resíduos de saúde são encaminhados diretamente à incineração.

Os resíduos provenientes dos trabalhos de sondagem são separados em resíduos domésticos, industriais, fluidos de perfuração e cascalho de perfuração, sendo que todos os resíduos industriais são retirados da locação, acondicionando-se separadamente os resíduos perigosos dos resíduos não perigosos.

Os resíduos de esgoto doméstico são recolhidos e destinados para a Estação de Tratamento de Esgoto. Os efluentes líquidos oleosos são tratados na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE. A água produzida juntamente com o petróleo e o gás natural nos poços dos campos da Província de Urucu, após ser tratada em uma Estação de Tratamento de Água Produzida - ETA é injetada novamente na formação, através de poços específicos para esse fim.

O padrão de gerenciamento de resíduos estabelece os critérios básicos para o gerenciamento de resíduos perigosos e não perigosos gerados nas atividades da UN-AM, em conformidade com as diretrizes corporativas da PETROBRAS e com a legislação ambiental aplicável.

6.3 – Descrição do Sistema de Gestão Integrada - SGI

Em 1997, a UN-AM implantou o primeiro Sistema de Gestão Integrada – SGI , de toda a PETROBRAS com vistas a melhorar a qualidade dos serviços prestados, a eficácia dos sistemas produtivos e o alcance de excelência em questões de Saúde, Meio Ambiente e Segurança – SMS, através de diretrizes e padrões (PETROBRAS, 2007).

Segundo a PETROBRAS (2007) a adoção de um sistema integrado de gestão de SMS permitiu à UN-AM iniciar uma série de certificações de suas atividades na região. Certificados de qualidade ambiental ISO 14001 em 1998, de qualidade, ISO 9001 em 1999, segurança e saúde ocupacional BS 8800 em 1998, substituída pela OHSAS 18001 em 1999, sistema de inspeção de equipamentos SPIE em 2002, segurança de processo PSP e responsabilidade social, ambos em 2003.

ISSN 1809-3957

Outro marco da trajetória de sustentabilidade das atividades de exploração e produção da PETROBRAS na Amazônia foi o PEGASO – Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional. O programa foi pioneiro no país e é utilizado para desenvolver novas tecnologias na área de segurança, meio ambiente, saúde, contingências (ações de emergência), efluentes (despejos industriais), supervisão e automatização de dutos, tratamento de resíduos e vem aprimorar a segurança operacional, (SANTOS *et al.*, 2012). Dentre algumas ações do sistema PEGASO, para otimização de questões ligadas a SMS pode-se enfatizar:

1) Inspeção visual dos dutos, por meio de andarilhos e a utilização de "pigs" instrumentados – autômatos verificando a existência de processos corrosivos e falhas na estrutura;

2) Substituição de linhas de surgência, instalação de pontos informatizados para monitoramento da corrosão e proteção catódica em dutos;

3) Automação de poços, instalação de transmissores de imagens em pontos críticos, instalação de sistema pioneiro de detecção de vazamentos através de ultrassom.

4) Implantação de um sistema georreferenciado de informações capaz de monitorar a sensibilidade de diferentes tipos de terreno em áreas próximas às unidades operacionais da empresa, funcionando também como ferramenta de prevenção em futuras áreas de passagem de dutos.

Também no ano de 2000 teve início o Projeto de Inteligência socioambiental Estratégica da Indústria de Petróleo na Amazônia – PIATAM. O PIATAM foi criado para monitorar as atividades de produção e transporte de petróleo e gás natural oriundos de Urucu e hoje é um projeto multi-institucional e interdisciplinar que envolve instituições de ensino e pesquisa e tem como principal meta a caracterização socioambiental da área de atuação da PETROBRAS na Amazônia.

6.4 – Acompanhamento da geração de resíduos na Base de Operações Geólogo Pedro Moura - *BOGPM*

Conforme relatório interno da PETROBRAS (2008), têm-se os seguintes dados referentes a evolução populacional e a geração de resíduos no local em estudo, a BOGPM:

Tabela 1 – Acompanhamento da evolução populacional

Média Anual	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
População (média mês)	31.578	29.573	43.160	45.075
População (média diária)	1.038	971	1.418	1.483
Quantidade de dias (média mês)	30,42	30,42	30,38	30,42

Fonte: PETROBRAS, 2008.

Tabela 2 – Acompanhamento de resíduos coletados

Coleta de resíduos	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Orgânicos (ton/mês)	23,30	29,86	44,54	49,07
Rejeitáveis (ton/mês)	10,45	11,35	16,24	18,67
Recicláveis (ton/mês)	11,30	9,94	9,91	13,42
Total (ton/mês)	**45,05**	**51,15**	**70,68**	**81,16**

Fonte: PETROBRAS, 2008.

Tabela 3 – Acompanhamento de resíduos per capita

Geração per capita de Resíduos	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Orgânicos (Kg/hab/dia)	0,74	1,00	1,03	1,09
Recicláveis(Kg/hab/dia)	0,33	0,38	0,38	0,41
Rejeitáveis (Kg/hab/dia)	0,36	0,35	0,23	0,30
Total (Kg/hab/dia)	**1,43**	**1,73**	**1,64**	**1,80**

Fonte: PETROBRAS, 2008.

A geração de resíduos em Urucu sofre influência direta da quantidade de pessoas que "habitam" a Província. Há cerca de 1.500 pessoas por dia "habitando" Urucu (PETROBRAS, 2008). Há uma tendência de crescimento na população de Urucu, pois a média de habitantes por mês cresceu 42,74% passando de 31.578, em 2005 para 45.075 em 2008 (conforme Tabela 1).

Este crescimento implicou no aumento da média mensal de geração de resíduos em cerca de 80% desde 2005, representando um acréscimo de 36 toneladas por mês na geração de resíduos.

Todos os tipos de resíduos apresentaram crescimento na coleta mensal total, com destaque para os resíduos orgânicos que variaram 111% entre 2005 e 2008, com valores de coleta mensal de 23 toneladas para 48 toneladas (conforme a Tabela 2). Os resíduos rejeitáveis também apresentaram acentuado crescimento na coleta mensal, com uma evolução de 70% desde 2005, quando foram coletadas 10,5 toneladas, contra 18,5 em 2008. Os resíduos recicláveis, por sua vez, tiveram uma modesta evolução de 19% desde 2005 quando foram coletadas cerca de 11 toneladas contra 13,4, em 2008. A geração total de resíduos *per capita* subiu de 1,43 quilos em 2005 para 1,80 quilos em 2008.

VII. CONCLUSÃO

Devido à existência das diretrizes de sustentabilidade, o comportamento da geração de resíduos deveria apresentar-se de maneira diferente. Caso estas estivessem sedimentadas nos processos e disseminadas entre os empregados, a tendência natural seria o aumento dos resíduos recicláveis e a queda dos demais, considerando-se os valores *per capita*. Este comportamento, se analisado sob esta perspectiva, representa pouco mais de 350 gramas de resíduos por pessoa por dia. Um valor aparentemente inexpressível, mas que significa um crescimento *per capita* da ordem de 26% (conforme Tabela 3).

Considerando-se que a média diária de pessoas em Urucu subiu 43%, e que houve um incremento de 26% na geração per capita desde 2005, este dado é preocupante. Além de haver uma tendência no crescimento do número de habitantes em Urucu, estes ainda estão gerando individualmente mais lixo, visto que geração total de resíduos *per capita* subiu de 1,43 quilos em 2005 para 1,80 quilos em 2008.

Isto posto, podemos fazer as seguintes inferências:

1) Apesar do potencial poluidor das atividades realizadas na Província Petrolífera de Urucu, através do estudo, verificamos que é que é possível explorar e produzir petróleo em regiões de florestas tropicais úmidas de forma ambientalmente responsável. Todos os processos foram conduzidos com o objetivo de obter os melhores resultados ambientais;

ISSN 1809-3957

2) O histórico das ações ambientais realizadas em Urucu, leva a crer que todo o sistema produtivo está voltado para a adequação das atividades aos preceitos propostos pelo SGI da UN-AM. A partir do qual estão implantados princípios de gestão coerentes com o discurso ambientalista da empresa;

3) A consideração das recomendações dos renomados pesquisadores da área ambiental nos processos de planejamento e execução das atividades trouxe ganhos significativos na redução de impactos ambientais na construção de todo o complexo industrial e instalações de suporte à vida na Província de Urucu. O outro fator determinante para o desempenho ambiental de Urucu foi estabelecimento de um sistema de gestão integrado, o que facilitou a gestão todos os aspectos de suas atividades, sobretudo os ambientais.

4) O complexo sistema certificado pelas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 contribuiu para os excelentes resultados empresariais e ambientais proporcionando à empresa gerir a implantação das ações ambientais estratégicas para a preservação do meio ambiente na Província de Urucu.

5) Através da análise da geração de resíduos pôde-se concluir que ainda há lacunas entre o posicionamento demandado pelas Diretrizes de Sustentabilidade e internalização destes nos processos de uma forma geral. No entanto, o planejamento das medidas de alinhamento das atividades com os conceitos de sustentabilidade corporativa e ecoeficiência mostram que estas têm potencial de criar um referencial de atuação em atividades de exploração e produção de petróleo e gás em florestas tropicais úmidas.

Por fim, recomenda-se a PETROBRAS, conduzir trabalhos visando à internalização das Diretrizes de Sustentabilidade. Os empregados, próprios e terceirizados, devem refletir e aplicar os preceitos ambientais emanados pela organização. As demandas podem ser tratadas de forma específica e pontual como a geração de resíduos ou podem abranger o fortalecimento de todo o sistema integrado de gestão. A realização de um projeto como este requer a interação entre as várias áreas, desde a de planejamento estratégico quanto as áreas de recursos humanos, segurança, meio -ambiente e saúde, até a área de produção, de forma a envolver todos os atores do sistema. Todos os envolvidos devem estar habilitados a aplicar as diretrizes de sustentabilidade à rotina diária de trabalho, fortalecendo o vínculo entre a estratégia e a realização das atividades fim da PETROBRAS na Amazônia.

VIII. REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração Geral e Pública: Provas e Concursos**. Editora Manole, 2012.

DOURADO, H. *et al*. **Relatório da Visita dos Pesquisadores Externos à Bacia do Solimões.** Relatório Interno, PETROBRAS. Rio de Janeiro, 1988.

HOFFMAN, Andrew J. **From heresy to dogma: An institutional history of corporate environmentalism**. Stanford University Press, 2001.

JURBERG, Rodrigo Fernandes. **A evolução da indústria petrolífera mundial e os impactos no comércio internacional de petróleo do século XXI após o início da exploração de fontes não convencionais pelos Estados Unidos**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2016. Disponível em: <pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1414/1/RFJurberg.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2017.

LEYEN, Bianca de Castro. **Eco-eficiência na exploração e produção de petróleo e gás em regiões de florestas tropicais úmidas: o caso da Petrobrás na Amazônia**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2008.

MONTEIRO NETO, Aristides; CASTRO, César Nunes; BRANDÃO, Carlos Antônio. **Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

NASCIMENTO, Luis Felipe. **Gestão ambiental e sustentabilidade.** Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012.

OLIVEIRA, Lucas Rebello *et al*. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Production**, v. 22, n. 1, p. 70-82, 2012.

PECI, Alketa e SOBRAL, Filipe. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

PETROBRAS. **A Saga do Petróleo na Amazônia: O desafio de produzir ouro negro na Amazônia**. Manaus, 2006.

PETROBRAS. **Estudo de Caso: Província Petrolífera de Urucu, Relatório interno**. Manaus: E&P/UNAM, 2007.

PETROBRAS. **Proposta para atuação sustentável da UN-AM nos municípios da área de influência. Relatório Interno**. Manaus, 2008.

ROSEN, C. M. **Environmental strategy and competitive advantage: an introduction**. California Management Review. Berkley: v.43, 2001.

SANTOS, Maria J. T. *et al*. **Publicidade Suspensa Pelo Conar: 'Petrobras - Estar no meio ambiente sem ser notada'**. In: Anais do XIV Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste. Recife: Intercom. 2012.

SCHIAVI, Marcela Taiane; HOFFMANN, Wanda Aparecida Machado. Cenário petrolífero: sua evolução, principais produtores e tecnologias. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 13, n. 2, p. 259-278, 2015.

SILVA, Danielly Ferreira; COSTA LIMA, Gustavo Ferreira. Empresas e meio ambiente: contribuições da legislação ambiental. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 10, n. 2, p. 334-359, 2013.

YAGASAKI, Cíntia Akemi; MARTINS, Roberto Antônio. **Sustentabilidade como estratégia empresarial**. Bento Gonçalves: ABEPRO, 2012. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_163_950_20480.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2017.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 01/11/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

SEGURANÇA ALIMENTAR: A INTERSETORIALIDADE EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

FOOD SECURITY: INTERSETORIALITY IN MUNICIPALITIES OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

ISABELLE GERMANO COELHO BEZERRA[1]; KATIA CILENE TABAI
1 – DISCENTE DO CURSO DE SERVIÇO SOCIAL – ICSA/UFRRJ; 2 – DOCENTE DA ÁREA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO – ICSA/UFRRJ
isabelleegermano@gmail.com;ktabai@ufrrj.com

Resumo – O cumprimento e a efetivação da intersetorialidade do programa de alimentação escolar nos municípios de Itaguaí, Seropédica e Paracambi, RJ, foram analisados, decorrente de pesquisa exploratória que, após aprovação da Comissão de Ética de Ética em Pesquisa da UFRRJ, protocolo nº 797/2016, culminou em coleta de dados a partir de entrevistas com funcionários do Departamento de Nutrição Escolar dos municípios sobre a operacionalização do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Observou-se que Itaguaí foi o primeiro munícipio a atingir o estabelecido pela Lei nº 11.947/2009 que instituiu a compra de gêneros alimentícios da agricultura familiar, em no mínimo 30% e apresentou melhor operacionalização da alimentação escolar. Conclui-se que ainda é necessário legitimar algumas políticas que estão sendo feitas nessa área.

Palavras-chave: Segurança Alimentar. Alimentação Escolar. Intersetorialidade

Abstract - The accomplishment and effectiveness of the intersectoriality of the school feeding program in the municipalities of Itaguaí, Seropédica and Paracambi, RJ, were analyzed, as a result of an exploratory research that, after approval of the Ethics Committee on Research Ethics of UFRRJ, protocol nº 797/2016, culminated in data collection from interviews with officials of the Department of School Nutrition of the counties on the operationalization of the National School Feeding Program - PNAE. It was observed that Itaguaí was the first municipality to reach the established by Law 11.947/2009 that establishes the purchase of foodstuffs from family agriculture, in at least 30% and presented a better operationalization of school feeding. It is concluded that necessary to legitimize some policies that are being done in this area.

Keywords: Food Security. School Nutrition. Intersectoriality.

I. INTRODUÇÃO

A fome no mundo lamentavelmente aumentou pela primeira vez em quase quinze anos. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) alerta que essa situação denomimada de insegurança alimentar ainda é vivenciada por alguns países, chegando a alçancar atualmente mais de 815 milhões de pessoas[1]. Acredita-se que, os conflitos e impactos climáticos tenham revertido os recuos registrados desde 2003. Na América do Sul, por exemplo, após anos de queda, os índices de subnutrição voltaram a crescer nos últimos dois anos (FAO *et al*, 2017).

O Brasil reduziu de forma muito expressiva a fome, a desnutrição e subalimentação nos últimos anos. Ao longo da última década, de fato tem se observado grandes avanços na governança da segurança alimentar[2] e nutricional, como a diminuição da pobreza e da fome. Acredita-se que seja devido ao êxito das ações intersetoriais, como descritos por Tabai (2017).

A promulgação da Lei sobre Segurança Alimentar e Nutricional ocorreu há mais de dez anos, aqui no Brasil, com a consolidação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN[3]. A LOSAN institui o Sistema de Segurança Alimentar e Nutricional, por meio do qual o poder público, com a participação da sociedade civil organiza, formula e implementa políticas, planos, programas e ações com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e saudável, ou seja, o direito de cada pessoa ter acesso físico e econômico, em todo tempo, à alimentação adequada e saudável ou aos meios para obter essa alimentação, sem comprometer os recursos para assegurar outros direitos fundamentais, como saúde e educação (BRASIL, 2006).

[1] Pela primeira vez em um relatório da FAO, foram incluídos os diferentes tipos de desnutrição, sobrepeso infantil, anemia feminina e obesidade entre adultos. O termo usado já não é mais insegurança alimentar, mas de segurança alimentar e *nutrição*. Pretende-se entender melhor a relação entre segurança alimentar (a garantia de ingerir calorias em quantidade suficientes) e uma boa nutrição (alimentos saudáveis com os nutrientes adequados).

[2] A governança alimentar e nutricional engloba o fortalecimento de canais de negociação intergovernamentais e a adoção de novos mecanismos de articulação entre instituições, mercados e múltiplos grupos de interesse locais e globais. Acredita-se que novos arranjos institucionais sejam cruciais para lidar, por exemplo, com a emergência de alimentos geneticamente transformados, fortificados e processados tecnologicamente de diferentes maneiras e que impactam tanto a produção agrícola e industrial como o perfil das redes de comercialização e padrões de consumo (MAGALHÃES, 2014).

[3] A Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, estabelecida pelo decreto nº 7.272/2010, regulamentou a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional - LOSAN, nº 11.346, sancionada em 2006 (BRASIL, 2006).

ISSN 1809-3957

Diversas políticas públicas foram elaboradas ao longo do tempo visando o fortalecimento da agricultura familiar no Brasil, como a criação do Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAP) em 1990, pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e Abastecimento, primordial para a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1995. O Programa de Aquisição de Alimentos foi instituído pelo art. 19 da Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Esta Lei foi alterada pela Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011 e regulamentada por diversos decretos, o que está em vigência é o Decreto nº 7.775 de 4 de julho de 2012 (AZEREDO, 2017).

Sabe-se que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) está realizando pesquisa para o Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola 2017. Ressalta-se que, o Censo é uma das principais fontes de dados sobre a produção de alimentos no país, inclusive da agricultura familiar. Acredita-se que resultará em informações mais atuais sobre essa área, principalmente sobre os pequenos produtores. Como o último Censo já tem mais de 10 anos, provavelmente não representa mais a situação principalmente desse segmento, que é tão importante em especial para a garantia da segurança alimentar e nutricional (IBGE, 2017).

No que se refere as iniciativas governamentais atuais em prol do desenvolvimento da intersetorialidade de políticas sociais, o governo federal por meio do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDSA), tem investido na reconstrução da política de assistência social com base na formulação de programas intersetoriais. A intersetorialidade está presente em programas do MDSA, na concepção do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e, também, no Programa Bolsa Família (MONNERAT e SOUZA, 2009).

Cabe lembrar que o Bolsa Família é o programa de transferência condicionada de renda, foi lançado em 2003, realiza desde então transferências monetárias, para famílias de baixa renda, sob a condição de que as crianças da família permaneçam na escola e visitem periodicamente os serviços de saúde locais para vacinação e acompanhamento do crescimento (BRASIL, 2014).

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional da Alimentação Escolar[4] (PNAE), podem ser apontados como exemplos de políticas que mantém uma relação intersetorial. A Lei nº 11.947/2009 institui a compra de gêneros alimentícios da agricultura familiar, em no mínimo 30% do valor do repasse dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE), como uma obrigatoriedade dos agentes executores no âmbito estadual e/ou municipal. A intersetorialidade[5] do PAA com o PNAE se destaca como alternativa estratégica para o planejamento da produção e entrega dos produtos pelos agricultores organizados em cooperativas e associações (TABAI, 2017).

Atualmente, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), por exemplo, é responsável por alimentar 40 milhões de estudantes (FAO *et al*, 2017).

Tendo em vista a importância do tema e os poucos trabalhos disponíveis que tratam especificamente sobre esses assuntos, o objetivo desse trabalho foi averiguar programas governamentais de segurança alimentar e nutricional nos municípios de Seropédica, Itaguaí e Paracambi, bem como a implementação dessas políticas de forma intersetorial.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada pesquisa de campo, de caráter exploratório e de natureza quali-quantitativo. O presente trabalho propôs investigações de pesquisas com a principal finalidade de delineamento ou análise de características de fatos.

Os dados foram coletados nos municípios de Seropédica, Paracambi e Itaguaí, após aprovação da Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – COMEP/UFRRJ, protocolo nº 797/2016, que regulamenta os procedimentos de pesquisa com seres humanos.

A intersetorialidade foi o objeto desse estudo, avaliou-se a sua existência principalmente o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e a Política Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, em especial nesses municípios do estado do Rio de Janeiro.

Os entrevistados eram funcionários das secretarias de Educação dos referidos municípios, selecionados pela própria secretaria ou departamento. Para a coleta de dados, aplicou-se questionários contendo perguntas sobre a operacionalização dos programas PNAE e PAA, abrangendo a intersetorialidade e da multidisciplinaridade nos municípios e suas secretarias, a percepção dos entrevistados a respeito destes programas. Foram necessárias duas etapas para a coleta dos dados. A primeira coleta dos dados foi realizada durante o mês de novembro de 2016 e a segunda em abril de 2017, com a intenção de comparar as ações municipais a partir da troca de gestão.

Além disso, foram utilizados dados sócio demográficos dos munícipios disponíveis pelo Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE, 2006) e os dados disponíveis pelo Fundo Brasileiro e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar - FNDE referente aos repasses e aplicações em alimentação escolar pelos munícipios referidos (FNDE, 2017).

E ainda, convém ressaltar que serviram como referencial metodológico, dessa pesquisa em questão, principalmente os trabalhos de Ferigollo *et al.* (2017); Neves e Tabai (2017) e Tabai e Bezerra (2017).

III. RESULTADOS

O FNDE disponibilizou os dados de repasse e aquisição da agricultura familiar dos anos de 2011 a 2015 e como é possível observar na tabela 1, o município de Seropédica ainda não cumpriu efetivamente a Lei nº 11.947, de 16 de junho 2009, que estabelece que 30% do valor repassado pelo PNAE deve ser investido na compra de alimentos provindos da agricultura familiar.

Em contrapartida a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro foi pioneira no estado do Rio de Janeiro ao consolidar a Compra Institucional. O Comitê Gestor do

[4] A alimentação escolar é defendida como o direito dos alunos a terem uma alimentação nutritiva e sustentável, incentivando o uso de produtos regionais, assim, respeitando a cultura alimentar local e ao uso de produtos in natura, típicos da agricultura familiar (NEVES e TABAI, 2017).

[5] Entende-se por intersetorialidade, a possibilidade de síntese de políticas, e esta por sua vez está no reconhecimento dos limites de poder e de atuação dos setores, pessoas e instituições.

ISSN 1809-3957

PAA elaborou a Chamada Pública n.º 01/2016-GProR/PROAF para aquisição de 250 kg de aipim, 700 kg de banana prata e 9.000 kg de abóbora, beneficiando diretamente uma agricultora orgânica de Seropédica e um agricultor do município de Paracambi (em fase de certificação como orgânico pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Devido ao descumprimento a lei, o questionário não foi aplicado ao responsável pela alimentação no município de Seropédica. De acordo, ainda, com informações, o município de Seropédica estava sem receber verbas do FNDE devido a uma conta em aberto. Sendo assim, o município adquiria os gêneros alimentares para a alimentação escolar com recursos próprios.

Paracambi, atingiu o estabelecido por lei em 2013 com a porcentagem de 30,39% do repasse destinado a compra agricultura familiar, no ano de 2016. De acordo com o entrevistado da secretaria, as aquisições da agricultura familiar ainda giravam em torno dos 30% (Tabela 1).

Tabela 1 – Repasse e compra da agricultura familiar nos anos de 2011 a 2015 dos municípios de Itaguaí, Seropédica e Paracambi – RJ

Município	*Repasse*	*Aquisição a.f*	*%*
Ano 2011			
Itaguai	R$1.812.240,00	R$640.750,00	35,36%
Seropedica	R$ 1.260.960,00	R$ -	0,00%
Paracambi	R$491.160,00	R$ -	0,00%
Ano 2012			
Itaguai	R$1.926.516,00	R$836.359,85	43,41%
Seropedica	R$1.890.948,00	R$ -	0,00%
Paracambi	R$570.012,00	R$ -	0,00%
Ano 2013			
Itaguai	R$1.779.483,60	R$650.326,00	36,55%
Seropedica	R$1.764.270,00	R$ -	0,00%
Paracambi	R$596.516,00	R$181.272,20	30,39%
Ano 2014			
Itaguai	R$2.074.514,40	R$681.128,65	32,83%
Seropedica	R$1.891.824,00	R$ 284.667,26	15,05%
Paracambi	R$502.384,00	R$183.843,51	36,59%
Ano 2015			
Itaguai	R$ 2.423.975,60	R$546.565,78	22,55%
Seropedica	R$ 2.166.912,00	R$363.854,73	16,79%
Paracambi	R$ 571.520,00	R$235.222,45	41,17%

Fonte: Portal virtual do FNDE, 2017.

Ainda na tabela 1, observa-se que Itaguaí já cumpria a lei desde 2011, com 35% em aquisição da agricultura familiar e em 2012 atingiu o maior valor dos dados disponíveis e entre os municípios investigados, atingindo 43,41%. Em 2013 e 2014 apresentou um declínio nas aquisições, mesmo ainda se mantendo na faixa estabelecida pela lei e de acordo com os entrevistados que operacionalizavam a alimentação escolar no município, as aquisições da agricultura familiar ainda se mantiveram em torno dos 30% em 2016 e pretendia-se manter essa média durante o ano de 2017.

Os principais alimentos adquiridos para a alimentação escolar provenientes da agricultura familiar foram batata doce, aipim, banana, alface, cheiro verde, suco de uva integral e leite em pó integral. De acordo com a chamada publica de 2016 realizada pelo município, também deveriam ser fornecidos: coentro, beterraba, brócolis frescos, espinafre, salsa e couve.

Segundo os dados disponíveis do Censo Agropecuário realizado pelo IBGE, em 2006, o munícipio de Itaguaí produziu 3.085 toneladas de banana em lavouras permanentes de estabelecimentos agropecuários com mais de 50 pés e 831 toneladas de aipim em lavouras temporárias (Tabela 2).

Tabela 2 – Produção agrícola dos municípios de Itaguaí, Seropédica e Paracambi, segundo censo agropecuário do IBGE de 2006

Produto	*Toneladas*	*Lavoura permanente (N)*	*Lavoura temporária (N)*
Itaguaí			
Aipim	831	-	51
Banana	3085	147	-
Laranja	-	-	-
Seropédica			
Aipim	1.497	-	77
Banana	1020	77	-
Laranja	31	4	-
Paracambi			
Aipim	85	-	64
Banana	3065	145	-
Laranja	16	13	-

Fonte: IBGE, Censo Agropecurário 2006.

A aquisição foi feita por treze agricultores no total, que incluiam duas cooperativas do Sul da qual vinham o leite e o suco de uva, ambos integrais. No censo de agropecuário de 2006, ainda não tinha sido identificada nenhuma cooperativa no município de Itaguaí. Existia apenas duas unidades dentro da categoria de condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas. Os agricultores rurais do município ficavam responsáveis principalmente pela oferta de frutas e hortaliças, enquanto uma cooperativa do Sul do país responsabilizava-se pela oferta do suco de uva e do leite em pó integral.

Até o momento da pesquisa, não havia nenhuma aquisição de produtos orgânicos pelo município de Itaguaí. Segundo o entrevistado, "*isso se deve principalmente pela dificuldade de certificação para alimentos orgânicos que é cara e fora do alcance dos produtores locais*".

O restante dos gêneros alimentícios foi adquirido através de pregão social e licitação. As compras eram divididas por gênero seco, hortifrúti e carne. Os gêneros, incluindo os da aquisição da agricultura familiar foram entregues semanalmente em cada unidade escolar, exceto o leite integral e o suco de uva que eram entregues semestralmente devido a validade do produto. Os produtos eram entregues na secretaria de educação e então distribuídos as unidades escolares.

ISSN 1809-3957

Quanto à operacionalização, os pedidos eram realizados semanalmente pelo responsável pela alimentação escolar da unidade escolar juntamente com o supervisor. As entregas eram feitas semanalmente e diretamente nas unidades por fornecedores geralmente na segunda-feira.

Até o momento da segunda entrevista (ocorrida em abril de 2017), não havia sido realizada a chamada pública para o ano de 2017, bem como realização do pregão presencial para o ano letivo. O município estava trabalhando com compra emergencial para gêneros não oriundos da agricultura familiar, com fornecedor diferente do qual se encerrou o contrato passado com duração até o mês de maio. Pretendia-se realizar o pregão em conjunto com as secretarias de saúde e assistência social. A respeito da aquisição familiar, o município mantinha os mesmos agricultores, com extensão do contrato em 25% de tempo. Esses vivenciavam um processo difícil de perda de safra ao qual tentavam superar. O principal motivo apresentado para a não realização da chamada pública foi a mudança de gestão municipal que atrasou a logística.

A chamada pública no município de Itaguaí para a agricultura familiar acontecia de forma desburocratizada, como é preconizado pelo PAA. Elaborava-se a lista de compra, em que levava em condição de produção local para que os agricultores ofertem. De acordo com as informações, os agricultores, apesar de ainda não possuírem uma cooperativa, se organizavam entre si para a realização de ofertas para que todos conseguissem realiza-la. Havia intenção de montar uma cooperativa. No entanto, os agricultores só possuíam um representante.

A oferta se dava com a entrega de um projeto a prefeitura municipal, e a partir de uma pesquisa de preços locais, se decidia aceitar ou não o projeto. Após publicação da chamada, os agricultores tinham entre 7 a 15 dias para realizar a oferta.

IV. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Espera-se que a elaboração de novas chamadas visando à ampliação das compras e inclusão de outros itens permita finalmente ampliar o número de agricultores beneficiados (BEZERRA e TABAI, 2017)

Neves e Tabai (2017) ao analisar os repasses e as aquisições de gêneros alimentícios da agricultura familiar, por meio dos valores disponibilizados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em todo o Brasil, perceberam que somente em 2013 a região do Centro-Oeste do país conseguiu cumprir a obrigatoriedade do quantitativo de 30% da agricultura familiar. E a partir de 2014 que a região Sul do Brasil passou a fazer aquisições acima dos 30%. E que as demais regiões lamentavelmente não estavam em cumprimento a essa legislação vigente.

Ferigollo *et al* (2017), ao avaliar a mesma questão, só que no estado do Rio Grande do Sul, especificamente, averiguou que a maioria dos municípios analisados cumpriu o determinado pela legislação do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Encontrou-se nas chamadas públicas uma grande diversidade de alimentos, tanto de origem vegetal quanto de origem animal, sendo a maior parte deles *in natura*.

Em um estudo semelhante realizado por Villar et. al, (2013), pode-se perceber o descumprimento como uma realidade ainda resistente nos municípios brasileiros. Analisando os municípios do Estado de São Paulo, o estudo da pesquisadora revelou que apenas 47% realizaram a implementação das compras locais em todas suas etapas pelo menos uma vez desde 2009.

Quanto a educação alimentar dos escolares, na participação de escolha do cardápio, segundo os entrevistados, no município de Itaguaí, constatou-se que havia participação dos alunos na formulação do cardápio escolar bem como atividades pedagógicas e testes de aceitabilidade que fomentem e incentivem a alimentação saudável como atividades de educação nutricional com responsáveis, alunos, professores e cozinheiras e algumas oficinas de culinária como também cultivo de horta em diversas escolas do município.

As refeições foram consideradas bem aceitas pelos escolares e, segundo o entrevistado, devido ao fato desses escolherem o que irão consumir durante o ano. Assim, se destacou a credibilidade na conscientização e participação dos alunos através do voto e, assim, exercício de cidadania desde cedo pela chamada de responsabilização principalmente ao segundo segmento.

Durante a segunda entrevista, quando questionado sobre a cultura alimentar do município de Itaguaí, o entrevistado salientou que Itaguaí possuía extremos entre o mar, o centro e a serra geograficamente, e, portanto, o consumo alimentar variava de acordo com a região.

Os pescados não foram bem aceitos nas escolas da serra, que preferiam carne vermelha. Entretanto, na área da costa, não se aceitava bem o pescado por ser diferente do peixe que se comia em casa, considerado mais fresco. Os escolares do centro preferiam lanches prontos. Em comum tinham a rejeição de preparações como escondidinho, pois não conseguiam identificar todas as partes da refeição (carne, arroz, feijão e salada separadamente).

Ainda sob a ótica do entrevistado, as nutricionistas tentavam viabilizar a aceitação dos produtos locais através de preparações saudáveis que se assemelhassem às que eles preferiam, como hambúrgueres enriquecidos, pizzas mais saudáveis, além da redução da quantidade de açúcar e redução da oferta de alimentos ultraprocessados e processados visando que os escolares conheçam o gosto real do alimento. Sabe-se que a orientação, na área de nutrição, é que não devemos consumir demasiadamente apenas alimentos processados e ainda devemos evitar ao máximo os alimentos extremamente processados, denominados atualmente pelo Guia alimentar, de alimentos ultraprocessados, em prol até de uma alimentação mais equilibrada especialmente do ponto de vista nutricional (CASTRO *et al*, 2014; TABAI, 2017).

Essa construção de mudança de hábito alimentar aconteceria principalmente na creche, onde já se tentava construir uma educação alimentar desde o ingresso na escola com a introdução de frutas e hortaliças.

Em Paracambi, constatou-se, segundo os dados coletados, que na maioria das escolas havia hortas cultivadas pelos alunos. Havia um incentivo para uma alimentação mais saudável por parte das cozinheiras e a tentativa de discussão de temas que envolvam a alimentação saudável em feira de ciências das unidades escolares.

De acordo com a percepção dos entrevistados, ressaltou-se a inexistência de relação multidisciplinar com outras secretarias para a efetivação e fortalecimento da SAN relacionados ao programa no município de Itaguaí. Alegou-se total falta de diálogo e comunicação apesar de tentativas

realizadas pelo departamento para que isso ocorresse. As nutricionistas do departamento assim, também ficavam responsáveis pela pesagem e acompanhamento integral dos alunos de suas respectivas unidades.

A inexistência de diálogo entre as secretarias também foi confirmada durante a segunda entrevista, mas com perspectivas de construção de parcerias para nova gestão, com a tentativa de um projeto visando a saúde das cozinheiras para tratar a questão do estado nutricional (sobrepeso) das funcionárias com a realização de exames periódicos e preventivos. Além de se tentar concretizar efetivamente a parceria com as nutricionistas da saúde para encaminhamento de escolares com sobrepeso (mais ocorrente do que desnutrição no município).

Ainda havia a construção de um projeto que envolvesse a comunidade escolar com os produtores rurais: Uma mini-oficina com pais de alunos (interessados), agricultores e economista doméstica no qual os agricultores ensinariam o cultivo de horta em pequenos espaços e a economista doméstica, práticas e preparações para uma alimentação mais adequada e saudável também em casa. Pois acredita-se que a educação alimentar não se efetiva somente no espaço escolar.

No município de Paracambi, consoante com a percepção do entrevistado, a secretaria de educação de Paracambi tentava-se manter a funcionalidade da alimentação escolar apenas pela obrigação legal, não havia a devida atenção, pois, essa não era vista como prioridade pela secretaria de educação do município. Não havia ainda participação dos alunos na formulação de cardápio escolar e, segundo o entrevistado, o horário da distribuição da merenda, no horário de saída dos alunos atrapalha a realização da refeição pois muitos desses preferiam não esperar.

Conforme dados fornecidos pela secretaria de Paracambi, grande parte dos alunos matriculados na rede municipal, recebem o benefício do Bolsa Família a saber, 2532 alunos, dos 5080 matriculados na rede. Os dados corresponderam com o estimado pela secretaria de assistência social.

Os dados referentes aos beneficiados do Bolsa Família no município de Itaguaí não foram possíveis coletar devido a grande dificuldade encontrada em agendar uma entrevista com o pessoal responsável pelo programa. O departamento de nutrição não possuía essa informação, o que demonstra mais uma vez, a falta de diálogo e de um atendimento multidisciplinar e intersetorial no município. Os dados ficavam restritos e presos as secretariais municipais sem que essas conversem entre si para a promoção e ou implementação de políticas municipais que sejam específicas as demandas locais. O atendimento à população usuária do PNAE, ou do PAA, acontecia de maneira setorial e rígida pelos moldes das legislações, no qual só era feito o mínimo necessário.

A dificuldade na promoção de ações intersetoriais, ou multidisciplinares, dificultava, portanto, o combate efetivo à insegurança alimentar e à marginalização da agricultura familiar – que é o que se preconizam na intersetorialidade entre essas duas políticas – ou ainda entre a intersetorialidade maior entre educação, assistência, saúde, habitação, que se instituem principalmente na esfera municipal (TABAI e BEZERRA, 2017).

Sobre manutenção dos programas e projetos futuros nos municípios, em Itaguaí esperam que os programas se manterão na gestão atual, apesar da alegação da instabilidade do governo do município, acreditam na manutenção do que já existe devido a em outras mudanças de gestão, essa ter ocorrido e não sabiam informar projetos futuros devido à instabilidade de governo que o município estava passando.

Ficou evidente, tanto em Itaguaí quanto em Paracambi, que a instabilidade entre governos e seus programas e projetos que só se mantinham nas gestões, bem como o próprio funcionalismo municipal que era trocado quase em totalidade junto com a troca da gestão, também observada durante a coleta de dados – ressaltou-se grande número de fechamentos de Centros de Referência em Assistência Social (CRAS) no munícipio de Paracambi, e o grande número de demissões nos dois municípios – retratavam uma descontinuidade de atendimento que pode influenciar negativamente na qualidade dos serviços e políticas.

Observou-se ainda redução de aderência ao Programa Mais Educação em 70% de 2015 a 2016, com redução de atendimento aos escolares em mais de 90%, situação revertida no ano de 2017 (TABAI e BEZERRA, 2017).

É importante frisar que, a alimentação adequada e saudável[6] é um direito humano básico que envolve a garantia ao acesso permanente e regular, de forma socialmente justa, baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis, viabilizando assim o necessário diálogo das culturas, entre outros aspectos (BRASIL, 2014).

E que a questão fundamental da intersetorialidade é a ruptura das barreiras de comunicação, que impedem o diálogo entre diferentes setores. A ação intersetorial não elimina a importância da existência de espaços específicos de gestão de políticas setoriais e a adoção da intersetorialidade, tende a favorecer políticas e ações que sejam influenciadas pela dinâmica de outros setores. A intersetorialidade surge como uma estratégia alternativa de gestão social, embora a implementação exiga a superação de grandes desafios (MONNERAT e SOUZA, 2009).

Cabe ressaltar que, para a implementação de políticas, a intersetorialidade passou a ser requisito, visando a sua efetividade por meio das articulações entre os órgãos governamentais e a sociedade civil (MORUZZI-MARQUES, 2010; NASCIMENTO, 2010).

Espera-se que a adoção de estratégias possa contornar pontos de vista discrepantes e explorar novas possibilidades de acordos para o alcance de modelos de desenvolvimento saudável e sustentável (BURLANDY, 2009; MAGALHÃES, 2014).

Apesar dos avanços, a intersetorialidade nas políticas de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil ainda é um desafio. É necessário legitimar algumas políticas que estão sendo feitas nessa área (TABAI, 2017).

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se a falta de diálogo multidisciplinar nos municípios principalmente entre as secretarias de educação, saúde e assistência social, comprometeram o funcionamento das políticas de maneira intersetorial, por não garantir um

[6] A novo Guia Alimentar foi publicado em meio ao fortalecimento da institucionalização da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, desencadeada a partir da publicação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN)[6] e finalmente do reconhecimento e inclusão do direito à alimentação como um dos direitos sociais na Constituição Federal (BRASIL, 2014).

atendimento amplo e integrado aos usuários do PNAE e suas famílias.

Acredita-se que cada secretaria operava seus programas e atendimentos de forma aprisionada com a limitação ao simples cumprimento legal da política no que lhe é cabível, como é caso de Paracambi e Itaguaí, onde pouco se atentava às singularidades dos municípios na construção de políticas municipais intersetoriais.

Espera-se que as informações expostas nesse trabalho possam colaborar com a elaboração e reestruturação das políticas públicas de segurança alimentar e nutricional marcadas pelo compromisso efetivo com a intersetorialidade, em especial nos municípios investigados, como o de Seropédica, e reproduzidos em outras localidades.

Sugere-se que, novas discussões se deem de modo mais participativo, dentro dos municípios, para que as demandas especificas sejam atendidas de maneira mais eficiente pelas próximas gestões municipais, legitimando de fato as políticas públicas de Alimentação e Nutrição nos referidos locais e assim priorizando a segurança alimentar e a nutrição.

VI. REFERÊNCIAS

AZEREDO, D.P. Org. **Inocuidade dos Alimentos**. Volume 1. São Paulo. Editora Atheneu, 2017, 368p.

BRASIL. Casa Civil. Lei n° 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISVAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Brasília, 2006.

BRASIL, LEI Nº 11.947, DE 16 DE JUNHO DE 2009. Conversão da Medida Provisória nº 455, de 2008. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BEZERRA, I.G. C.; TABAI, K.C. **The precarisation of school feeding in the municipality of Seropédica, Rio de Janeiro, Brazil**. Anais do 12º. Simpósio Latino Americano de Ciência dos Alimentos – SLACA. Campinas - SP. 2017.

BURLANDY, L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. **Ciência e Saúde Coletiva.** v. 3, n. 14, p. 851-860, 2009.

CASTRO, F.T., OLIVEIRA, S.P., TABAI, K.C. Consumo de frutas e hortaliças e seus fatores determinantes. In: KUROZAWA L E, COSTA S R R (Org.). **Tendências e Inovações em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2014.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Building resilience for peace and food security.** Rome, FAO. 132p. 2017. [citado em: 2017 outubro 09]. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-I7695e.pdf >

FERIGOLLO, D.; KIRSTEN, V.R., HECKLER, FIGUEREDO, O.A., PEREZ-CASSARINO, J.; TRICHES,R.M. Products purchased from family farming for school meals in the cities of Rio Grande do Sul. **Revista de Saúde Pública,** 51:6, 2017.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FNDE. **Dados da Agricultura Familiar.** Disponível em: http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-consultas/dados-da-agricultura-familiar

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário da Agricultura Familiar**, 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sds_dads_agroextra/_arquivos/familia_censoagro2006_65.pdf

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agro 2017**. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/sobre-censo-agro-2017.html

MAGALHÃES, R. Avaliação de políticas e iniciativas públicas de segurança alimentar e nutricional: dilemas e perspectivas metodológicas. **Ciência e Saúde Coletiva.** v. 5, n. 19, p. 1339-1346, 2014.

MONNERAT, G. L.; SOUZA, R. G. Política social e a intersetorialidade: consensos teóricos e desafios práticos. **SER Social.** v. 26, n. 12, p. 200-220, 2009.

MORUZZI- MARQUES, P.E. Perspectivas concorrentes em torno de segurança e soberania alimentar. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 2, n. 17, p. 78-87, 2010.

NASCIMENTO, S. Reflexões sobre a intersetorialidade entre as políticas públicas. **Serv. Soc. Soc.** [periodico eletronico], 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/sssoc/n101/06.pdf

NEVES, D.C.G.; TABAI, K.C. **Analysis of the National School Food Program (NSFP) like Public Policy on Food and Nutrition Security in Brazil.** In: International Conference on Childhood Obesity - Conference Book. Lisboa, Portugal, p. 84-85, 2017.

PINHEIRO, A.R. de O. Reflexões sobre o processo histório/ político de construção da lei orgânica de segurança alimentar e nutricional. **Segur. Aliment. Nutr**. Campinas, v. 15, n. 2, 2008 Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/1813>

TABAI, K.C. Segurança Alimentar e a Intersetorialidade. In: Azeredo, D.P. Org. **Inocuidade dos Alimentos**. Volume 1. São Paulo. Editora Atheneu. p. 19 - 30, 2017.

TABAI, K.C.; BEZERRA, I.G.C. **The intersetoriality between the Food Acquisition Program and the National**

School Food Program in a Brazilian Municipality: Advances, Obstacles and Possibilities. In: International Conference on Childhood Obesity - Conference Book, p. 87, 2017.

VILLAR, B.S.; SCHWARTZMAN, F.; JANUNIARIO, B.L.; RAMOS, J.F.. Situação dos municípios do estado de São Paulo com relação à compra direta de produtos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) **Rev Bras Epidemiol** 2013; v. 16, n 1, p.22-36. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v16n1/1415-790X-rbepid-16-01-0223.pdf>

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 05/09/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

O SISTEMA KANSEI DE ENGENHARIA (SKE) COMO UM MÉTODO DE DESIGN INDUSTRIAL

THE KANSEI ENGINEERING SYSTEM (KES) AS AN INDUSTRIAL DESIGN METHOD

BRUNO MONTANARI RAZZA[1]; LUIS CARLOS PASCHOARELLI[2]
1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ; DEPARTAMENTO DE DESIGN E MODA;
2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"; PPGDESIGN
bmrazza@uem.br; paschoarelli@faac.unesp.br

Resumo - Nos anos 1970, Nagamachi criou um método ergonômico chamado Sistema Kansei de Engenharia (SKE) que permite estabelecer uma relação entre as expectativas e desejos dos usuários e os atributos do produto. No entanto, o desenvolvimento de métodos estatísticos mais avançados possibilitou que esta ferramenta fosse empregada para o desenvolvimento de produtos com foco nas necessidades emocionais, estéticas e simbólicas dos usuários. O SKE é construído a partir de duas grandes bases: o espaço semântico, que é baseado nas emoções/percepção do usuário; e as propriedades do produto, que tem por base uma visão do designer sobre as características do produto. Neste texto são apresentados os principais tratamentos de dados para o desenvolvimento do SKE, como ele tem sido utilizado nas principais pesquisas da área, bem como uma análise crítica do método e de sua forma de aplicação.

Palavras-chave: Metodologia. Design Emocional. Sistema Kansei de Engenharia. Percepção Humana.

Abstract – In the 1970s, Nagamachi has created an ergonomic method called Kansei Engineering System (KES) that establishes a relationship between the expectations, desires, emotions of users and the product's properties. However, only recently more advanced statistical methods made it possible for this tool to be used in the development of products which are more adjusted to user's emotional, aesthetic and symbolic needs. The method is created based on two perspectives: the semantic space, with a point of view based on user's emotions and subjective perception, and a description of the product's properties, which is based on a vision of the designer. In this paper we introduce the main procedures for data treatment in the development of the KES, including how the method has been used in the literature, and we finish with a critical review of the KES and its application.

Keywords: Design. Kansei Engineering System. Ergonomics. Human Perception. Methodology.

I. INTRODUÇÃO

Medir a percepção do usuário não é um processo fácil, uma vez que os métodos de medição são dependentes das reações e opiniões dos usuários e, a princípio, são sempre construídos em bases subjetivas. Entretanto, na década de 1970, Nagamachi e outros pesquisadores criaram um método chamado Sistema Kansei de Engenharia (SKE), que tem por objetivo captar as informações emocionais subjetivas (kansei) e traduzi-las em soluções de design concretas para o desenvolvimento de produtos (NAGAMACHI, 1997; NAGAMACHI, 1989, NAGASAWA, 2002). Em princípio, o método foi chamado de Engenharia Emocional, mas o diretor da Mazda, uma das primeiras indústrias a utilizar o método, cunhou o nome *Kansei Engineering* em um dos primeiros discursos que citou o método (SCHÜTTE *et al*., 2008), consolidando o termo.

Nagamachi desenvolveu o SKE (também denominado Ergonomia Kansei) (NAGAMACHI, 2002) como uma "tecnologia ergonômica e orientada ao consumidor para o desenvolvimento de novos produtos", e a define como a "tecnologia de tradução das emoções (*kansei*) dos consumidores acerca de um produto em elementos de design" (tradução nossa, NAGAMACHI, 1995, p. 4). Segundo Naeini e Heidaripour (2011), o SKE é um método que envolve design de produto e é apropriado com os princípios de ergonomia. O amplo escopo deste método se estende para as ciências sociais, ciências naturais e similares.

No Japão, a ideia de receber uma informação perceptiva e construir uma resposta emotiva pessoal é chamado de *kansei*. Enquanto o termo *kansei* é relacionado à afecção, aos valores emocionais do ser humano, o seu complementar, o *chisei* (que grosseiramente pode ser traduzido como razão) está relacionado com o conhecimento e compreensão, que é amadurecido por descrições verbais de fatos lógicos. O kansei constrói a afecção, sentimentos e emoções, o que por sua vez leva à criatividade; e o chisei constrói a lógica, compreensão e entendimento que então leva ao conhecimento (LEE *et al*., 2002; SCHÜTTE *et al*., 2008).

Por definição, o método do SKE tem por objetivo dar um caráter objetivo e sistemático para fatores essencialmente subjetivos e complexos (emoções dos usuários). As entradas de dados emocionais são processadas pelo SKE e o resultado é a relação de como a emoção do usuário está relacionada com o produto. A questão é como esses dados emocionais podem ser corretamente mensurados e analisados para tornarem-se parâmetros aplicáveis ao design de produtos. Desta forma, inúmeros métodos e tratamentos estatísticos foram desenvolvidos para interpretar essas informações emocionais (NAGAMACHI, 2002;

ISSN 1809-3957

WANG, 2011), mas ainda não existe um tratamento definitivo.

O objetivo do presente estudo foi apresentar o SKE como um método de design de uma maneira facilitada para o designer e pesquisadores da área, considerando sua origem, formas de aplicação com diferentes tratamentos estatísticos possíveis, bem como fazer uma revisão crítica evidenciando suas fragilidades e pontos fortes para sua utilização na prática projetual.

II. A ESTRUTURA DO SKE

Para iniciar o método SKE, é necessário primeiramente escolher o **domínio**, ou seja, a relação de interação entre usuário e produto(s). A interação precisa ser descrita por duas perspectivas: **espaço semântico** (perspectiva do usuário), que tem um ponto de vista baseado nas emoções/percepção do usuário, e uma descrição das **propriedades do produto**, que tem por base uma visão do designer. De acordo com Schütte (2005), cada uma destas duas descrições perpassa um tipo de vetor espacial. Subsequentemente, estes espaços são analisados em relação um com o outro numa fase de síntese, indicando quais das propriedades do produto evocam quais impactos semânticos. Depois destes passos serem percorridos, é possível conduzir um teste de validação, incluindo vários tipos de análises *post-hoc*. Quando os resultados deste processo de interação forem considerados satisfatório, um modelo pode ser construído descrevendo como o espaço semântico e o espaço das propriedades do produto são associados. A estrutura do método pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura do SKE

Fonte: Adaptado de Schütte *et al*., 2008.

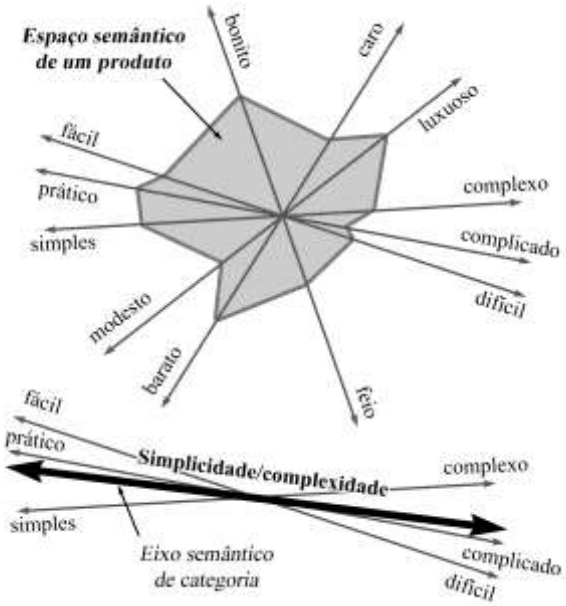
O domínio

O domínio inclui o público alvo, nicho de mercado e/ou especificação do novo produto, ou seja, todo o contexto onde o produto está inserido. O domínio do *kansei* pode se entendido como um conceito ideal por trás de um determinado produto. Assim, deve-se coletar o maior número de informações acerca do produto, produtos existentes, desenhos, produtos conceituais, protótipos e até soluções de design ainda desconhecidas (SCHÜTTE *et al*., 2008).

O espaço semântico

O espaço semântico envolve as formas de descrição do produto, tendo por objetivo identificar a percepção e emoções do usuário. Estes são compostos pelos **termos de base** (*kansei* de nível baixo), que são palavras usadas para descrever o produto, simbolizando as próprias palavras do usuário, e **termos de categoria** (*kansei* superior), que consistem em uma síntese de diversos termos de base semelhantes. Schutte (2008) cita, por exemplo, os termos de base devagar', 'rápido', 'indolente', 'ágil', 'breve' e 'veloz' que podem ser condensados no adjetivo de categoria 'cinético'. O objetivo desta redução é para simplificar o tratamento de dados em etapas posteriores devido à complexidade do método. No SKE apenas os termos de categoria são ligados a propriedades (características) dos produtos na fase de síntese para assim obter uma generalização melhor dos resultados. A Figura 2 exemplifica graficamente esses conceitos.

Figura 2 - Espaço semântico de um produto (acima) e eixo semântico de categoria (abaixo)



Fonte: do autor.

A expressão 'espaço semântico' se origina de Osgood *et al*. (1957), criador do método Diferencial Semântico, onde se utilizam adjetivos bipolares para determinar um eixo semântico, ou seja, o significado de um termo. Usando o domínio escolhido, são coletados os termos emocionais de base que descrevam o produto semanticamente. A partir deste apanhado de descrições semânticas são identificados os termos de categoria (palavras *kansei*). Finalmente, os dados são compilados de uma forma padronizada com o objetivo de facilitar a fase de síntese. Se palavras *kansei* são esquecidas o resultado pode ter validade significativamente limitada, assim, é indicado selecionar mais palavras que o necessário.

Uma palavra *kansei* descreve um domínio do produto. São indicados como fontes de busca: revistas, livros

especializados, manuais, profissionais, usuários experientes, estudos anteriores, etc. (HUANG *et al*., 2012). A tarefa é descrever o domínio, não os produtos existentes. Dependendo do domínio considerado, o número de palavras *kansei* existentes geralmente varia de 50 a 600 palavras (NAGAMACHI, 1997). Um ponto importante é traduzir as ideias e conceitos em palavras *kansei*, pois soluções não existentes devem também ser consideradas. Desta forma o SKE pode ser usado como uma ferramenta de criatividade no desenvolvimento de produtos, gerando soluções inovadoras. Como é muito importante cobrir o *kansei* todo, a coleta de palavras é contínua até nenhuma nova palavra ocorrer. Os dados coletados influenciarão criticamente os resultados se palavras importante faltarem. No trabalho de Huang *et al*. (2012), por exemplo, é descrito um procedimento padronizado para a determinação dos termos base no espaço semântico.

Para identificação dos **eixos semânticos de categoria**, também chamados ou palavras *kansei*, são desenvolvidos diferentes métodos, que podem ser classificados em métodos manuais e métodos estatísticos. Os **métodos manuais** (como por exemplo o Diagrama de Afinidades, BERGMAN; KLEFSJÖ, 1994) são mais usados por especialistas e usuários experientes de engenharia *kansei*. Nestes métodos manuais, os termos base são agrupados e resumidos de acordo com as preferências e necessidades dos participantes.

No entanto, o procedimento mais utilizado pela literatura consiste em empregar **métodos estatísticos** que irão sintetizar e agrupar esses termos em grupos. O tratamento estatístico mais utilizado para a obtenção do espaço semântico é a Análise Fatorial com Análise dos Componentes Principais (YANG 2011a e 2011b, HSIAO; CHEN, 2006; LLINARES; PAGE, 2007 e 2011 entre outros) e pode ser complementada com outros tratamentos, como: (1) Análise Procrustes (YANG, 2011a e 2011b; SHIEH *et al*., 2011b); (2) Rotação Varimax (LLINARES; PAGE, 2011; SHIEH; YEH, 2013); e (3) Análise de Cluster (WANG, 2011).

O espaço das propriedades do produto

O domínio do produto é descrito tanto a partir da perspectiva semântica quanto da perspectiva física. Ambas são apresentadas na forma de vetores de espaço. Entretanto, há diferenças significativas nas bases teóricas dos dois espaços. Enquanto a descrição semântica possui técnicas bastante consolidadas por pesquisas, não há consistência similar para o espaço das propriedades do produto (SCHÜTTE *et al*., 2008). Na área do design é comum realizar essa seleção manualmente, baseado na experiência do designer ou pesquisador (BOUCHARD *et al*., 2003).

Frequentemente o espaço das propriedades dos produtos é dado pelo cliente/empresa ou definido pela equipe de designers, levando em conta a exequibilidade de produzir uma amostra de produtos no estudo, mas também podem ser utilizadas alternativas como grupo de foco ou consulta a outros especialistas (YANG, 2011a), mas ainda assim são técnicas pouco objetivas.

A questão é: como assegurar que as propriedades escolhidas são relevantes para o usuário no contexto em estudo? Se as características escolhidas não forem importantes e/ou se outras propriedades relevantes não forem consideradas, os resultados finais não terão uma resposta correta, e até mesmo não será possível determinar que há uma propriedade faltando. Algumas tentativas de tornar essa escolha mais objetiva foram encontradas na literatura, como o estudo de Han e Hong (2003) que utilizaram Análise dos Componentes Principais, Han *et al*. (2004) que aplicaram Algoritmos Genéticos para selecionar as características relevantes para o design de celulares e Shieh e Yang (2008) que aplicaram SVM (*Support Vector Machine*) para selecionar os principais fatores de projeto em telefones celulares, segundo os autores, com boa precisão.

Síntese – o resultado do SKE

A fase da síntese tem por objetivo estabelecer uma correlação entre o espaço semântico e o espaço das propriedades do produto – estabelecendo, desta forma, o resultado do método. O tamanho do impacto afetivo de características do produto para cada *kansei* também é quantificado. Devido a importância desta etapa, a síntese tem sido o foco de pesquisas desde a criação do SKE. Um grande número de ferramentas foi desenvolvido e são utilizadas nesta parte. Mesmo aqui a mesma categorização pode ser feita em três diferentes áreas: métodos manuais, métodos estatísticos e outros métodos.

Segundo Schütte *et al*. (2008), **métodos manuais** para ligar o *kansei* a características dos produtos são fáceis de realizar e requer poucos recursos. São as ferramentas mais tradicionais e preferidas pelos primeiros usuários do SKE; uma delas é a identificação de categoria (NAGAMACHI, 1997). No entanto, como na estrutura de identificação semântica, **métodos estatísticos** têm sido cada vez mais utilizados para o tratamento de grandes quantidades de dados. As ferramentas utilizadas tiveram que ser modificadas para poderem se adequar às necessidades do SKE. Algumas possíveis ferramentas estatísticas são (para uma relação linear):

- Regressão Linear (SCHÜTTE, 2005; LLINARES; PAGE, 2011; JINDO, HIRASAGO, 1997; KIM *et al*., 2003, entre outros);
- Teoria de Quantificação Tipo 1 (JINDO *et al*., 1995);
- Regressão Linear Múltipla (HAN *et al*., 2004) ;
- Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS, *Partial Least Squares*) (MACKAY, 2006); e
- Modelo Kano de Qualidade (LLINARES; PAGE, 2011; YADAV *et al*., 2013).

Esses métodos são altamente dependentes de uma relação linear entre os dados. Segundo Yang (2011a e 2011b), a maior dificuldade consiste em como lidar com a relação não-linear existente entre as características dos produtos e as respostas emocionais dos usuários. Para avaliar uma relação não-linear entre as respostas emocionais dos usuários e as características dos produtos, as técnicas que mais têm sido mais utilizadas são:

- Máquina de Vetores de Suporte (*Support Vector Machine*) (YANG; SHIEH, 2010; YANG, 2011b; WANG, 2011);
- Análise de Cluster (SHIEH *et al*., 2011a; TANOUE *et al*., 1997);
- Teoria de Quantificação (TQ) tipos 2, 3 e 4 (NAGAMACHI, 2008).
- Redes Neurais (ISHIHARA *et al*., 1995); HSIAO; HUANG, 2002; ISHIHARA *et al*., 1997); e
- Teoria dos Sistemas Nebulosos (GRAÇA *et al*., 2001).

Outros métodos usam ferramentas de classificação e taxação; são principalmente baseados em sistemas computacionais inteligentes e são capazes de elencar e encontrar similaridades nos dados. Estes métodos são:

- Algoritmos Genéticos (YANG, 2011b; HSIAO; TSAI, 2005 entre outros);
- Teoria Difusa (Fuzzy Theory) (SHIMIZU; JINDO, 1995; CHANG, MORI, 1993; TSUCHIYA *et al*., 1996);
- Teoria dos Conjuntos Aproximativos (*Rough Set Analysis*) (ZHAI *et al*., 2009; NISHINO *et al*., 2001);
- Algorítmos evolutivos (EA) (YANG, 2011b); e
- *Método de Escala Multidimensional* (EMD) (CHUANG; MA, 2001; CHUANG; SHIAU, 1998).

Finalizando o processo de síntese, um modelo (matemático ou não matemático) é construído dependendo do método de síntese escolhido. Entretanto, antes de usar o modelo como indicativo de futuros produtos, ele precisa ser validado. Até o presente, não apenas métodos de validação do DS são disponíveis como há a necessidade de conceitos de validação mais integrativos (SCHÜTTE *et al*., 2008).

III. ANÁLISE CRÍTICA DO SKE

O SKE tem, em sua origem, uma abordagem reducionista, pois tanto as descrições semânticas quanto físicas são decompostas em suas partes essenciais e ordenadas por prioridades, ou seja, o modelo é construído com base apenas nos fatores mais importantes para o desenvolvimento do produto. A redução do número de fatores de influência para um mínimo, identificando quais descritores físicos e semânticos que compõem o domínio do produto, facilita a compreensão e a aplicação prática no desenvolvimento de produto. No entanto, este procedimento não considera a importância de outros fatores do produto que não foram considerados importantes para compor o contexto.

Nas ciências humanas, há uma preferência por uma abordagem holística, que tem por objetivo lidar com o todo. Para reduzir essa distância e para o SKE se tornar mais adaptado para a compreensão dos sistemas psicológicos da percepção humana, é necessário o desenvolvimento de tratamentos qualitativos para conduzir abordagens do SKE de uma visão estritamente quantitativa (como é atualmente) para uma combinação de dados quantitativos e qualitativos. Por isso, muitos estudos estão empenhados em desenvolver algoritmos e tratamentos estatísticos que possam estabelecer essa relação de forma quantitativa utilizando principalmente métodos baseados na Teoria Difusa.

Além dessas características, outras questões metodológicas são importantes a serem consideradas. Um exemplo é a consistência dos dados obtidos pela percepção do usuário. Sabe-se que a percepção humana é afetada por diversas variáveis, como a interação com o produto, o canal sensorial envolvido (visão, audição, tato, etc.), o contexto de uso, dentre outros. Portanto, quanto melhor a qualidade da interação com o produto, mais completa será a percepção do usuário e consequentemente mais precisa a construção do espaço semântico. A grande maioria dos estudos do SKE construíram o espaço semântico a partir de imagens dos produtos, considerando apenas o canal visual para compor a percepção do usuário. Em toda a literatura disponível, somente foi possível encontrar dois estudos que utilizaram produtos reais (tridimensionais), a saber: HSU *et al*. (2000) que empregaram 24 modelos de telefone fixos para comparar a percepção de designers e de usuários sobre o design desses produtos; e CHANG; WU (2009) que investigaram a percepção estética de usuários com 32 modelos de celulares.

Para entender a implicação da forma de aquisição dos dados do espaço semântico é necessário conceituar a forma de captação das informações dos sentidos humanos. Sensação é o ato de recepção de um estímulo por meio de órgão sensorial. Já a percepção é o ato de interpretar um estímulo registrado no cérebro por meio de um ou mais órgãos sensoriais. É um processo que ocorre na mente e não pode ser separado da sensação. De forma geral, a percepção é a sensação + significado. Todos os sentidos humanos funcionam ao mesmo tempo para compor uma percepção completa do meio; a essa unidade dá-se o nome de integração multissensorial. Assim, pode-se inferir que se a sensação for alterada, por exemplo, isolando um sentido, como a visão ou a audição, a percepção será limitada (RAZZA; PASCHOARELLI, 2015). Esse conceito é importante para compreender como a integração multissensorial pode afetar a percepção do usuário sobre o produto, ou seja, como a manipulação de sensações pode levar a julgamentos diferentes dos produtos por parte de seus usuários.

IV. CONCLUSÃO

Em um momento em que fatores não paramétricos (emoção, percepção, cultura) procuram ser tão explorados no desenvolvimento de projetos de produtos, apresentar uma discussão sobre o SKE parece oportuno para uma discussão sobre a teoria dos métodos de design.

Uma dificuldade encontrada para a realização do SKE é a necessária redução dos dados, pois para os tratamentos matemáticos mais sofisticados a complexidade dificulta (se não impede) a obtenção de resultados. Por isso, a Análise Fatorial é empregada para agrupar esses resultados em eixos semânticos de categoria de acordo com o comportamento dos dados. No entanto, nem sempre os resultados dessa análise são práticos e facilmente compreensíveis. Por um lado, a Análise Fatorial permite compreender melhor o comportamento humano ao demonstrar como ocorre a associação de ideias para formar o julgamento e a opinião durante a avaliação de produtos; por outro lado, a aplicação dos resultados se torna difícil para o designer, pois esses fatores (eixos semânticos de categoria) não são facilmente transformados em requisitos de projeto.

Atualmente já se sabe que a percepção humana não segue um padrão lógico para a avaliação desses dados, seguindo mais um padrão emocional que ainda é em grande parte desconhecido. O SKE, não ignora esse fato, mas ainda não foram criados mecanismos de análise capazes de resolver essas questões em situações reais. Os tratamentos mais utilizados se baseiam em padrões de sistemas orgânicos e naturais, como Redes Neurais, Algoritmos Genéticos, Padrões de Crescimento de Colmeias, dentre outros, para criar modelos matemáticos que expliquem comportamentos em outros sistemas. Esses algoritmos estão sendo testados para tentar compreender a relação que o SKE pretende estabelecer, mas ainda os resultados positivos relados na literatura tem pouca aplicação prática para o design de produtos. Talvez por conta dessa dificuldade, muitos estudos realizam a pesquisa com poucos termos de

base (palavras *kansei*) (HSIAO; HUANG, 2002; TANOUE *et al*., 1997; SHÜTTE, 2005 entre outros), o que distancia o método da prática projetual, ou utilizam os resultados com termos de base ao invés de construir os eixos semânticos de categoria (MONDRAGON *et al*., 2005).

Outro problema fundamental das pesquisas que empregaram o SKE é a forma de construção do espaço semântico. Hoje, por exemplo, sabe-se que o tato é fundamental para compor a percepção emocional de um produto (RAZZA; PASCHOARELLI, 2015). A teoria do SKE também aponta a importância da integração multissensorial para o desenvolvimento do método, no entanto, foi observado que em muitas pesquisas foram utilizadas apenas imagens, em sua maioria por meio de formulários eletrônicos, para identificar a percepção dos usuários e consequentemente estabelecer a relação com as características do produto. As consequências dessa restrição para o SKE ainda não foram estudadas.

Por fim, pode-se concluir que o SKE é um método que pode trazer grandes contribuições para o design, especialmente por ampliar a compreensão da percepção dos desejos e necessidades dos usuários. No entanto, há ainda muitos aspectos a serem desenvolvidos na forma de tratamento dos dados, dos quais destacamos três mais importantes: a metodologia de análise (e aplicação) dos resultados de percepção; a forma de aquisição das características dos produtos; e principalmente, na etapa de síntese, o desenvolvimento de tratamentos matemáticos que permitam interpretar essas duas grandes bases de dados bastante complexas para gerar requisitos de projeto.

V. REFERÊNCIAS

BERGMAN, B.; KLEFSJÖ, B. **Quality**. Lund: Studentliteratur, 1994.

CHANG, Y. M.; MORI, N. A design support system for cars using fuzzy inverse reasoning integrated by neural networks. **Journal os Jean Soviét. for Foz Theron ande Systems**, v. 5, n. 5, pp. 1233-1245, 1993.

CHANG, C-C; WU, J-C. The underlying factors dominating categorical perception of product form of mobile phones. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 39, pp. 667-680, 2009.

CHUANG, M.C., SHIAU, K.A. A study of style recognition and the operation of products in which Ming-style chairs are used as examples. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 25, pp. 837-848, 1998.

CHUANG; M-C.; MA, Y-C. Expressing the expected product images in product design of micro-electronic products. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n, 27, p. 233-245, 2001.

GRAÇA, V. A. C.; C. L-Y.; PETRECHE, J. R. Qualificação subjetiva de imagens arquitetônicas utilizando a teoria do sistema nebuloso. **Revista Escola de Minas**, v. 54, n. 1, p. 1-11, 2001.

HAN, S. H.; KIM, J.; YUN, M. H.; HONG, S.W.; KIM, J. Identifying mobile phone design features critical to user satisfaction. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v. 14, n. 1, pp. 15-29, 2004.

HAN, S.H.; HONG, S. W. A systematic approach for coupling user satisfaction with product design. **Ergonomics**, v. 46, n. 13/14, pp. 1441-1461, 2003.

HAN, S. H.; KIM, J.; YUN, M. H.; HONG, S.W.; KIM, J. Identifying mobile phone design features critical to user satisfaction. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, v. 14, n. 1, pp. 15-29, 2004.

HSIAO, K. A.; CHEN, L. L. Fundamental dimensions of affective responses to product shapes. **International Journal of Industrial Ergonomics**, n. 36, PP. 553-564, 2006.

HSIAO, S. W.; HUANG, H. C. A neural network based approach for product form design. **Design Studies**, v. 23, pp. 67–84, 2002.

HSIAO, S.W., TSAI, H.C. Applying a hybrid approach based on fuzzy neural network and genetic algorithm to product form design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 35, n. 5, pp. 411-428, 2005.

HSU, S. H.; CHUANG, M. C.; CHANG, C. C. A semantic differential study of designers' and user's product form perception. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 25, pp. 375-391, 2000.

HUANG, Y.; CHEN, C-H.; KHOO, L. P. Kansei clustering for emotional design using a combined design structure matrix. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 42, pp. 416-427, 2012.

ISHIHARA, S.; ISHIHARA, K.; NAGAMACHI, M.; MATSUBARA, Y. An analysis of Kansei structure on shoes using self-organizing neural networks. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 19, pp. 93 – 104, 1997.

ISHIHARA, S.; ISHIHARA, K.; NAGAMACHI, M.; MATSUBARA, Y. An automatic builder for a Kansei Engineering expert system using self-organizing neural networks. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, pp. 13-24, 1995.

JINDO, T. HIRASAGO, K.; NAGAMACHI, M. Development of a design support system for office chairs using 3D graphics. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 15, n. 1, pp: 49-62, 1995.

JINDO, T.; HIRASAGO, K. Application studies to car interior of Kansei Engineering. International Journal of Industrial **Ergonomics**, v. 19, n. 2, pp. 93-104, 1997.

KIM, J.; LEE, J. CHOI, D. designing emotionally evocative homepages: an empirical study of the quantitative relations between design factors and emotional dimensions. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 59, pp. 899-940, 2003.

LEE, S.; HARADA, A.; STRAPPERS, P. J. Pleasure with products: Design based on Kansei. In: GREEN, W.; JORDAN, P. (Ed.). **Pleasure with products**: Beyond Usability, London: Taylor & Francis, pp. 219-229, 2002.

LLINARES, C.; PAGE, A.F. Application of product differential semantics to quantify purchaser perceptions in housing assessment. **Building and Environment**, v. 42, pp. 2488–2497, 2007.

LLINARES, C.; PAGE, A.F. Kano's model in Kansei Engineering to evaluate subjective real estate consumer

preferences. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, n. 41, p. 233-246, 2011.

MACKAY, D. Chemometrics, econometrics, psychometrics — How best to handle hedonics? **Food Quality and Preference**, v. 17, pp. 529-535, 2006.

MONDRAGÓN, S. COMPANY, P. VERGARA, M. Semantic Differential applied to the evaluation of machine tool design. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 35, pp. 1021-1029, 2005.

NAEINI, H. S.; HEIDARIPOUR, M. Kansei engineering and Ergonomic Design of Products. **International Journal of Occupational Hygiene**, v. 3, n. 2, p. 81-84, 2011.

NAGAMACHI, M. Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development. **Applied Ergonomics**, v. 33, pp. 289–294, 2002.

NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 15, pp. 3-11, 1995.

NAGAMACHI, M. Kansei engineering: the framework and methods. In: NAGAMACHI, M. (Ed.). **Kansei Engineering**. Kure: Kaibundo Publishing, 1997.

NAGAMACHI, M. Perspectives and the new trend of Kansei/affective engineering. **The TQM Journal**, v. 20, n. 4, pp. 290-298, 2008.

NAGAMACHI, M., KANEDA, Y.; MATSUSHIMA, K. Automotive and Kansei Engineering. **Automotive Research**, v. 11, n. 1, pp. 2-6., 1989.

NAGASAWA, S.Y. Kansei and business. **International Journal of Kansei Engineering**, vol. 3, n. 3, pp 2-12, 2002.

NISHINO, T.; NAGAMACHI, M.; ISHIHARA, S. Rough set analysis on Kansei evaluation of colour. In: ICAHFD, 2001. **Proceedings of The International Conference on Affective Human Factors Design**, pp.109–115. Singapore, 2001.

OSGOOD, C.E.; SUCCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. The **Measurement of Meaning**. Urbana (IL): University of Illinois Press, 1957.

RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C. A integração Multissensorial no design de produtos: uma revisão. **Sodebras**, v. 10, n. 117, pp. 183-189, 2015.

SCHÜTTE, S. **Engineering Emotional Values in Product Design - Kansei Engineering in Development.** Dissertation. Linköping, Sweden: Linköping Studies in Science and Technology, Department of Mechanical Engineering, 2005.

SCHÜTTE, S.; EKLUND, J.; ISHIHARA, S.; NAGAMACHI, M. Affective meaning: the Kansei Engineering approach, pp. 477-494. In: SCHIFFERSTEIN, H.; HEKKERT, P. **Product Experience**. New York: Elsevier, 2008.

SHIEH, M-D; YEH, Y-E. Developing a design support system for the exterior form of running shoes using partial least squares and neural networks. **Computers & Industrial Engineering**, v. 65, pp. 704-718, 2013.

SHIEH, M. D.; WANG, J. H.; YANG, C. C. A clustering approach to affective dimension responses selection for product design. **Journal of Convergence Information Technology**, v. 6, n. 2, pp. 197-206, 2011a.

SHIEH, M. D.; WANG, J. H.; YANG, C. C. Affective response dimension selection for product design: A comparison of cluster analysis and Procrustes analysis. **International Journal of Digital Content technology and its Applications**, v. 5, n. 1, pp. 305-318, 2011b.

SHIEH, M. D.; YANG, C.C. Multiclass SVM-RFE for product form feature selection. **Experts Systems with Application**, v. 35, n.1-2, pp. 531-541, 2008.

SHIMIZU, Y. JINDO, T. A fuzzy logic analysis method for evaluating human sensitivities. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 15, pp. 39-47, 1995.

TANOUE, C.; ISHIZAKA, K.; NAGAMACHI, M. Kansei Engineering: A study on perception of vehicle interior image. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 19, pp. 115-128, 1997.

TSUCHIYA, T.; MAEDA, T.; MATSUBARA, Y.; NAGAMACHI, M.A fuzzy rule induction method using genetic algorithm. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 18, pp. 135-145, 1996.

WANG, K-C. A hybrid Kansei Engineering design experts system based on grey system theory and support vector regression. **Expert Systems with Applications**, v. 38, pp. 8738-8750, 2011.

YADAV, H. C.; JAIN, R.; SHUKLA, S.; AVIKAL, S.; MISHRA, P. K. Prioritization of aesthetic attributes of car profile. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 43, pp. 296-303, 2013.

YANG, C-C. A classification-based kansei engineering system for modeling consumers' affective responses and analyzing product form features. **Expert Systems with Applications**, v. 38, pp. 11382-11393, 2011a.

YANG, C-C. Constructing a hybrid kansei engineering system based on multiple affective responses: Application to product form design. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, pp 760-768, 2011b.

YANG, C-C.; SHIEH, M.D. A support vector regression based prediction model of affective responses for product form design. **Computers & Industrial Engineering**, v. 59, n. 4, pp. 682-689, 2010.

ZHAI, L-Y.; KHOO, L-P.; ZHONG, Z-W. A rough set based decision support approach to improving consumer affective satisfaction in product design. **Intern. J. Industrial Ergonomics**, v. 39, pp. 295–302, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 05/10/2017
Aprovado em: 23/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

SUSTENTABILIDADE COMO IDEIA-FORÇA: CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS EM SOCIOLOGIA DO TURISMO

SUSTAINABILITY AS A FORCE-IDEA: CONTRIBUTIONS OF RESEARCHES IN SOCIOLOGY OF TOURISM

HÉLIO FERNANDO LÔBO NOGUEIRA DA GAMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
hflngama@uesc.br

Resumo - Conceituamos turismo como um fenômeno social que se dá pelo deslocamento de pessoas a lugares, cuja racionalidade impacta socialmente as comunidades hospedeiras. Para uma Sociologia do Turismo, em prol da possibilidade de um turismo sustentável, faz-se imperioso analisar em profundidade o termo sustentabilidade, uma vez que este tem sido apresentado ora como conceito, ora como expressão de um novo paradigma ou ora como meramente ideológico. O objetivo é o de contribuir com a discussão epistemológica, a partir de pesquisas empíricas que realizamos a nível nacional, internacional e local, defendendo a tese que sustentabilidade tende a ganhar cada vez mais importância política, como ideia-força, como mensagem que agrega e que conduz a ação, a intensificação de processos e fenômenos que agem nos e sobre os lugares, como o turismo e as comunidades hospedeiras.

Palavras-chave: Epistemologia. Sustentabilidade. Sociologia. Turismo.

Abstract –** We conceptualize tourism as a social phenomenon that occurs by the displacement of people to places, whose rationality impacts socially the communities of these visited places. For a Sociology of Tourism, which stands for the possibility of a sustainable tourism, it is imperative to analyze in depth the term sustainability, that has been presented either as a concept, as an expression of a new paradigm or even as merely ideological. The objective is to contribute to the epistemological discussion, based on empirical research that was carried out locally, nationally and internationally, holding the idea that sustainability tends to gain more and more political importance as a force-idea, as a message that aggregates and leads to action, to intensification of processes and phenomena that have effects in and on places, such as tourism and the communities that host tourists.

Keywords: Epistemology. Sustainability. Sociology. Tourism.

I. INTRODUÇÃO

Conceituamos turismo como um fenômeno social que se dá pelo deslocamento de pessoas a lugares, expressão da era moderna que envolve a oferta de serviços econômicos de hospitalidade, cuja racionalidade impacta socialmente as comunidades hospedeiras. Assim, para uma Sociologia do Turismo, em prol da possibilidade de um turismo sustentável, faz-se imperioso analisar em profundidade o termo sustentabilidade, uma vez que este tem sido apresentado ora como conceito, ora como expressão de um novo paradigma ou ora como meramente ideológico. O objetivo é o de contribuir com a discussão epistemológica, a partir de pesquisas empíricas que realizamos a nível nacional, internacional e local, defendendo a tese que sustentabilidade deve ser pensada como uma ideia-força.

II. SUSTENTABILIDADE TEÓRICA PROBLEMÁTICA

Entendemos "sustentabilidade" ou "desenvolvimento sustentável" como sinônimo, pois seria impossível que um desenvolvimento, com características degradantes, levasse a uma sociedade sustentável em suas dimensões ecológicas, sociais, econômicas, geopolíticas e culturais.

O termo eco-desenvolvimento precede o de desenvolvimento sustentável como uma busca de um novo entendimento nas relações entre o ambiente e o desenvolvimento. Segundo Sachs (1994), trata-se de projetar e programar estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento socioeconômico equitativo. A expressão eco-desenvolvimento foi utilizada originalmente por Strong, diretor executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, em 1973, como proposta para um novo tipo de desenvolvimento adaptado às áreas rurais dos países periféricos. Na década de 1980, Sachs tenta desenvolver a categoria em termos conceituais e operacionais, propondo que todo o planejamento de desenvolvimento deve levar em conta, simultaneamente, cinco dimensões de sustentabilidade: social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

A expressão eco-desenvolvimento foi rebatizada por pesquisadores anglo-saxões como desenvolvimento sustentável. Este termo surge pela primeira vez em 1980 no documento *World Conservation Strategy* da União Internacional para Conservação da Natureza e World Wide Fund for Nature - WWF por solicitação do PNUMA, ao prever que uma estratégia mundial para conservação da natureza deve "(...) assegurar o aproveitamento sustentável das espécies e dos ecossistemas que constituem a base da vida humana (BARBIERI, 1997, p. 23)".

Desenvolvimento sustentável vai ganhar notoriedade no final da década de oitenta, sobretudo quando o Relatório Nosso Futuro Comum, ou Relatório Brundtland, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas foi entregue à Assembleia Geral da ONU em 31 de dezembro de 1987, passando a constituir-se em referência central para o futuro, sendo definido como:

ISSN 1809-3957

> "Aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave: o conceito de 'necessidades', sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; a noção de limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras (CMMAD, 1998, p. 46)."

Rapidamente, a expressão passa a ganhar espaço na ciência e na política, nas análises de políticas públicas e nas instituições, se consolidando no documento Agenda 21, compromisso assinado por 179 países, ao fim da Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, convocada pela Assembleia Geral da ONU, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Rio-92.

Em síntese, desenvolvimento sustentável, desde a sua matriz, o eco-desenvolvimento, parece buscar a conciliação dos valores de justiça social, capacidade de suporte ecossistêmico e crescimento econômico. Ungaretti (1998) referência o economista ambiental inglês Pearce, que em seu livro *Blueprint for a Green Economy,* assinalou a existência de mais de 30 definições diferentes atribuídas à expressão, todas recolhidas no universo da literatura especializada sobre ambientalismo.

Muitos negam à noção de desenvolvimento sustentável o estatuto de conceito (ACSERLRAD, 1992), enquanto outros propõem sua substituição pela noção de sociedades sustentáveis (DIEGUES, 1995). Vieira também afirma que o conceito de sociedades sustentáveis seria mais adequado, pois possibilitaria a cada sociedade definir seus padrões de produção e consumo, bem como seu nível de vida, a partir de sua cultura, de seu desenvolvimento histórico e de seu ambiente natural (VIEIRA, 1997).

Pires, por sua vez, percebe a expressão desenvolvimento sustentável como indicativa de um período transacional entre um paradigma de desenvolvimento (baseado em uma lógica tradicional "produtivista" industrial) e um paradigma de sustentabilidade (baseado em equidade social e respeito aos limites ecossistêmicos). Como esse novo paradigma civilizatório, que se concebe a partir da crítica do método científico a partir de Descartes (que percebe a natureza com uma visão maniqueísta, mecanicista e utilitária, em uma autêntica dicotomia sociedade/meio ambiente), e que está presente no pensamento teórico de Capra (1982), Morin (1982) e Souza Santos (1993), dentre outros, não conta ainda com um estatuto teórico e prático totalmente definido, permite-se que seja confundido e manipulado pelo modelo tradicional. Assim, tratar-se-ia de "um período de competição entre visões e posições diferentes, em que o desenrolar dos conflitos indicará o grau de força social de cada paradigma (PIRES, 1998, p. 80)".

Em uma perspectiva céptica, Müller oferece uma sugestão para a troca da palavra "sustentável" na expressão desenvolvimento sustentável: "O 'sustentável' do desenvolvimento não poderia ser substituída pelo antigo 'longo prazo', de modo que tudo ficaria como dantes no quartel de Abrantes? (MULLER, 1997, p. 117)". Altvater cria o termo *prodequisus* para se referir à ideia da transformação produtiva com justiça distributiva e sustentabilidade ambiental e afirma que o mesmo "(...) é tão improcedente linguisticamente quanto o comportamento que pretende descrever é de 'difícil realização', quando não simplesmente impossível" (ALTVATER, 1995, p. 284).

Para Sthael (1995), desenvolvimento sustentável corre o risco de tornar-se um conceito vazio, servindo apenas para dar uma nova legitimidade à expansão do capitalismo. O próprio termo "desenvolvimento" também é indicativo dessa percepção, como assinala Celso Furtado (1978, p. 78) "(...) a ideologia do desenvolvimento se distingue da do progresso por um economicismo mais estreito inserido no quadro da dependência externa".

A exploração de um segmento social por outro(s), não sendo problematizada de frente, acaba sendo aparentemente resolvida como mais um subproduto da instalação de um modelo racional, adaptado às realidades do nosso tempo, sobretudo em termos de controle da eficiência do processo produtivo e do crescimento populacional. Carvalho (1991, p. 11) sintetiza esta percepção crítica de sustentabilidade: "O apelo à humanidade e ao bem-estar dos povos era usado como álibi sempre citado ao lado dos objetivos de crescimento econômico (...)".

Ribeiro considera a discussão sobre desenvolvimento sustentável como uma indicativa do estabelecimento de um campo de negociações, uma tentativa de encontrar um terreno comum "entre ambientalistas (...) e (...) os empresários, sobretudo aqueles vinculados à indústria, motor do modelo de expansão e crescimento da economia capitalista" (RIBEIRO, 1991, pp. 84-85). De fato, para Schmidheiny, presidente do *Business Council for Sustainable Development, "*O processo de aprendizado mútuo empreendido por ambientalistas e empresários está conduzindo a uma compreensão muito importante da situação ecológica do planeta (SCHMIDHEINY, 1991, p. 9)". Fortes, coordenador executivo no Brasil do Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, percebe a expressão como significando a própria possibilidade da contínua reprodução do sistema capitalista, conciliando o uso parcimonioso dos recursos naturais com a necessidade de acumulação de capital: "(...) só a aceleração do desenvolvimento poderá engendrar soluções para os problemas ambientais. Enfim, crescer no presente garantindo o futuro (FORTES, 1992, p. 62)".

No entanto, como observa Buarque, há uma relação eminentemente inconciliável entre proteção ambiental e consumo: "(...) qualquer medida implica custos adicionais de produção e um sacrifício em termos de consumo da presente geração, impondo uma escolha entre consumo ou proteção ambiental (BUARQUE, 1991, p. 133)". O impulso consumista, força-motriz do modo capitalista de produção, conduz ao desperdício e a danos no ambiente, sendo ainda mais nocivo do ponto de vista ecológico a constante e crescente drenagem de matérias-primas. Nessa perspectiva, a dinâmica do capitalismo conduz diretamente à catástrofe ecológica, sem qualquer hipótese de reforma.

> "Uma taxa de crescimento econômico, como a da segunda metade do Breve Século XX, se mantida indefinitivamente (supondo-se isso possível), deve ter consequências irreversíveis e catastróficas para o ambiente natural desse planeta, incluindo a raça humana que é parte dele. Não vai destruir o planeta, nem torná-lo inabitável, mas certamente mudará o padrão de vida na biosfera, e pode muito bem torná-la inabitável pela espécie humana, como a conhecemos, com uma base parecida a seus números atuais. Além disso, o ritmo em que a moderna tecnologia aumentou a capacidade de nossa espécie

ISSN 1809-3957

> de transformar o meio ambiente é tal que, mesmo supondo que não vá acelerar-se, o tempo disponível para tratar do problema deve ser medido mais em décadas do que em séculos (HOBSBAWN, 1998, p. 547)."

Para Yearley (1992, p. 108) "O mercado é um meio eficaz para fazer chegar os bens e serviços às pessoas que os desejam, mas é também intrinsecamente esbanjador", na medida inclusive que, a par de um sucesso comercial de uma empresa há sempre, inevitavelmente, um fracasso no mercado de um competidor, o qual consome energia e matérias primas sem qualquer benefício prático. Nessa perspectiva, capitalismo e ambientalismo são contraditórios, já que não pode haver capitalismo sem desperdício. Se assumirmos esta premissa como verdadeira, como então podemos falar em um capitalismo ambientalmente adequado, um ecocapitalismo?

Ao nível ideológico, ambientalismo e capitalismo não são contraditórios, uma vez que a percepção de mundo ambientalista parte da relação Homem/Natureza, e não da relação Homem/Homem; e a crítica que é realizada é dirigida aos fundamentos da sociedade industrial produtivista, e não ao modo capitalista de produção. Dessa forma, as relações de poder entre grupos, classes sociais e Estados-nações, a apropriação privada do lucro proveniente da atividade industrial capitalista e a exploração do trabalho daqueles que mantêm o sistema é relativizada, negligenciada, obscurecida, se não mistificada, em prol de valores "próprios" da natureza: "Diferenças ideológicas também poderão desaparecer pouco a pouco, à medida que as nações forem elaborando a sustentabilidade como causa comum (BROWN *et al*, 1990, p. 238)".

A ideia ambientalista de sustentabilidade aproxima-se da ideia do crescimento econômico zero, defendida pelo Clube de Roma. Contudo "(...) nas condições existentes plasmaria as atuais desigualdades entre os países do mundo, uma situação mais tolerável para o habitante médio da Suíça do que para o habitante médio da Índia (HOBSBAWN, 1998, p. 548)".

Vargas defende que a questão ambiental não está pautada na insustentabilidade do atual padrão de desenvolvimento produtivista industrial, mas sim na própria lógica do modo de produção capitalista, pois "(...) ao se tentar conciliar dinheiro (crescimento equilibrado) e natureza (desenvolvimento sustentável) (...) estar-se-á apenas e inutilmente tentando conciliar lobo e cordeiro (VARGAS, 1997, p. 236)".

Para essa tentativa de conciliação de lobo e cordeiro, insere-se o ambientalismo, como uma ideologia cega às contradições de classe. Godelier assim resume a aresta existente na abordagem ecologista que permitiu a apropriação desse pensamento pelo capital:

> "A escola ecológica (...) tenta hoje analisar as culturas como parte de ecossistemas dentro dos quais o homem é tratado como uma espécie natural. (...) a sua fraqueza teórica está em privilegiar, como tipo de contradições explicativas do movimento das sociedades, contradições entre quantidades - quantidade de homens, quantidade de recursos -, não prestando atenção às contradições próprias das relações sociais (GODELIER, 1974, p. 260)."

A relação Homem/Natureza passa necessariamente pela análise da relação Homem/Homem, pois

> "Conhecemos apenas uma ciência, a ciência da história. Esta pode ser considerada por dois ângulos, e dividida em história da natureza e dos homens. As duas perspectivas, entretanto, não podem ser separadas do tempo; enquanto houver homens, a sua história e a da natureza se condicionarão reciprocamente (MARX & ENGELS, 1980, p. 304)."

Para diversos autores, no entanto, a progressiva disseminação da preocupação pública com a deterioração ambiental transforma o ambientalismo num movimento multissetorial e complexo na segunda metade da década de 1980 (VIOLA & LEIS, 1992). Nessa perspectiva, a preocupação ambiental passaria por um determinado tipo de consenso, passando a fazer parte da agenda de associações e grupos comunitários; agências estatais nos níveis municipal, estadual e federal; organizações não governamentais com outras preocupações sociais; cientistas e instituições; fundações; políticos; entidades religiosas; educadores em geral; e empresariado. Inserido nesse ambientalismo multissetorial, o ambientalismo empresarial é definido por Viola & Leis (1998, p. 135) como sendo próprio dos "gerentes e empresários que começam a pautar seus processos produtivos e investimentos pelo critério de sustentabilidade ambiental".

Com relação ao consenso sobre a gravidade da crise ambiental contemporânea, Bursztyn levanta a questão "Um marciano perguntaria: afinal, se todos estão tão mobilizados assim para a defesa da natureza, então quem está no ataque? (BURSZTYN, 1995, p. 98)".

Ernest Callenbach, Fritjof Capra e demais representantes do Instituto Elmwood, em outra perspectiva teórica, fazem uma distinção entre administração "ambiental" e "ecológica", em que a administração e a auditoria ecológica, ao contrário da ambiental, seriam movidas por uma ética ecológica, pois "Envolvem uma mudança do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico (...). Substituem a ideologia do crescimento econômico pela da sustentabilidade ecológica" (CALLEMBACH *et al*, 1999, p. 13). Nessa abordagem, esse tipo de gerenciamento ecológico, baseado em uma ecologia profunda (em oposição a uma ecologia superficial), geraria uma série de possibilidades.

Mas o gerenciamento ambiental, e não o ecológico, é típico de empresas que se colocam em uma posição de vanguarda, como as que implantam sistemas de gestão ambiental de acordo com a norma ISO 14001, tida como indicador de desenvolvimento sustentável por autores como Rebouças que, ao fazer uma avaliação positiva do significado para as empresas brasileiras, observa "Quem não se certifica não participa do mercado global, ou participa sem a vantagem de exibir qualidades específicas mundialmente reconhecidas" (REBOUÇAS, 1997, p. 256). A posição de Lyra, coordenador de comunicação da WWF para a América Latina, é a mesma: "A boa notícia para o Brasil é que muitas empresas nacionais obtiveram o certificado ISO 14000, o padrão industrial de qualidade ambiental (LYRA, 1998, p. 23)".

A tendência do processo de crescimento do capitalismo, no processo em curso de globalização econômica neoliberal (que uniu alta tecnologia nas telecomunicações, preços baixos no transporte e comércio livre sem limites), ao converter o mundo inteiro num único mercado - o que Jameson (1986) denomina de terceiro estágio do capital

monopolista internacional -, projeta para o século da Agenda 21 que o quinto mais rico da população de todos os países decidirá sobre 84,7% do produto bruto mundial, seus habitantes movimentarão 84,2% do comércio internacional e serão proprietários de 85,5% de todas as poupanças internas (MARTIN & SCHUMAN, 1998, p. 47). Seria uma "brasilização" do planeta, ou seja, a formação, em nível internacional, das sociedades de 20 por 80, em que um quinto da população estará incluído e os demais entregues à própria sorte pelo fim ideológico e concreto da ideia do Estado do Bem-Estar Social. Já se observa que:

> "O padrão de consumo global dos recursos naturais continua inalterado desde a Eco-92 (...) Os 20% mais ricos da elite econômica tomam para si 85% do aproveitamento das madeiras do mundo, 75% do processamento de metais e 70% da energia [Relatório UNDP de 1994: Instituto de Pesquisa da ONU para Desenvolvimento Social].
> (...) Promessas no papel são voláteis. (...). Em vão, renomados pesquisadores do clima (...) alertam há anos para a perceptível influência humana no clima do planeta (MARTIN & SCHUMAN, 1998, p. 48)."

As formas de regulação do capital são, no mais das vezes, historicamente por ele incorporadas, adaptadas, cooptadas, transformadas, dependendo das circunstâncias, interesses e pesos dos agentes sociais envolvidos. Braudel, em seus trabalhos sobre a evolução do capitalismo (1970) (1987), desenvolve a tese de que se existe algum aspecto constante no capitalismo é exatamente a sua capacidade de adaptar, de mudar. Nessa perspectiva, não seria de se estranhar que o capitalismo possa absorver o ambientalismo, na medida em que referenciamos a adoção de sistemas de gestão ambiental com o padrão ISO 14001 pelas empresas como sendo a cunha que o empresariado empresta a adoção efetiva da expressão desenvolvimento sustentável, em seu significado restrito, ecocapitalista.

Afirma Eduardo Galeano,

> "As indústrias mais exitosas são as que mais envenenam o planeta, e a salvação do meio ambiente é o mais brilhante negócio das empresas que o aniquilam. São dignos de impunidade e felicitações aqueles que matam mais pessoas em menos tempo, aqueles que ganham mais dinheiro com menos trabalho e aqueles que exterminam mais natureza com menos custo (GALEANO, 1999, p. 7)."

Conclui Eric Hobsbawn,

> "Vivemos num mundo conquistado, desenraizado e transformado pelo titânico processo econômico e tecnocientífico do desenvolvimento do capitalismo, que dominou os dois ou três últimos séculos. Sabemos, ou pelo menos é razoável supor, que ele não pode prosseguir *ad infinitum*. O futuro não pode ser uma continuação do passado, e há sinais, tanto externamente quanto internamente, de que chegamos a um ponto de crise histórica. As forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, ou seja, as fundações materiais da vida humana. As próprias estruturas das sociedades humanas, incluindo mesmo algumas das fundações sociais da economia capitalista, estão na iminência de ser destruídas pela erosão que herdamos do passado humano. Nosso mundo corre o risco de explosão e de implosão. Tem de mudar. (...).
> Não sabemos ao certo para onde estamos indo. Só sabemos que a história nos trouxe até este ponto e (...) por quê. Contudo, uma coisa é clara. Se a humanidade quer ter um futuro reconhecível, não pode ser pelo prolongamento do passado ou do presente. Se tentarmos construir o terceiro milênio nessa base, vamos fracassar. E o preço do fracasso, ou seja, a alternativa para uma mudança da sociedade, é a escuridão (HOBSBAWN, 1998, p. 562)."

III. CONTRIBUIÇÕES DE NOSSAS PESQUISAS EMPÍRICAS

Realizamos pesquisa de campo em estados do Brasil, em 1997 e 1998, com empresas (fábricas de papel e celulose Bahia Sul e Celulose/ Mucuri- BA e Riocell/Guaíba-RS; indústrias têxteis Hering/ Blumenau-SC e Alpargatas Santista Têxtil/Americana-SP; indústria de cerâmica Eliane Gres Porcellanato/Criciúma-SC; indústria de transformação metalúrgica naval Brasilamarras/Niterói-RJ; restaurante *Les Bernaches* – GR Restaurantes de Coletividades/São Paulo-SP; indústria de embalagens cartonadas Tetra Pak/Monte Mor-SP) com a certificação ISO 14001. Concluímos que não se trata de um fenômeno paradigmático em direção à sustentabilidade, uma vez que nossas hipóteses foram confirmadas: valores nitidamente de mercado, de ganho de imagem, impulsionam as organizações à busca desse certificado internacional de gestão ambiental, com vários objetivos, como agregar valor à marca (*marketing* institucional), estabelecer um diferencial mercadológico e/ou legitimar socialmente produtos e processos de produção que continuam poluentes (GAMA, 1999).

Ou seja, sustentabilidade, como "conceito" teórico de inúmeros significados e múltiplas dimensões, por ocultar ou relativizar a determinação de relações de poder entre desiguais ou diferentes nos processos de desenvolvimento, perde aplicabilidade, como um paradoxo, exatamente por se propor a explicar tudo, por pretender atingir uma solução mágica e ao mesmo tempo racional para os (des) caminhos da humanidade em sua trajetória (GAMA, 2002).

Realizando pesquisas empíricas em Sociologia do Turismo a nível internacional (2002/2005), fazendo uso do método de estudos comparados, sobre os impactos sociais do turismo nas comunidades hospedeiras, concluímos que a questão do poder, colocada direta ou indiretamente pelo fenômeno nos lugares investigados, Ponta do Corumbau, distrito de Prado, sul da Bahia, e Havana, Cuba, seja em nível da microfísica das relações sociais entre nativos e turistas, seja em nível macro, político e/ou geopolítico, da totalidade que o fenômeno engendra, sugere a necessidade teórica e epistemológica de abandonarmos o termo "sustentabilidade" como conceito, enquanto categoria analítica pertinente à compreensão da realidade, dada a inexistência de sua referência empírica (GAMA, 2005).

Nova pesquisa empírica em Sociologia do Turismo, que realizamos fazendo uso do método de estudo de caso em Trancoso, distrito de Porto Seguro, também no sul da Bahia (2009/2010), sobre os impactos do turismo no lugar, revelou que não se deve temer a ideia de progresso, mesmo em seu significado positivista.

O lugar, de festejos ameríndios datados de antes da "descoberta" pela frota de Cabral, e, posteriormente, ainda no século XVII, povoado de alinhamento quadricular de casinhas por imposição do cartesianismo jesuítico que ali

ISSN 1809-3957

instaurou um mosteiro e uma igreja, tudo sob um platô de onde se avista o mar, é, ainda hoje, paradisíaco.

Análises de dados obtidos em entrevistas em profundidade com antigos moradores nativos revelaram que, das cerca de cem casas que compõem o Quadrado Histórico de Trancoso, apenas oito continuam de posse e moradia de moradores tradicionais do lugar. Todo o restante foi alienado ou arrendado aos empreendedores de fora, o que fez com que a também intitulada Praça São João da antiga Vila de Itapitanga se transformasse em um shopping a céu aberto, de grifes nacional e internacional, para o deleite do turismo *VIP*.

No entanto, a história de vida da nativa Silvana, proprietária do Restaurante Silvana e Cia., catalogado com destaque no *Guia 4 Rodas*, é paradigmática no sentido de uma aproximação salutar entre nativos e turistas. A análise conjunta dos demais dados empíricos coletados nessas investigações de campo nos remete a identificação de outras implicações. O lugar Quadrado Histórico de Trancoso continua sendo o *locus* da identidade social dos moradores tradicionais. A memória oral, a realização de festejos e a manifestação de tradições, reconquistam o lugar para a população tradicional, de forte predominância da etnia pataxó, mantendo-o enquanto sua identidade cultural.

A vida em Trancoso, antes da chegada dos modernos "descobridores", os primeiros hippies e, posteriormente, dos turistas, era árdua, de escassez, baseada apenas no plantio da mandioca, pesca e no escambo. Ainda que os benefícios do turismo tenham sido desigualmente distribuídos, gerando contradições e mazelas sociais até então inexistentes, é inegável que a população de Trancoso, como um todo, foi beneficiado com infraestrutura urbana e melhorias significativas dos indicadores de saúde, educação, trabalho, renda e, principalmente, expectativa de vida. Mas, para tanto, foi crucial que a comunidade - com a ajuda de antigos hippies, que hoje são empresários do lugar - se colocasse como sujeito ativo do processo, como a exigência do tombamento do Quadrado, ou Praça São João, como Patrimônio Histórico, fundamental para a manutenção de sua história, cultura e identidade social.

Ou seja, apesar da criminalidade, violência e marginalidade sociocultural que parte expressiva da população tradicional de Trancoso hoje vivencia, nossos depoentes foram unânimes em referenciar o turismo enquanto fator de melhora das condições de vida da comunidade em geral (GAMA, 2011).

IV. CONCLUSÃO

A ideia de sustentabilidade é um avanço civilizatório, dado o momento crucial que o bioma terra apresenta, como o aquecimento global, desertificação, alterações climáticas, escassez de água, perda da biodiversidade, poluição, etc. A crise ambiental é de tal magnitude que não podemos simplesmente denominar o termo como apenas uma cortina de fumaça para interesses capitalistas, mera peça ideológica. No entanto, não nos remete a uma transição paradigmática, em que um modelo "produtivista" de sociedade pouco a pouco estivesse em decomposição. Ao contrário, mesmo na modernidade, as relações entre os homens se dão sob a ótica do sistema capitalista, consumismo, desperdício, da busca pelo lucro, mais-valia, degradação humana e ambiental. Não se trata também de um conceito científico, de uma categoria analítica útil para a análise do real, uma vez que não tem referência empírica concreta, dada às relações de poder.

Assim, dialeticamente, afirmamos a tese que a ideia de sustentabilidade tende e deve ganhar cada vez mais importância política, como ideia-força, como mensagem que agrega e que conduz a ação, que motiva para a radicalização da democracia, via a práxis de antigos e novos atores, movimentos sociais, empreendedores, e a intensificação de processos e fenômenos que agem nos e sobre os lugares, em nível local e global, como, por exemplo, o turismo e suas relações com as comunidades hospedeiras.

V. REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Desenvolvimento Sustentável: a luta por um conceito. **Proposta**. Rio de Janeiro, nº 56, 1992.

ALTVATER, Elmar: **O Preço da Riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial.** São Paulo, UNESP, 1995.

BARBIERI, José C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente. As estratégias de mudança da Agenda 21.** Petrópolis, Vozes, 1997.

BRAUDEL, Fernand. **Civilização Material e Capitalismo: séculos XV-XVIII**. Lisboa, Cosmos, 1970.

BRAUDEL, Fernand. **A Dinâmica do Capitalismo**. Rio de Janeiro, Rocco, 1987.

BROWN, Lerster *et al*. O planejamento de uma sociedade sustentável. In: BROWN, Lerster (org.), **Salve o Planeta. Qualidade de vida 1990.** São Paulo, Globo, 1990.

BUARQUE, Cristovam. **A Desordem do Progresso: o fim da era dos economistas e a construção do futuro.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 3ª ed., 1991.

BURSZTYN, Marcel. Armadilhas do progresso: contradições entre economia e ecologia. In: **Sociedade e Estado**, Brasília, Departamento de Sociologia da UnB, jan-jul, vol. 10, n.1, pp. 97-124, 1995.

CALLENBACH, Ernest *et al*. **Gerenciamento Ecológico EcoManagement: guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis**. São Paulo, Cultrix, 5ª ed., 1999.

CAPRA, Frijof. **O Ponto de Mutação - a ciência, a sociedade e a cultura e emergente**. São Paulo, Cultrix, 1982.

CARVALHO, I.C.M**. A Eco-Democracia**. Rio de Janeiro, PG 69, maio/junho, 1991.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1998.

DIEGUES, Antônio C. Desenvolvimento sustentável ou sociedade sustentável. In: **Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras.** São Paulo, NUPAUB, 1995.

FORTES, Márcio. Desenvolvimento e meio ambiente: a visão empresarial. In: VELLOSO, João P.R. (org.). **A Ecologia e o Novo Padrão de Desenvolvimento no Brasil.** São Paulo, Nobel, 1992.

FURTADO, Celso. Da ideologia do progresso à do desenvolvimento. In: **Criatividade e Dependência na Civilização Industrial.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1978.

GALEANO, Eduardo. **De Pernas pro Ar: a escola do mundo ao avesso**. Porto Alegre, L&PM, 1999.

GAMA, Hélio F.L.N. **Ecocapitalismo e Desenvolvimento Sustentável: empresas no Brasil e ISO 14001.** Dissertação de Mestrado, UnB, 152pp., 1999.

GAMA, Hélio F.L.N. Ecocapitalismo e Neoliberalismo: a corrida empresarial pelo ouro verde ISO 14001. In: DUARTE, Laura M.G. & THEODORO, Suzi H. (Orgs.) **Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo.** Rio de Janeiro, Garamond, 2002.

GAMA, Hélio F.L.N. **Turismo e Sustentabilidade: um olhar sociológico sobre os lugares Ponta do Corumbau, Brasil e Havana, Cuba**. Brasília, CEPPAC/UnB, Tese de Doutorado, 284 pp., 2005.

GAMA, Hélio F.L.N. **Ecos do Progresso: lugar, identidade e memória da população tradicional do Quadrado histórico de Trancoso - BA**. Vitória da Conquista, UESB, mimed, 2011.

GODELIER, Maurice. A antropologia econômica. In COPANS, Jean *et al*. **Antropologia: ciência das sociedades primitivas?** Lisboa, Edições 70, 1974.

HOBSBAWN, Eric. **Era dos Extremos. O breve século XX: 1914-1991**. São Paulo, Companhia das Letras**,** 2ª ed., 1998.

JAMESON, Fredrik. **Pós-Modernismo. A lógica cultural do capitalismo tardio**. São Paulo, Ática, 1986.

LYRA, Paulo. Meio ambiente pode mudar Mercosul. **Folha do Meio Ambiente**. Brasília, outubro, p.3, 1998.

MARTIN, Hans-Peter & SCHUMANN, Harald. **A Armadilha da Globalização: o assalto à democracia e ao bem-estar social.** São Paulo, Globo, 2ª ed., 1998.

MARX, K. e ENGELS, F. A ideologia em geral. In CARDOSO, F. H. e IANNI, O. (Orgs.) **Homem e Sociedade**. São Paulo, Editora Nacional, 1980.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Lisboa, Publicações Europa-América, 1982.

MULLER, Geraldo. Desenvolvimento sustentável: notas para a elaboração de um esquema de referência. In: BECKER, D. F. (org.) **Desenvolvimento Sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 1997.

PIRES, Mauro O. A trajetória do conceito de desenvolvimento sustentável na transição de paradigmas. In: DUARTE, Laura M. G & BRAGA, Maria L. S. (orgs.). **Tristes Cerrados. Sociedade e biodiversidade.** Brasília, Paralelo 15, 1998.

REBOUÇAS, Aldo C. Análise da Comissão Interministerial para o desenvolvimento sustentável como agência implementadora da Agenda 21. In: CORDANI, MARCOVITCH & LATI (orgs.). **A Rio-92 Cinco Anos Depois: avaliação das ações brasileiras em direção ao desenvolvimento sustentável cinco anos após a Rio-92**. São Paulo, Alphagraphics, 1997.

RIBEIRO, Gustavo. L. Ambientalismo e desenvolvimento sustentado - nova ideologia/utopia de desenvolvimento. **Revista de Antropologia**. São Paulo, USP, n°34, 1991.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI**.** In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, Brasiliense, 2ª ed., 1994.

SANTOS, S.H. **Reflexões Críticas sobre o Relatório Brundtland: as questões do "desenvolvimento sustentável" e da nova ordem econômica internacional.** Rio de Janeiro, GRUDE, mimed., 1991.

SCHMIDHEIN, Stpephan. **Desenvolvimento Sustentável: um desafio global para a indústria**. Rio de Janeiro, *ECORIO*, ano 1, n° 2, pp. 8-11., 1991.

SOUZA SANTOS, Boaventura. **Um Discurso sobre as Ciências**. Porto, Afrontamento**,** 1993.

STAHEL, Andri W. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo, Cortez, 1995.

UNGARETTI, Wladimir N. **Empresariado e Ambientalismo (uma análise de conteúdo da Gazeta Mercantil).** São Paulo, Annablume, 1998.

VARGAS, Paulo R. O insustentável discurso da sustentabilidade. In: BECKER, Dinizar F. (org.) **Desenvolvimento Sustentável: necessidade e/ou probabilidade?** Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 1997.

VIEIRA, Liszt. **Cidadania e Globalização**. Rio de Janeiro, Record, 1997.

VIOLA, Eduardo J. & LEIS, Héctor R. O ambientalismo multissetorial no Brasil para além da Rio-92: o desafio de uma estratégia globalista viável. In: VVAA. **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as ciências sociais.** São Paulo, Cortez, 2ª ed., 1998.

VIOLA, Eduardo J. & LEIS, Héctor R.: A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. In: HOGAN, Daniel & VIEIRA, Paulo F. (orgs.). **Dilemas Sócio-ambientais e Desenvolvimento Sustentável**. Campinas, UNICAMP, 1992.

YEARLEY, Steven. **A Causa Verde: uma sociologia das questões ecológicas**. Oeiras, Celta Editora, 1992, 1992.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 28/08/2017
Aprovado em: 27/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

O ENSINO DE MEDICINA FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS

THE TEACHING OF MEDICINE AGAINST THE NEW TECHNOLOGIES

CORIDON FRANCO DA COSTA
GRADUADO EM MEDICINA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. ESPECIALISTA EM GESTAÇÃO DE ALTO RISCO PELA UNB, MESTRANDO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO PELA FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC.
coridonfc@gmail.com

Resumo - Descobertas científicas e tecnológicas se sucedem num ritmo nunca antes experimentado. Avanços pouco antes inimagináveis são anunciados quase que todos os dias. Sob a luz do avanço científico, a era industrial começa a virar passado e dá lugar para um novo período da história da civilização e, aos poucos, a idade da informação ocupa o espaço que a história lhe reserva. Diante de tal velocidade do notório progresso científico, a quantidade de conhecimento produzido só não é maior do que a quantidade de conhecimento que se torna obsoleto. E, com todos os indícios apontando para uma constante aceleração do avanço tecnológico, a indústria e a academia prometem continuar produzindo cada vez mais conhecimento, em intervalos de tempo cada vez menores, sendo relevante a formação médica em tecnologia.

Palavras-chave: Descobertas. Avanço. Formação médica.

Abstract - Scientific and technological discoveries follow each other at a pace never before experienced. Advances just before unimaginable are announced almost every day. In the light of scientific advance, the industrial age begins to turn into the past and gives way to a new period in the history of civilization, and gradually the age of information occupies the space that history reserves for it. Faced with such a speed of notorious scientific progress, the amount of knowledge produced is only greater than the amount of knowledge that becomes obsolete. And, with all the indications pointing to a constant acceleration of technological advance, industry and academia promise to continue producing more and more knowledge, in ever smaller time intervals, being relevant the medical training in technology.

Keywords: Discoveries. Advance. Medical training

I. INTRODUÇÃO

No futuro, um indivíduo produtivo deverá ser capaz de buscar, consumir, criticar, transformar e retransmitir conhecimento, assumindo uma postura proativa diante dos avanços acerca dos quais estará vivendo. Um trabalhador adaptado a este novo paradigma deverá antever a demanda por treinamento, saber chegar até a fonte detentora da informação, podendo absorvê-la de forma analítica e crítica para poder, posteriormente, retransmitir os conhecimentos gerados durante o próprio processo de aprendizagem (MESQUITA, 2003).

As novas tecnologias exibem também um papel fundamental nestas mudanças. Elas fornecem as ferramentas e os meios ideais para a produção, transmissão e consumo do novo conhecimento. Porém, de todas aquelas hoje disponíveis, o computador é a ferramenta que melhor representa este momento da história da educação. Mostra disso é a atenção que ele tem recebido por parte de pesquisadores de todo o mundo. Seja como plataforma de produção e desenvolvimento de material, armazenador e servidor de cursos, veículo de transporte e distribuição de conteúdo ou terminal de aprendizagem, o computador tem o poder de processamento, armazenamento e transmissão e a flexibilidade necessária para se adaptar aos mais variados tipos de uso em educação. Não é por acaso que ele tem sido o epicentro das mudanças mais significativas ocorridas na área.

Entre as novas mídias, a Internet surge como a principal mídia da nova educação. Com sua flexibilidade, alta capilaridade, longo alcance e baixos custos, ela vem ocupando, cada vez mais, o espaço das mídias tradicionais, em quase todos os aspectos da vida cotidiana. Para o ensino a distância, a Internet significa estar em todos os lugares, a qualquer momento. Significa riqueza de conteúdo. Significa interatividade e adaptabilidade (GATES; RINEARSIN, 1995).

Por mais incrível que pareça, e apesar da notória desvantagem em relação aos países desenvolvidos em termos de investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, assim como na educação em geral, o Brasil tem conseguido liderar, juntamente com instituições de renome internacional, os avanços na área do ensino a distância.

Tanto no uso das novas tecnologias, quanto na aplicação das novas técnicas de ensino e aprendizagem, instituições nacionais têm conseguido oferecer programas a distância com nível de qualidade técnica equivalente a até superior àqueles apresentados por universidades norte americanas e europeias, o que será amplamente comentado na subsequente revisão da literatura.

Este trabalho busca evidenciar se na região da Grande Vitória, os profissionais da ginecologia e da obstetrícia, utilizam-se ou compreende a importância do uso da tecnologia da informação na educação continuada, no aprimoramento dos seus conhecimentos profissionais.

II. DESENVOLVIMENTO

A partir da década 50 do século XX, mudanças importantes foram sendo essas propostas no ensino médico brasileiro, tornando-o fragmentado, voltado para as especialidades. Assim a necessidade de constante do

ISSN 1809-3957

aperfeiçoamento do médico passou a ser cada vez mais necessário. Em 1962, na expectativa de melhorar a formação médica foi criada a Associação Brasileira de Escolas Médicas (ABEM) – da qual fazem parte instituições, profissionais ligados ao ensino médico e alunos – que tinha já nessa época entre os seus objetivos o aprimoramento da educação médica e o apoio e aperfeiçoamento contínuo dos docentes (MESQUITA, 2003).

Nos dias de hoje, a necessidade cada vez maior da especialidade médica, tem levado a importante discussão de que a formação do médico no Brasil, não consegue dar conta da preparação técnico-científica necessária frente aos avanços do conhecimento, por outro não prepara o profissional para atuar nos demais aspectos, para além do biológico que são considerados na definição elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) "A saúde é um completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades". O profissional assim formado não corresponde às mudanças sociais contemporâneas que são diferentes das demandas de saúde/doença tradicionais. Segundo relatório da Comissão Interinstitucional Nacional de Avaliação do Ensino Médico:

> "A escola médica deverá assumir, por força de coerência, um papel relevante e diferenciado no SUS local regional, não só no que diz respeito aos cuidados curativos e preventivos, mas fundamentalmente nas maneiras de planejar e administrar a sua implantação e consolidação, bem como produzindo novos conhecimentos (pesquisa) que possam dar resposta satisfatória aos questionamentos operacionais e estruturais que surgem na prática cotidiana (p.9)".

Um número cada vez maior de usuários vem utilizando as imensuráveis oportunidades oferecidas pela Internet, um dos maiores avanços da tecnologia da informação. O resultado é um crescimento acelerado do intercâmbio eletrônico, algo infinitamente mais complexo e marcante do que possa parecer ao consumidor comum que simplesmente compra livros ou mantimentos pela Internet, esta revolução silenciosa que está mudando a forma pela qual vêm sendo feitas as compras e vendas. Torna-se mister, para deixar transparente este universo virtual, em primeiro lugar, proceder a uma apreciação da macro visão histórica das redes de comunicação de dados, desde a evolução dos sistemas computadorizados no século passado, a partir do advento do primeiro computador ocorreu na década de quarenta quando o mundo começava a se recuperar das tragédias da II Guerra Mundial.

As novas tecnologias da informação (computador e Internet) permitem operações (reais e simuladas) no sentido de armazenar, representar e testar ideias ou hipóteses, que contribuem para a construção de um mundo abstrato e simbólico, possibilitando diferentes formas de atuação e de interação entre professores e alunos (ROSA, 2011).

Essas novas relações, além de envolverem a racionalidade operacional e lógico-formal, contribuem para a ampliação e compreensão de aspectos dos processos de ensino e de aprendizagem. A função do processo educacional não é de apenas ensinar, mas sim a de criar um ambiente de aprendizagem, facilitando o desenvolvimento intelectual. É fundamental, portanto, que o docente reflita sobre mudanças em sua prática pedagógica, decorrentes da inserção de novas tecnologias nas instituições de ensino superior. A reflexão deve envolver aspectos do desenvolvimento, da aprendizagem e do próprio papel do professor como agente transformador de si mesmo, do aluno, e do mundo a sua volta. Rosa (2011) comenta que a Internet deve seu sucesso principalmente ao fato de ter conseguido universalizar a informação, no sentido de conexão a milhões de computadores ao redor do mundo, o que permite a qualquer usuário da rede o acesso a essas informações.

A propósito, existe um consenso entre os atuais educadores, administradores e outros estudiosos do assunto no sentido de que a educação, no século 21, será totalmente diversa: ensino e aprendizagem serão diferentes. O ensino será mais individualizado, as novas tecnologias da comunicação estarão muito mais presentes, sem, entretanto, deixar de valorizar ainda mais os livros como instrumentos de apoio e reflexão. O conceito de educação permanente ter-se-á firmado definitivamente. Sendo assim, pensando nos países em desenvolvimento, é preciso desenvolver programas de educação e treinamento que permitam aos vários extratos da sociedade tomarem conhecimento das novas tecnologias e saberem utilizá-las sem frustrações e, ademais, impedir que essas novas técnicas nos dominem e escravizem em lugar de libertar-nos.

É dentro das perspectivas ora comentadas que surgem dois importantes pontos de discussão: a educação para a era da informática e a educação pela informática. A primeira consiste em etapa fundamental para o uso adequado da informática como instrumento didático. Longe de querer transformar o HOMMO sapiens em um *hommo informatus*, as novas tecnologias podem e devem ser utilizadas no sentido da correção das nossas distorções sociais e, sobretudo, na promoção de uma maior participação dos cidadãos brasileiros na vida pública do país. Essa democratização requer um preparo prévio na formação de pessoal, no apoio do poder público para que todos conheçam as tecnologias, a fim de que a informática consolide nossa nacionalidade e a nossa cultura. Para tanto, é necessário desmistificar o computador e promove-lo como ferramenta para a educação.

Mesmo que ainda não atue nos campos de Ginecologia e Obstetrícia, a eHealth Latin América, a maior empresa de saúde voltada à Internet da América Latina, tem anunciado, por meio de seus portais médicos Bibliomed.com e Bibliomed.com.br, o lançamento da eHealthLA University, a principal fonte on-line de Educação Médica Continuada (EMC) para médicos da América Latina (ROSA, 2011).

Ae-Health LA University100, disponível pela Bibliomed.com/Bibliomed.com.br, desenvolve seus próprios cursos de Educação Médica Continuada (EMC) em espanhol, português e inglês. Ao mesmo tempo, a e-Health LA University tem acordos especiais com associações médicas reconhecidas, escolas e universidades para oferecer a plataforma on-line de seus programas educativos. Somente as instituições aprovadas pelo Conselho de Credenciamento para Educação Médica Continuada (CCEMC), são consideradas e incorporadas a essas parcerias. Todos os cursos da eHealthLA University's obedecem a padrões internacionais e são cuidadosamente avaliados por seu conselho editorial. Brevemente, a e-Health LA University contará com um sistema pan-americano de aprovação educacional para ensino à distância, que atualmente está sendo desenvolvido. Sua metodologia de ensino foi especialmente desenvolvida para a Internet, baseando-se em conceitos da Associação Médica Americana para o ensino a distância. Após fazer o cadastro através do Bibliomed.com.br, o médico acessa uma sala de bate-papo e

ISSN 1809-3957

interage com um tutor que supervisiona o aprendizado de cada profissional.

Em um esforço para ficar a par das mais recentes técnicas e avanços da medicina, os médicos que participam de cursos de Educação Médica Continuada geralmente têm de arranjar tempo fora do trabalho, ou mesmo viajar para assistir a palestras fora da cidade A escassez de tempo e a falta de cursos de qualidade dificultam o processo. A e-Health Latn América por meio da e-Health LA University vem facilitando o acesso à educação médica,

Aliando-se à SBACV para fornecer cursos on-line de qualidade. Os médicos se conectam a um computador e passam a fazer parte de um campus digital interativo enquanto estão no trabalho ou em casa.

Os cursos de EMC da e-Health LA University's já abrangem 20 especialidades médicas diferentes, cobrindo assuntos como "Doenças Infecciosas em Crianças" (certificado pelo FUNCEI – Centro Argentino para o Estudo das Doenças Infecciosas); "Medicina Familiar" (certificado pela Sociedade Médica Interna Geral da Argentina e pela Universidade de Buenos Aires); "Hipertensão" (certificado pela Sociedade Mineira de Cardiologia); "Medicina Baseada em Evidências" (certificado pela Universidade de Buenos Aires); "Dengue" (certificado pela Universidade Federal de Minas Gerais e pelo Ministério da Saúde do Brasil); "Câncer de mama" (certificado pela Universidade Federal de Minas Gerais), "Hipertensão Arterial" (certificado pela Sociedade Mineira de Cardiologia), somente para mencionar os cursos já agendados.

Ae-Health Latin América possui uma equipe de gerenciamento para a América Latina com uma extensa experiência na área da saúde, além de conhecimento sobre saúde na Internet, presença regional e fortes relacionamentos nos EUA e América Latina. O escritório central da e-Health Latin América localiza-se em Washington DC e a maioria dos funcionários da empresa trabalha na América Latina em escritórios estabelecidos em Buenos Aires (Argentina), São Paulo e Belo Horizonte (Brasil) e Cidade do México. Atualmente, a e-Health Latin América possui 60 funcionários trabalhando em período integral e uma ampla rede de profissionais freelance e consultores.

Outra referência interessante é a Estação Médica Digital da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Esta apresentou, durante a abertura da Hospitalar 2003 (junho/2003), no Expo Center Norte, em São Paulo, um projeto da Estação Digital Médica, uma ação integrada entre instituições para criação de uma rede logística, destinada a otimizar os recursos de saúde através da disponibilização de teleducação interativa e tele-assistência, baseada em videoconferência e Internet.

Segundo o Prof. Dr. György Böhm, titular da Disciplina de Telemedicina e presidente do Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde, a Estação Digital Médica é uma proposta de educação continuada e transmissão de eventos médicos a distância. A ideia é integrar instituições de educação médica, hospitais e profissionais da saúde, democratizando o conhecimento e otimizando recursos. "Com essa iniciativa, possibilitar-se-á às regiões mais distantes do Brasil o acesso à informação e à tecnologia, somente disponíveis nos grandes centros", ressaltou Böhm, que faz a palestra de abertura sobre o tema "

Telemedicina e Saúde no Brasil" com transmissão para as cidades de Rio Branco, Fortaleza e Curitiba. A Escola Politécnica da USP possui um Núcleo de Telemedicina em seu Laboratório de Sistemas Integráveis, que atua na pesquisa e desenvolvimento de sistemas integrados e suas aplicações na prática da saúde à distância. Dentre os projetos, destacam-se simuladores de procedimentos invasivos baseados na realidade virtual, servidores de informação em saúde e a rede ONCONET de apoio ao tratamento do câncer infantil (FACCHINI; PICCINI, 1997).

Segundo Mesquita (2003), a Educação a Distância é uma forma de ensino, inclusa na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB) que estabelece as diretrizes e base da educação, já regulamentada por rígidos dispositivos como: Decretos, Portarias, Pareceres e Resoluções (MEC) que estão disponíveis no site institucional do MEC pela internet.

As muitas Instituições de Ensino Superior (IES) que dela se valem como recurso pedagógico, utilizando os instrumentos tecnológicos da Internet, estão sob a tutela da legislação em vigor, com seus cursos acompanhados pela CAPES, com os critérios de avaliação específicos, onde o requisito da qualidade do ensino não difere daqueles estabelecidos para a educação continuada.

Conforme Mesquita (2003), estudar a distância não é recomendável para quem deseja, sem fazer esforço, regularizar sua situação escolar, obter um certificado de graduação ou pós-graduação. São imprescindíveis qualidades incomuns, não encontradas numa parcela considerável de estudantes, que é a dedicação aos estudos. Este novo sistema de ensino-aprendizagem requer um aluno disciplinado que insira no seu cotidiano um tempo para os estudos. A leitura como domínio de interpretação, conhecimentos dos recursos tecnológicos da informática, a perseverança diante das dificuldades que surgirão naturalmente no transcorrer do curso, serão fatores preponderantes para sua conclusão. A EAD está muito longe de poder ser tida como uma educação de categoria inferior ou de má qualidade. É o aluno instruindo-se sem protecionismo.

O autor menciona que, segundo o GUIA para Credenciamento da EAD, Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. Podem oferecer cursos de graduação a distância as Instituições públicas ou privadas legalmente credenciadas para o ensino superior a distância, através de parecer do Conselho Nacional de Educação.

É bom lembrar que a Lei das Diretrizes Básicas determina no seu art. 80 que "O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada". No art. 87 "É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei" (FACCHINI; PICCINI, 1997).

III. CONCLUSÃO

No mundo da tecnologia dos dias atuais, os recursos da nova tecnologia da informação vêm sendo considerados como importantes meios eficazes para facilitar a aquisição de conhecimentos por meio da educação continuada, mormente que os médicos–ginecologistas e obstetras, que colaboraram no processo inquisitivo – não tenham chegado a apresentar um indicador satisfatório nesse sentido. Como atenuante, foi interpretada uma tendência favorável a uma dedicação maior, pela média resultante das respostas positivas relacionadas

ISSN 1809-3957

com as premissas de desmistificação do computador, o aumento da tendência ao ensino individualizado e, ainda, a possibilidade de declínio dos recursos tradicionais à margem da informática.

Percebe-se ainda que a vida frenética, a que os profissionais da ginecologia e obstetrícia são submetidos, tendo que realizar longas jornadas de trabalho, a desvalorização monetária do salário do profissional da saúde no Brasil ao longo dos últimos anos, torna-se quase que inviável a possibilidade de concretizarem os cursos de aperfeiçoamento presencial (custos mais elevados e demanda de tempo presencial), restando como possibilidade a educação continuada.

A necessidade cada vez mais premente de mudanças substanciais no que concerne a uma visão da medicina atual, que busca a transformação da educação médica no Brasil no século XXI, que tem como tônica à busca de uma medicina mais humanizada e que seja capaz de responder a questões sobre a doença e suas causas, tem levado a uma necessidade cada vez maior do uso da tecnologia para o seu sucesso. Se no século XIX a ampliação do repertório de sinais e sintomas foi feita predominantemente por meio da experiência clínica e a erudição médica que predominava sobre os crescentes recursos tecnológicos, no século XX e principalmente no século XXI, por outro lado, houve uma clara inversão dessa relação.

O que ocorreu, em verdade, foi que a ampliação do repertório de sinais e sintomas passou a depender predominantemente da base tecnológica, cuja utilização racional e ineficiente, tornou-se, portanto, um dos pontos chave na reforma dos sistemas de saúde e da educação médica, em curso em boa parte do mundo do início do século XXI, o que tem resultado, no caso brasileiro, a que um conjunto de escolas médicas enfrentado o desafio transformar a educação médica, vem oferecendo à sociedade brasileira um contingente de profissionais mais competentes, humanos e, principalmente mais éticos.

Finalmente, por tudo o que foi descrito infere-se que o eixo temático da educação continuada dos médicos ginecologistas e obstetras, deve ser estreitamente relacionado com o termo humanização.

IV. REFERÊNCIAS

BSRM. **Boletim da saúde reprodutiva na mídia**. Rede Nacional feminista de saúde e direitos reprodutivos. São Paulo: BSRM, jun. 2000.

CECATTI, J.G; PIRES, H.M; GOLDEMBERG, P. Cesárea no Brasil- um direito?. In: GALVÃO, L; Diaz, J. **Saúde sexual e reprodutiva no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1998, p. 53-75.

CFM. Balanço 1997- **Parto normal-** Medicina. Jornal do Conselho Federal de Medicina. Ano XII, n. 89, p.2. Jan. 1998.

CRMESP. **Avaliação dos serviços de assistência ao parto e ao neonato no estado de São Paulo.** São Paulo: Conselho /regional de Medicina do Estado de São Paulo, 2000.

COCHRANE COLABORATION. Disponível em < www.cochraneconsumer.com/> Acesso em: 30 mai. 2004.

FACCHINI, Luiz Augusto; PICCINI, Roberto Xavier & Santos, Rogério Carvalho. **Aspectos históricos e conceituais em educação médica**. São Paulo: CINAEM. 1997.

FAUNDES, A.E; CECATTI, J.G. Operação cesárea no Brasil: incidência, tendência, causas, conseqüências e propostas de ação. **Cadernos de saúde pública**. v. 7, n. 2, p. 150-173, 1991.

FEBRASCO. **Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia**. Site institucional informativo. Disponível em: http:/www.febrasco.org.br/editorial.htm.. Acesso em: 25 set. 2016

FMUSO- **Estação Médica Digital**. Informações sobre educação médica continuada disponíveis pela internet no site: <www. usp.br/fm/dim/>. Acesso em: 25 set. 2016.

GATES, Bill; & RINEARSIN, Peter. **A estrada do futuro.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JOHNSON, K.C. Randomized controlled trils as authoritative knowledge: keeoing na ally from becoming a threat to North American midwifery practice. In: FLOYD, R; **Sargent, C. Childbirth and authoritative knowledge-Cross-cultural perspectives.** Bekerly and Los Angeles, University of California Press. 1977.

MESQUITA, Paulo. **Educação a Distância**- desmitificação. Caderno de Educação do Diário de Natal. 9 jul. 2003.

ROSA, Augusto S. **Internet: história, conceitos, serviços**. 8. ed. São Paulo, Érica, 2011

UNIVERSIDADE ON-LINE. **E-Health LA University**, disponível pela internet no site em cachê da <Bibliomed.com/Bibliomed.com.br>. Acessado em 20 de julho de 2004.

VILLAR, J; BERGSJO, **P. Scientific basis for the contento f routine antenatal care.** L. Philosophi, recent studies, and power to eliminate or alleviate adverse maternal outcomes. Acta obstret gynecol sacan. Jan. 76 (1): 1-14

V. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/08/2017
Aprovado em: 17/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

AGROECOLOGIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO SOB A ÓTICA DA TRANSDISCIPLINARIDADE

AGROECOLOGY IN FIELD EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF TRANSDISCIPLINARITY

MARIA JOSÉ DE PINHO[1]; THALITA MELO DE SOUZA MEDEIROS[2];
JOSIVÂNIA SOUSA COSTA RIBEIRO[3]
1 – PÓS-DOUTORA EM EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT);
2, 3 – MESTRANDAS EM EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
mjpgon@uft.edu.br; thalitamelo@uft.edu.br; josivaniascr@uft.edu.br

Resumo – O propósito deste estudo é refletir sobre as possibilidades de contribuição da Agroecologia na Educação do Campo sob a ótica da transdisciplinaridade. O texto visa trazer à tona algumas reflexões acerca da possível religação de saberes pautada em uma prática transdisciplinar na Educação do Campo. O procedimento adotado para o alcance do objetivo caminha pela abordagem qualitativa e de caráter bibliográfico. Buscou-se provocar reflexões no sentido de contribuir com as discussões acerca da inserção da Agroecologia no currículo da Educação do Campo a partir de uma abordagem com perspectiva transdisciplinar no contexto das mudanças atuais. Com isso, é evidenciado que a Agroecologia pode contribuir no contexto pedagógico e também na construção de um novo ser para viver e atuar na sociedade, por meio de práticas transdisciplinares, tanto na vida de educadores como educandos, através da religação dos saberes. Mas, para que isso ocorra de fato, é necessária uma transformação ontológica, epistemológica e metodológica nos indivíduos, partindo da troca de experiências entre educador e educando.

Palavras-chave: Educação do Campo. Agroecologia. Transdisciplinaridade.

Abstract - The purpose of this study is to reflect on the possibilities of the contribution of Agroecology in Field Education from the point of view of transdisciplinarity. The text aims to bring to light some reflections about the possible reconnection of knowledge based on a transdisciplinary practice in Field Education. The procedure adopted to achieve the objective is based on the qualitative and bibliographic approach. It was tried to provoke reflections in order to contribute with the discussions about the insertion of Agroecology in the curriculum of the Field Education from an approach with a transdisciplinary perspective in the context of the current changes. With this, it is evident that Agroecology can contribute in the pedagogical context and also in the construction of a new being to live and act in society, through transdisciplinary practices, both in the life of educators and students, through the reconnection of knowledge. But for this to happen in fact, an ontological, epistemological and methodological transformation is needed in individuals, starting from the exchange of experiences between educator and educator.

Keywords: Field Education. Agroecology. Transdisciplinarity.

I. INTRODUÇÃO

Incertezas, insegurança, injustiças, problemas econômicos, ambientais, sociais marcam a sociedade contemporânea, que vive uma crise de civilização, como afirma Morin (2015). Todas as crises (na democracia, civilização, sociedade, meio ambiente e educação) estão interligadas e são dependentes umas das outras, e nos revelam ao mesmo tempo o problema de cada um de nós, e a maneira como a sociedade está organizada. Para Morin (2015) tais crises:

> "[...] revelam e, simultaneamente, obscurecem o problema de cada um e de todos: como viver a própria vida, como viver juntos, pois essas crises intensificam erros, ilusões, incertezas, incompreensões. Como as ilusões, as incertezas, as incompreensões aumentam, seria necessário pensar com urgência na criação de um ensino preparado para enfrentá-las [...] (MORIN, 2015, p. 66)."

Além da fragilidade nas relações entre indivíduo, natureza e sociedade, a falta de conscientização e compreensão de que tudo ao nosso redor está interconectado, religado, de que somos e vivemos num mundo complexo têm-nos levado a uma verdadeira degeneração social e humana. Com base nesse contexto, é possível afirmar que a sociedade, os indivíduos necessitam passar por transformações urgentes para a sobrevivência e continuidade da humanidade.

Nesse sentido, a educação possui um papel fundamental, pois além de garantir a escolarização e o direito humano a ela – inalcançável ainda a milhões de pessoas – poderia contribuir para a formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios impostos pela sociedade, aptos para a compreensão da complexidade humana, aptos ao reconhecimento da necessidade e essencialidade dos erros e das ilusões na construção do conhecimento, a compreensão e boa convivência com outros indivíduos, aos processos históricos, sociais e planetários que são também complexos, e por fim, aptos para a aventura da vida.

Tratando especificamente dos desafios da Educação do Campo, deve-se considerar que durante muitas décadas esta modalidade de educação encontrou-se inserida num contexto de injustiças, usurpação, negação de direitos, e o

ISSN 1809-3957

silenciamento principalmente no cenário político diante das condições de vida, escolarização e realidade dos sujeitos do campo. Além do olhar negativo e preconceituoso direcionado à agricultura camponesa, vista como sinal de atraso, inferioridade, a escola do campo foi tratada como resíduo do sistema educacional brasileiro.

Tais fatores marcaram a realidade vivenciada pelos sujeitos do campo durante muito tempo. Mas, diante das transformações ocasionadas pela luta de movimentos sociais, de uma reflexão pedagógica por parte de alguns professores, estudiosos e pesquisadores, o contexto da Educação do Campo nos últimos 20 anos tem sido direcionado no sentido de construir um projeto popular de desenvolvimento do campo, no qual:

> "A escola pode ser um lugar privilegiado de formação, de conhecimento e cultura, valores e identidades das crianças, adolescentes, jovens e adultos. Não para fechar-lhe os horizontes, mas para abri-los ao mundo desde o campo, ou desde o chão em que pisam. Desde suas vivências, sua identidade, valores e culturas, abrir-se ao que há de mais humano e avançado no mundo (ARROYO et. al., 2004, p. 14)."

Assim sendo, é pertinente trazer à tona algumas reflexões sobre a possibilidade religação entre os saberes na Educação do Campo por meio do ensino de Agroecologia, sob a perspectiva de um novo olhar, de uma nova abordagem, uma nova pedagogia, que contempla a transdisciplinaridade em sua prática educativa buscando a transformação de práticas, sujeitos, contextos. E porque não dizer o início de um processo de transformação social. Para isso, esta pesquisa de caráter bibliográfico caminha pela abordagem qualitativa. E para orientar as reflexões, foram utilizados como base teórica, os estudos de Arroyo et. al. (2004), Bauman (2001), Caldart (2012), Guhur e Toná (2012), Kolling et. al. (1999), Leff (2002), Morin (2015), Moraes (2015), Moraes e Nava (2010), Nicolescu (1999) e Rosado (2006).

II. EDUCAÇÃO DO CAMPO E TRANSDISCIPLINARIDADE: POR UMA RELIGAÇÃO DE SABERES

Saberes desunidos, conhecimentos fragmentados, crises sociais, políticas, econômicas, ambientais, bem como a redução do complexo ao simples, e as inúmeras possibilidades que o ser humano tem criado de destruir a si mesmo, fazem parte da realidade da sociedade contemporânea. Vivemos em uma Modernidade Líquida, como afirma Bauman (2001) que se utiliza da metáfora do "líquido" ou da "fluidez" como o principal aspecto para descrever a Modernidade em sua versão contemporânea. Assim denominada pela fragilidade, e/ou liquidez nas relações entre a vida e o mundo, na qual a vida do indivíduo, relativamente longa, é dedicada à sobrevivência em condições frágeis e voláteis através de uma série de "novos inícios" sucessivos. Para o autor:

> "A modernidade começa quando o espaço e o tempo são separados da prática da vida e entre si, e assim podem ser teorizados como categorias distintas e mutuamente independentes da estratégia e da ação; quando deixam de ser, como eram ao longo dos séculos pré-modernos, aspectos entrelaçados e dificilmente distinguíveis da experiência vivida, presos numa estável e aparentemente invulnerável correspondência biunívoca. Na modernidade, o tempo tem história, tem história por causa de sua "capacidade de carga' perpetuamente em expansão - o alongamento dos trechos do espaço que unidades de tempo permitem "passar' "atravessar' (BAUMAN, 2001, p.16)."

Na sociedade atual, ao mesmo em tempo em que evolui, cria, ultrapassa os limites da ciência e faz descobertas incríveis, o ser humano vai perdendo a compreensão de quem realmente é, e do mundo em que vive. A esse respeito, Nicolescu (1999, p. 16) afirma que "na era da razão triunfante, o irracional é mais atuante que nunca".

> "Paradoxalmente, tudo está estabelecido para nossa autodestruição, mas tudo também está estabelecido para uma mutação positiva comparável às grandes reviravoltas da História. O desafio da autodestruição tem sua contrapartida na esperança do autoconhecimento. O desafio planetário da morte tem sua contrapartida numa consciência visionária, transpessoal e planetária, que se alimenta do crescimento fabuloso do saber. Não sabendo para que lado penderá a balança. Por isto é necessário agora com rapidez, agora. Pois amanhã será tarde demais (NICOLESCU, 1999, p. 18)."

Diante disso, consideramos que a educação enquanto uma das emergências da sociedade contemporânea apresenta uma gama de possibilidades para o enfrentamento do caos em que estamos inseridos, no sentido de promover transformações significativas na sociedade. Uma educação que permita aos indivíduos anunciar, vivenciar e trabalhar sob a ótica de um novo paradigma civilizatório. Nesse sentido, a transdisciplinaridade se faz pertinente, na medida em que possibilita o diálogo entre as disciplinas, saberes e conhecimentos, trazendo vários pontos de vista em torno de um mesmo problema.

Nutrida por uma visão complexa da realidade, como atitude epistemológica de um pensar complexo em educação, e um currículo diversificado, a transdisciplinaridade possibilita ao indivíduo, por meio do ensino baseado na Agroecologia, a troca de conhecimentos, experiências e saberes entre educador e educando, bem como incentivo de práticas sustentáveis, levando-os a assumir uma postura respeitadora diante do ambiente natural, e o reencontro de novas formas de colaboração, educação e criatividade dentro e/ou fora do contexto escolar. Desse modo, situamos a Educação do Campo, nesse estudo, como uma das modalidades da educação em que é possível, a partir da transdisciplinaridade[1]integrar os saberes científicos com os saberes campesinos.

Considerando que a Educação do Campo teve seu apogeu apenas em meados do fim da década de 90, por meio de mobilizações dos movimentos sociais em busca de uma política educacional que atendesse as especificidades dos sujeitos do campo, Caldart (2012) aponta que:

[1] A *transdisciplinaridade*, como o prefixo 'trans' indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Seu objetivo é a *compreensão do mundo presente*, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento (NICOLESCU, 1999, p. 53, *grifo do autor*).

ISSN 1809-3957

> "O surgimento da expressão "Educação do Campo" pode ser datado. Nasceu primeiro como Educação Básica do Campo no contexto de preparação da I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, realizada em Luziânia, Goiás, de 27 a 30 de julho 1998. Passou a ser chamada Educação do Campo a partir das discussões do Seminário Nacional realizado em Brasília de 26 a 29 de novembro 2002, decisão posteriormente reafirmada nos debates da II Conferência Nacional, realizada em julho de 2004 (CALDART, 2012, p.259-260)."

Durante a primeira Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, pesquisadores e estudiosos presentes expressaram a necessidade de perceber qual educação estava sendo oferecida ao meio rural e que concepção de educação estava presente nessa oferta. E, por meio da elaboração de um relatório Kolling, Néry e Molina (1999, p. 15) explicitaram que:

> "A educação do campo precisa ser uma educação específica e diferenciada, isto é, alternativa. Mas, sobretudo, deve ser uma educação, no sentido amplo de processo de formação humana, que constrói referências culturais e políticas para a intervenção das pessoas e dos sujeitos sociais na realidade, visando a uma humanidade mais plena e feliz."

Ademais é necessário promover uma educação do campo que valorize os sujeitos, saberes e culturas advindas desses espaços, e considere que na medida em que se discute uma proposta educacional específica para os sujeitos campesinos, para a educação e para as escolas do campo, é necessário que esta esteja inserida dentro de um projeto nacional. Pois por muito tempo a Educação do Campo foi silenciada, esquecida – pelos órgãos governamentais, pelos estudiosos das questões educacionais – e a população trabalhadora do campo teve seus direitos usurpados, negados. Arroyo *et al*. (2004, p. 13) afirma que:

> "As reflexões que abarcam a complexidade dos problemas da Educação do Campo, não podem ser compreendidas sem se analisar a dificuldade maior, que é a de sobrevivência no espaço rural, na sociedade brasileira. É preciso educar para um modelo de agricultura que inclui os excluídos, que amplia os postos de trabalho, que aumenta as oportunidades do desenvolvimento das pessoas e das comunidades e que avança na produção e na produtividade centradas em uma vida mais digna para todos e respeitadora dos limites da natureza."

Com o advento da globalização e da tecnologia na sociedade capitalista, amplia-se cada vez mais a hegemonia do capital financeiro e das empresas transnacionais, caracterizadas pela dominação e a exploração, impondo novas tecnologias no campo (biotecnologias, nanotecnologias) e uma série de outras tecnologias baseadas na informática satelitizada, identificadas como "agronegócio" (LEFF, 2002). O que refletiu diretamente na vida dos campesinos, na medida em que:

> "[...] tudo isso se associa às mudanças gerais nas legislações impostas por organismos internacionais multilaterais a fim de legitimar a permissividade para a maior dominação, a exploração do trabalho e a depredação e mercantilização da natureza em escala planetária pelo agronegócio. Essa expansão e invasão do capital no campo são devastadoras para o campesinato, seja por imporem a mercantilização – um padrão de produção e consumo absolutamente distante da sua trajetória cultural, étnica, familiar e comunitária –, seja por alterarem intensamente suas bases materiais produtivas, até então profundamente vinculadas aos processos ecológicos e às tecnologias endógenas, seja, ainda, por elevarem as contradições a ponto de fazerem irromper novo ciclo de lutas camponesas no país (LEFF, 2002, p. 187)."

Em vistas ao alcance de possibilidades de transformação na educação e na vida dos indivíduos, inseridos no contexto da Educação do Campo, a fim de que estejam preparados para enfrentar os desafios impostos pelo capitalismo e pela lógica do agronegócio, elencamos através uma pedagogia que vem sendo abordada há algum tempo, baseada nos valores transdisciplinares, tendo em vista que as formas tradicionais de ensino, orientadas sob o paradigma tradicional (reducionismo, objetividade, reprodutibilidade, etc) encontram-se incompatíveis diante das emergências e exigência da sociedade atual. Desse modo:

> "A mudança dos métodos educacionais surge, portanto, como uma das questões essenciais, pois a educação atual, à imagem das disciplinas acadêmicas, está, antes de tudo, baseada na transmissão de valores e habilidades resultantes de saberes provenientes do passado. [...] Abordagens mais indutivas, dialéticas, emancipatórias, respeitadoras do ambiente natural, do desenvolvimento sustentável, facilitadoras de cooperação, das abordagens integradoras e globais, da inclusão social, da arte, da qualidade de vida, do equilíbrio da relação entre as necessidades dos programas educativos e da realidade do aluno etc. estão pouco presentes. A imaginação das pessoas em si, é pouco solicitada ou, até mesmo, negada (MORAES, 2015, p. 9)."

Compreendemos, nesse sentido, que a inserção da Agroecologia no currículo das escolas do campo permite incluir os sujeitos do campo, seus saberes e culturas no contexto educacional e possibilita que vivenciem práticas transdisciplinares através desse "conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicionais (dos povos originários e camponeses)" (GUHUR; TONÁ, p. 59, 2012) que de acordo com Leff (2002):

> "[...] incorporam princípios ecológicos e valores culturais às práticas agrícolas que, com o tempo, foram desecologizadas e desculturalizadas pela capitalização e tecnificação da agricultura" (LEFF, 2002, p. 42)."

E, além disso, contribui para a construção de múltiplos saberes e conhecimentos que envolvem os sujeitos do campo em um novo paradigma produtivo. A seguir, apresentaremos alguns aspectos referentes à Agroecologia, no sentido de contextualizar os benefícios da sua inserção no currículo escolar da Educação do Campo para uma prática transdisciplinar. Tanto pela sua importância no contexto educacional, quanto pelas possibilidades de transformações de indivíduos e contextos que por muito tempo vêm sofrendo pelas condições de educação e de vida que lhes vem sendo oferecidas e pela sua negação enquanto sujeitos providos de saberes, conhecimentos, necessidades e um olhar complexo para a realidade em que estão inseridos: os denominados sujeitos do campo.

III. AGROECOLOGIA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO RUMO À TRANSDISCIPLINARIDADE

A agroecologia convoca os povos do campo e das florestas como atores privilegiados, em uma nova teoria da produção, que se sustenta no espaço rural e concomitantemente no âmbito escolar, através dos processos de ensino aprendizagem, possibilitando a articulação dos saberes humanísticos com os científicos, a partir do desenvolvimento de uma prática transdisciplinar, no sentido em que educando e educador podem ir além das disciplinas, promovendo uma interação entre sujeito/objeto, educador/educando, conhecimento humanístico/conhecimento científico, escola/vida, tendo em vista ainda a solução de um determinado problema social e/ou pedagógico. O que tende a seguir para um movimento transdisciplinar na educação, na medida em que a transdisciplinaridade, de acordo com Suanno (2015, p. 115)

> "[...] tem por desafio promover a reforma do pensamento e favorecer a metamorfose da sociedade, a fim de produzir transformações nas relações entre ser humano/conhecimento/cultura/ natureza [...]."

Diante dessa nova realidade que é ao mesmo tempo local e global, que concebe o indivíduo em sua multidimensionalidade, a transdisciplinaridade e a complexidade em educação, são fatores imprescindíveis principalmente para a Educação do Campo, de modo que possibilitam uma transformação nos sujeitos inseridos nesse contexto, pois como afirmam Moras e Navas (2010, p. 16):

> "Individual, técnica e humanamente mais bem formados, conscientes e integrados em seus pensamentos, sentimentos e ações, mais burilados em sua consciência, provavelmente estarão mais bem capacitados para a realização de escolhas e tomadas de decisão. Possivelmente, escolherão melhor suas alternativas, avaliarão melhor suas possibilidades e provavelmente também contribuirão mais significativamente para a diminuição da entropia em suas vidas e na vida do planeta."

Destarte, a agroecologia, apontada por Leff (2002, p. 70) como o "caminho para o fortalecimento da agricultura camponesa" pode possibilitar aos educandos do campo o acesso a conhecimentos científicos, teóricos e práticos sobre o plantio, a colheita, sobre sustentabilidade, planejamento do que plantou, transplante de mudas, regar, cuidar, colher, decidir o que fazer com o que colheu. Fatores que podem ressignificar a relação indivíduo/meio ambiente, estimulando-os a construção dos princípios de responsabilidade e comprometimento com a natureza, com o ambiente escolar e da comunidade, com a sustentabilidade do planeta e com a valorização das relações com a sua e com outras espécies. Além das possibilidades de disseminar e potencializar em casa ou na comunidade em que vivem os conhecimentos aprendidos e apreendidos no âmbito escolar. Assim:

> "A Agroecologia, como instrumento do desenvolvimento sustentável, se funda nas experiências produtivas da agricultura ecológica, para elaborar propostas de ação social coletiva que enfrentam a lógica depredadora do modelo produtivo agroindustrial hegemônico, para substituí-lo por outro, que orienta para a construção de uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável. Ela envolve o pesquisador na realidade que estuda, ao aceitar, em pé de igualdade com o seu conhecimento científico, os saberes locais gerados pelos agricultores. A Agroecologia surgiu, precisamente, de uma interação entre os produtores (que se rebelam frente à deterioração da natureza e da sociedade, que é provocada pelo modelo produtivo hegemônico) e os pesquisadores e professores mais comprometidos com a busca de estratégias sustentáveis de produção (LEFF, 2002, p. 39)."

A partir desta concepção compreende-se que não se trata apenas de alfabetizar os sujeitos do campo, nem tampouco de prepará-los para o mercado de trabalho, mas também de ressignificar sua identidade, seus saberes, conhecimentos e resgatar o que por muito tempo foi sucumbido pelo urbano, principalmente em relação ao reconhecimento e garantia do direito à educação básica.

Os sujeitos do Campo através da Agroecologia passam de sujeitos passivos a ativos, passam a ter voz e vez na educação, na globalização, na sociedade, na medida em que tem seus saberes e conhecimentos respeitados e inseridos em processos e práticas pedagógicas. Porquanto, estes são também sujeitos de histórias e direitos, sociais, culturais, éticos, políticos, humanos, que precisam de uma educação que garanta o direito ao conhecimento, à ciência, tecnologia socialmente produzida e acumulada, bem como uma educação que afirme seus valores, culturas, potenciais, saberes, identidades, e a diversidade que compõe o povo brasileiro do campo.

A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Além disso, integra princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, utilizando-se de agroecossistemas como unidade de estudo, transpondo a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – abrangendo dimensões ecológicas, sociais e culturais. Configura-se, assim, um movimento transdisciplinar possível e necessário à educação do campo e à sociedade em geral. A esse respeito Rosado (2006) afirma que a Agroecologia ao integrar várias disciplinas de acordo com a problemática a ser tratada tende a ser uma transdisciplina. E, enquanto transdisciplina:

> "[...] se tendrá más confianza y certeza en la transformación de la agricultura con un manejo más sostenible a corto, mediano y largo plazo de los recursos naturales para beneficio de la sociedad (ROSADO, 2006, p. 145)."

Ao englobar os métodos e orientações necessárias para manter o equilíbrio necessário entre a tríade da vida (natureza/indivíduo/sociedade), integrar diversos saberes e utilizar-se de ferramentas metodológicas de várias disciplinas, a agroecologia inserida no currículo da educação do campo tende a propiciar benefícios à vida dos sujeitos do campo, à vida no planeta e à manutenção dos ecossistemas.

IV. CONSIDERAÇÕES INCONCLUSAS

A Educação do Campo no Brasil vem ocupando seu espaço nas últimas décadas, devido à maior atenção dada a essa modalidade de ensino, tanto por parte de estudiosos e pesquisadores, como pelos órgãos governamentais, na tentativa de modificar o cenário da Educação do Campo no Brasil e o contexto em que estão inseridos milhares de brasileiros (campesinos, quilombolas, indígenas, entre outras comunidades), que durante muito tempo foram esquecidos, excluídos e até hoje lutam pelos direitos que lhes foram e são

ISSN 1809-3957

negados do ponto de vista do acesso, da continuidade e da qualidade social do ensino.

Todavia, transformar essa realidade requer uma postura que ultrapasse o individualismo, o preconceito, as tendências do capitalismo, e o modelo de educação atual, em que predomina a fragmentação do conhecimento, e a exclusão dos sujeitos menos favorecidos. Pensando nisso foram apresentadas nesse estudo algumas reflexões acerca da possibilidade do desenvolvimento de práticas transdisciplinares com a inserção da Agroecologia na parte diversificada da matriz curricular das escolas do campo.

Entende-se que a inserção da Agroecologia no currículo escolar, em especial na Educação do Campo, possibilita o desenvolvimento de práticas transdisciplinares, uma vez que esta pode ser trabalhada de maneira a integrar disciplinas, conhecimentos, saberes empíricos e científicos. Isso porque, considera não apenas as necessidades dos sujeitos do campo, mas o contexto em que vivem e os saberes de que são detentores, promovendo a relação, interação e interconexão entre indivíduo/natureza/sociedade, uma tessitura indispensável para a educação e todos os setores sociais na contemporaneidade.

Existe ainda a compreensão de que para além desses fatores, é necessário atentar-se à formação dos educadores, que por sua vez, tem sido influenciada por práticas tradicionais no contexto escolar. O que a nosso ver, impede que as propostas de desenvolvimento de qualquer área de estudo sejam abordadas dentro de uma perspectiva transdisciplinar. Acreditamos que mesmo diante de uma proposta que contemple o sujeito, o seu contexto, suas especificidades, que reconheça a importância da integração entre o conhecimento científico e empírico, que promova a interelação entre teoria e prática, é primordial que a formação dos educadores e a sua prática educativa estejam pautadas também nos princípios e objetivos que contempla a Transdisciplinaridade.

São inúmeras as possibilidades que a Educação do Campo possui para que os educandos desenvolvam e vivenciem práticas transdisciplinares, considerando que essa nova maneira de conceber a educação – a transdisciplinaridade – possibilita tanto aos educadores quanto aos educandos ultrapassar as barreiras até então existentes entre as diferentes disciplinas, pois nesse contexto é considerado nos processos de ensino-aprendizagem tudo aquilo que está entre, através e além das disciplinas. E o sujeito é reconhecido como ser multidimensional (simultaneamente um ser físico, biológico, cultural, social, psíquico, espiritual) que precisa ser respeitado, valorizado, partícipe dos processos de ensino-aprendizagem.

Na atual conjuntura em que se encontra a sociedade contemporânea, onde os indivíduos vivenciam contextos de crises econômicas, sociais, ambientais, psicológicas, educacionais, analisamos a inserção da Agroecologia no currículo da Educação do Campo como uma oportunidade de mudanças e transformações, através de práticas transdisciplinares, tanto na vida de educadores como de educandos.

E por fim, concluímos esse estudo considerando que a inserção da Agroecologia na Educação do Campo, enquanto transdisciplina é um passo importante em busca de melhorias não só na educação, mas na vida dos sujeitos, principalmente os campesinos. Nesse contexto de mudanças ressalta-se a necessidade da formação dos professores para atuar ontológica, epistemológica e metodologicamente sob a ótica da transdisciplinaridade, exigindo dos indivíduos uma nova forma de compromisso, uma nova maneira de ver as coisas no mundo real, uma reforma do pensamento.

V. REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel Gonzales; CALDART, Roseli Salete; MOLINA, Mônica Castagna. **Por uma educação do campo**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001. 258p.

CALDART, Roseli Sales. Educação do campo In: CALDART, Roseli Salete; PEREIRA, Isabel Brasil; ALENTEJANO, Paulo; FRIGOTTO, Gaudêncio (orgs). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde. Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

GUHUR, Dominique M. P.; TONÁ, Nilciney. Agroecologia. In: CALDART, Roseli Salete; PEREIRA, Isabel Brasil; ALENTEJANO, Paulo; FRIGOTTO, Gaudêncio. (Orgs.) **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

KOLLING, Edgar Jorge; NÉRY, Irmão Israel José; MOLINA, Mônica Castagna. **Por Uma Educação Básica no Campo**. 3ª ed. Brasília. Universidade de Brasília, 1999.

LEFF, Eduardo. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável,** Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 36-51, jan.-mar. 2002.

MORAES, Maria Cândida. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: **Fundamentos ontológicos e epistemológicos.** Campinas, SP: Papirus, 2015.

MORAES, Maria Cândida; NAVA, Juan Miguel Batalloso**. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente**. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2010.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2015. 183 p.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 1999.

ROSADO, Ruiz Octavio. **Agroecologia: una disciplina que tiende a la transdisciplina**. Interciência: Caracas, v. 31, n. 2. p. 140 – 145, 2006. Disponível em: http://www.redalyc.org/html/339/33911311/. Acesso em 22/11/2017.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. **Didática e trabalho docente sob a ótica do pensamento complexo e da transdisciplinaridade.** Tese (Doutorado) – Universidade Católica de Brasília, 2015.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 20/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

POLÍTICAS PÚBLICAS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

PUBLIC POLICIES IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION

DANIELA FIALHO FIRMINO[1]; EULER FRANKLIN FIALHO FIRMINO[2]; LORRAYNE ALVES[3] FERREIRA; PROF. DR. DOUGLAS CERQUEIRA GONÇALVES (ORIENTADOR)
1; 2; 3 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES
dfialhof@bol.com.br; euler_4290@hotmail.com; lory-10@hotmail.com; marcaonunes@hotmail.com

Resumo - Este artigo tem como objetivo analisar a trajetória da instituição e da política iniciativa do Estado brasileiro na área de Ciência, Tecnologia e Inovação, desde a criação do CNPq. O contexto do artigo é visto pela dinâmica da institucionalização do setor, embalando os diagnósticos desenvolvidos pelo grande prestígio da Ciência daqueles anos. A análise tem como principal objetivo verificar a literatura sobre o Estado, as instituições e os atores no Brasil, fundamentando dessa forma, pesquisas empíricas sobre o grande poder Executivo no campo dessas políticas.

Palavras-chave: Poder Executivo. Atores e Instituições. Burocracia e Política. Ciência, Tecnologia e Inovação. CNPq.

.

Abstract - The purpose of this article is to analyze the institution 's and policy' s trajectory in the area of Science, Technology and Innovation since the creation of CNPq. The context of the article is seen by the dynamics of the institutionalization of the sector, packaging the diagnoses developed by the great prestige of Science of those years. The main objective of the analysis is to verify the literature on the State, the institutions and the actors in Brazil, thus grounding, empirical research on the great Executive power in the field of these policies.

Keywords: Executive Branch. Actors and Institutions. Bureaucracy and Politics. Science. Technology and Innovation. CNPq.

I. INTRODUÇÃO

As mais novas teorias que se têm sobre a dinâmica das políticas têm dado a certeza de que elas conseguem passar grandes períodos de estabilidade ou que conseguem se modificar rapidamente. Um dos maiores marcos analíticos no mundo atual está mais difundido através da análise das políticas, da teoria do equilíbrio pontuado é que ele é visto como um subsistema de política pública homeostático (MARQUES, 2006).

Isso quer dizer que se tem um mecanismo regulatório que mantem os seus *outputs* estáveis, ou ainda os modificar de forma radical e rápida, se adaptando às pressões surgidas interagindo com o seu ambiente externo. Isso acontece uma vez que os efeitos de implementar as políticas do ambiente impactando-os com a dinâmica interna pelo feedback tanto negativo quanto positivo (BAUMGARTNER & JONES, 2002)

O objetivo do presente estudo é demonstrar os impactos das políticas públicas voltados para a em institucionalização do subsistema de CT&I brasileiro.

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo monográfico foi uma pesquisa bibliográfica. Este tipo de pesquisa privilegia o uso de fontes de diversos autores extraídos de livros, revistas, jornais, artigos, teses, monografias. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado e tem como objetivo fornecer ao investigador material para análise do tema (VERGARA, 2000)

II. POLÍTICAS PÚBLICAS

Políticas públicas são uma área do conhecimento que são regidas por decisões, planejamentos e implementações (SOUZA, 2006). Numa retrospectiva histórica, a política pública nasceu como disciplina nos estados Unidos, diferente do enfoque que era dado na Europa, que abordava este campo do conhecimento analisando o Estado e suas instituições, mas, no entanto, não havia preocupação com a produção do governo (AUGUSTO, 2012).

Na Europa a área da política pública era entendida como um desdobramento em trabalhos baseados em teorias que se voltava para explicar o papel do Estado, qual seja o governo. Quando surge nos EUA, esta disciplina já passa a ser analisada do ponto-de-vista da ação dos governos (ALBUQUERQUE, 2006).

Um dos principais pressupostos dos estudos em políticas públicas é que todas as ações do governo são passíveis de ser formuladas cientificamente e que podem ser analisados por pesquisadores de modo independente (PIMENTA, 2010).

A área de políticas públicas nasce como subárea da Ciência Política, com enfoque nos estudos das instituições, com o intuito de limitar a ação humana. Baseado nas teorias dos filósofos Paine e Tocqueville a disciplina de políticas públicas enveredou pela análise da virtude cívica para a promoção de um bom governo e por fim, buscou-se utilizar as políticas públicas como ramo da ciência política para compreender porque os governos optam por determinadas ações (PIMENTA, 2010).

Conforme relatam Trevisan e Bellen (2008) foram somente durante a Guerra Fria é que o governo criou a política pública para tomar decisões, sendo que o primeiro a utilizar foi Robert McNamara, nos EUA. McNamara incentivou a criação RAND *Corporation*, que era uma organização não-governamental. Quem se dedicava em estudos nesta organização eram matemáticos, cientistas políticos, analistas de sistema, engenheiros, sociólogos etc.,

ISSN 1809-3957

que eram influenciados pela teoria dos jogos de Neuman, com o intuito de mostrar que a guerra poderia ser administrada como um jogo racional. A partir destes estudos é que surgem métodos científicos visando formular decisões do governo sobre problemas públicos, que posteriormente irá abarcar o campo das políticas sociais.

Souza (2006) relata que existem diversas definições de políticas públicas, de diversos autores internacionais como de Mead (1995) que define como sendo "um campo do conhecimento que se insere dentro do estudo da política para analisar as questões públicas". Já Lynn (1980) conceitua como "conjunto de ações praticadas pelo governo para produção de determinados efeitos". E para Peters (1986) as políticas públicas também são entendidas como "somatório de ações governamentais para influenciar diretamente a vida dos cidadãos".

Para Augusto (2012, p.6):

> "O termo política refere-se a um conjunto de objetivos que informam determinado programa de ação governamental e condicionam sua execução. Implica desta forma, a ideia de orientação unitária quanto aos fins a serem atingidos. Também supõe certa hierarquia entre as diversas dimensões empíricas a serem presumivelmente atingidas, pelo menos em nível dos benefícios que adviriam de sua implementação. A direção para a qual aponta e os objetivos que orientam a referida política manifestar-se-iam, de forma clara, no interior dos projetos e atividades que a constituem."

De acordo com Jardim *et al* (2009) as palavras "política" e "políticas públicas" abarcam vários significados, sendo que o que há de semelhante entre elas é seu polissêmico. Na língua *polity*, é usado para a esfera da política e para diferenciar o mundo da política do da sociedade civil. Já o termo *politics*, é usado para definir atividade política na disputa por cargos políticos, o debate partidário etc.; e por fim o termo *policies* é utilizado para definir ação pública, ou seja, os processos que elaboram e implementam programas e projetos públicos. De acordo com Souza (2006, p.26) políticas públicas são compreendidas como:

> "Campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, "colocar o governo em ação" e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente). A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real."

O campo de estudos políticas públicas é recente, no entanto, se insere, no esforço para analisar e entender qual papel do Estado e suas implicações dentro da sociedade, considerando as diferentes formas de interação entre Estado e sociedade, com o intuito de aproximar as relações entre os variados atores e dar entendimento à dinâmica das ações governamentais (JARDIM *et al*, 2009).

Para Sampaio e Araújo Junior (2006) políticas públicas são definidas como sendo o conjunto de respostas do Governo a determinadas problemas sociais que se formam a partir dos processos e tensões que são gerados no interior da sociedade. Estes problemas se apresentam com grande relevância a ponto de serem colocados e tratados como prioridade pelo governo. Carvalho *et al* (2010, p.4) afirmam que:

> "A política pública surge como uma forma de equacionar problemas econômicos e sociais de maneira a promover o desenvolvimento do país. A importância do campo do conhecimento de políticas públicas surge com a questão econômica principalmente no que se refere às políticas restritivas de gastos, só mais tarde a área social entra na agenda do governo."

No Brasil a criação e implementação de políticas públicas é de responsabilidade do Poder Executivo, portanto envolve processo decisório na administração pública. Para implementar uma política pública o governo deve analisar a distribuição e alocação de recursos. Outro aspecto importante a ser analisado na tomada de decisão sobre as políticas públicas que serão adotadas é conhecer os impactos que serão gerados na sociedade (CARVALHO, 2005).

Na perspectiva de Jardim *et al* (2009) políticas públicas não é somente um conjunto de decisões, mas engloba atores sociais diversos que se relacionam e se influenciam mutuamente em um ambiente de conflitos e consensos.

A discussão empreendida demonstra que a definição de direitos sociais põe em evidência as dificuldades inerentes à tarefa prestacional do Estado, causada por diversos fatores.

De acordo com Magalhães (2012, p.3) os direitos sociais:

> "Visam garantir condições mínimas para o bem-estar social, atendendo as necessidades dos indivíduos. Por este motivo, ou seja, considerando que os direitos sociais devem atender as necessidades da sociedade é imprescindível ter em mente o imperativo da ação de alguém ou algo para que estes interesses se concretizem. Por este motivo, em que pese à realização dos direitos sociais estes são concretizados a partir da ação do Estado, e assim considera-se a necessidade peremptória da intervenção do Estado na ordem social para viabilização da justiça distributiva."

Uma destas dificuldades é que mesmo que os direitos sociais estejam vinculados ao exercício de liberdade, não significa que o indivíduo tenha direito a qualquer tipo de prestação, senão aquelas condições mínimas que permitam manter uma vida material com autonomia. Os estabelecimentos destas condições mínimas na esfera constitucional dependem da fomentação de políticas públicas para a efetivação deste direito.

A garantia dos direitos sociais é o paradigma e referencial ético a orientar a ordem constitucional. O marco deste esforço para a concretização dos direitos sociais exige redimensionamento do papel do Direito e das instituições jurídico-democráticas (CRISTÓVAM, 2011).

A concretização dos direitos sociais se dá por meio de efetivação de políticas. Em relação a isso Magalhães (2012, p.5) lembra que:

> "Para promover o bem-estar da sociedade, em que pese: educação, lazer, moradia, saúde e outras necessidades de caráter imediato e mediato, o Estado passou a utilizar o recurso do desenvolvimento de políticas públicas que surgem a partir de discussões e decisões tomadas entre o Legislativo e Executivo que são os órgãos diretamente responsáveis pela promoção e defesa dos interesses sociais."

ISSN 1809-3957

Nesta esteira também se inclui o controle jurisdicional de políticas públicas que devem se nortear para a construção do Estado de direito inclusivo. Com isto se amplia o diálogo entre o coletivo e o poder público e se consolida o Estado Democrático de Direito (CRISTÓVAM, 2011). De acordo com Bucci (2002, p.259):

> "A política é mais ampla que o plano e define-se como o processo de escolha dos meios para a realização dos objetivos do governo, com a participação dos agentes públicos e privados. A política pública transcende os instrumentos normativos do plano ou do programa. Há, no entanto, um paralelo evidente entre o processo de formulação da política e a atividade de planejamento."

No âmbito da construção de políticas públicas se faz necessário ampliar o juízo de constitucionalidade das leis e atos do Poder Público, a fim de concretizar políticas públicas. Quando o Estado não cumpre seu papel de prover a proteção social aos cidadãos ocorre a violência estatal. De acordo com Minayo (2005, p. 14):

> "A violência estatal e/ou institucional acontece na aplicação ou omissão na gestão das políticas sociais pelo Estado e pelas instituições de assistência, maneira privilegiada de reprodução das relações assimétricas de poder, de domínio, de menosprezo e de discriminação. Nas instituições, as burocracias que se investem da cultura do poder sob a forma da impessoalidade, reproduzem e atualizam, nos atos e nas relações, as discriminações e os estereótipos que mantém a violência."

No Brasil, um Estado Democrático de Direito, portanto, um Estado constitucional, os direitos fundamentais estão insculpidos no texto constitucional, devendo ser juridicamente vinculados a todos os poderes estatais (SILVEIRA; PAIANO, 2012).

Piovesan (2004, p.3) traz importante contributo a este estudo, argumentando que:

> "Não há direitos humanos sem democracia, tampouco democracia sem direitos humanos. O pleno exercício dos direitos políticos pode implicar o "empoderamento" das populações mais vulneráveis e o aumento de sua capacidade de pressão, articulação e mobilização política. Além disso, ante a indivisibilidade dos direitos humanos, há de ser definitivamente afastada a equivocada noção de que uma classe de direitos (a dos direitos civis e políticos) merece inteiro reconhecimento e respeito e outra (a dos direitos sociais, econômicos e culturais), ao contrário, não. Por isso, devem ser reivindicados como direitos, e não como caridade, generosidade ou compaixão."

No tocante à consolidação dos direitos fundamentais sociais, o controle jurisdicional de políticas públicas eficazes, estabelece a atuação do Poder Judiciário com força e autonomia, que tenha capacidade garantir a supremacia da Constituição, ainda que em tempos de conjunturas político-econômicas desfavoráveis (CRISTÓVAM, 2011).

Conforme se observa a tarefa prestacional do Estado é instaurar uma autonomia pública que engloba a autonomia política, ético-cultural. Concluí-se que em um Estado Social a fronteira entre a autonomia pública e privada são fluídas e devem estar à disposição da formação política do cidadão. A perspectiva do Estado prestacional não deve ter um fim em si mesmo, porém, deve garantir o mínimo existencial dos indivíduos em relação à saúde, trabalho, moradia, educação, lazer, etc. (PINHEIRO, 2008).

III. A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO SUBSISTEMA DE CT&I BRASILEIRO

A institucionalização da política da CT&I (PCTI) no Brasil aconteceu pelo contexto posterior da II Guerra Mundial, tendo junto a criação do CNPq, em 1951. Dentro desse período, as bases fundacionais do aparelho moderno do Estado brasileiro já se lançando. É inclusive nesse momento que os provedores dos fundamentos cognitivos do projeto desenvolvimentista latino-americano perceberam que seria difícil chegar ao desenvolvimento econômico usando apenas a acumulação do capital (OLIVIERI, 2007).

O desenvolver da tecnologia começa a ter um espaço certo como um argumento da necessidade para a política estratégica do Estado moderno desenvolvimentista. A criação do CNPq teve seu momento marcado pelo plano internacional, com a institucionalização do paradigma da política para a área de C&T (CERVO & BUENO, 1992).

Vannevar Bush elaborou o Relatório Bush, que ao ser mostrado para o presidente dos EUA na época, Franklin Roosevelt, no final da II Guerra Mundial, é visto como um marco da institucionalização do modelo político de C&T, onde uma arena decisória é direcionada para os cientistas (BUSH, 1945).

Esse relatório paradigmático ficou conhecido como *Science push*, marcando assim o primeiro momento, onde o planejamento governamental do C&T ganha um espaço importante na agenda política dos governos. O momento, que ficou conhecido como "Era da Big Science", iniciado no fim da II Guerra Mundial até o fim da década de 1970, se caracterizou pela existência de grandes projetos e do constante crescimento dos orçamentos para as atividades de C&T (PACHECO, 2003).

Já no plano interno, há uma grande dinâmica se colocando em planos opostos aos grupos da comunidade científica ligando-os à Academia Brasileira de Ciências (ABC), que tem por sede o Rio de Janeiro, e grupos sediados no estado de São Paulo. Essa dinâmica mostra todo um contexto para a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que em 1948, afirma ser uma "sociedade com âmbito nacional, sem uma cor política ou religiosa", registrando quase que apenas a presença dos pesquisadores das instituições de São Paulo (sem contar os que vão além dos empresários e dos profissionais de diversos setores tecnológicos) (VIEIRA & VIDEIRA, 2007).

O pano desse fundo é um antagonismo muito evidente tendo como contexto político o período anterior da democratização da década de 1940: pois durante o Estado Novo, as diretorias da ABC contam com uma presença dos militares que se ligam à Escola Naval, sendo presididos por eles durante uma grande parte desse período (SOLLA PRICE, 1963).

Por outro, a SBPC foi fundada por paulistas dentro do contexto da redemocratização do espaço de tempo depois da II Guerra, mantendo-o ligada às instituições de pesquisa de São Paulo por diversas décadas. A SBPC se fundou sob as diretrizes políticas, procurando aumentar o quão longe esses debates sobre C&T chegavam (SOBRAL, 2009).

ISSN 1809-3957

Admitir os seus quadros não era apenas para os cientistas, onde por exemplo, a ata da sua fundação guarda a assinatura de um "agricultor". Já parece que, a sua proposta é se tornar uma entidade reconhecida pelos maiores setores da sociedade, os representando com legitimidade de demandas sociais para a C&T, a deixando até em condições políticas, tendo assim mais vantagens do que a ABC tradicional, uma vez que seu perfil é aristocrático e conservador, dentro do contexto de abertura democrática dos anos 1940 (VELHO, 2001).

A ABC não era constituída por uma entidade que seja capaz de conseguir representar os mais diversos interesses na agenda da C&T, onde já se ocupava a atenção dos diferentes setores da sociedade brasileira daquela época. A SBPC tinha um quadro de 352 sócios após um ano da fundação, adotando um ingresso livre dos seus quadros, que a ABC limitava o seu contingente a 100 sócios, atuando sempre de uma forma reservado, dizendo respeito às novas contratações (SCHNEIDER, 1994).

Os maiores conflitos ambientando a primeira fase institucional da PCTI brasileira, exercendo sobre ela uma grande e duradoura influência, influenciou grandemente o contexto nacional e também internacional (SKOCPOL, 1985).

O primeiro presidente do CNPq era um militar que se ligava à Escola Naval, presidindo também a ABC. O almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva representava o Brasil nas reuniões da Comissão de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas pela década de 1940. No entanto, ele esteve envolvido nas discussões da tecnologia nuclear no pós-guerra imediato. Essa experiência marcou as suas posições políticas para a autonomia tecnológica brasileira no setor nuclear (KINGDON, 2002).

Já nos EUA, a nova *National Science Foundation*teve o físico Alan Waterman como o seu primeiro presidente, sendo um professor de universidades como Cincinnati e Yale. Depois do uso de bombas nucleares no Japão, sobreveio a inclinação geral dessa comunidade de físicos, até mesmo depois de alguns deles terem participado do esforço inicial da guerra, com posições opostas à sua proliferação (ROSA, 2005).

O Brasil, por se reconhecer como um possuidor de jazidas importantes para minérios atômicos, se tomou uma decisão importante da política rondando os bastidores do poder que era sobre virar um grande exportador desse tipo de minério, desenvolvendo assim tecnologias para seu melhor aproveitamento. Foi seguindo essa linha de raciocínio que os conflitos eram prenunciados, marcando a fase da institucionalização das atividades do Estado brasileiro no setor de C&T, onde Álvaro Alberto começou a montagem do CNPq, estruturando a sua burocracia (MOREIRA, 2014).

O órgão criado com o nome de "Conselho Nacional de Pesquisas", pela Lei Nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951, como uma "pessoa jurídica subordinada direta e imediatamente ao Presidente da República". A Lei da Criação prevê expressamente a sua "autonomia técnico-científica, administrativa e financeira", remetendo assim um regulamento para as definições sobre as formas de admissão, do regime trabalhista, e das atribuições em seu quadro funcional, garantindo assim a prerrogativa ao admitir "pessoal que não se caracteriza como sendo permanente" (NUNES, 1997).

Depois dos conflitos ambientados, a estruturação do CNPq e as suas ações se orientaram para o fomento da pesquisa, tendo como o apoio para a formação de funcionários. Essas diretrizes se alinhavam pelos diagnósticos que vem do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), identificando assim os investimentos adicionais da economia brasileira, tendo a importação da tecnologia como um ponto fraco que precisa ser resolvido (ALBAGLI, 1987).

As ações do Banco no setor de C&T se dirigindo por Jayme Magrassi de Sá e de José Pelúcio Ferreira, que constata que há uma grande demanda pelas tecnologias em setores produtivos, propondo uma resolução que pretende elaborar uma capacidade endógena para conseguir satisfazê-la (GEDDES, 1994).

De acordo com Guimarães (1995), testando-a inicialmente com caráter experimental, a primeira proposta surgiu com a aprovação da Resolução BNDE Nº 46/1958, tendo assim a chamada "Cota de Educação e Treinamento Técnico", tendo como um instrumento de ação para desenvolver a tecnologia do setor industrial se orientando para se formar os quadros técnicos de um nível alto pela indústria brasileira, conforme mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 – Forma de Implementação das Ações Governamentais

Fonte: Plano de Gestão PPA 2004-2007. Texto para discussão – MPOG-SPI.

Ferrari (2010) relatou as suas ações do BNDE em C&T dentro desse período, lembrando que os resultados desse programa não foram um início desejado:

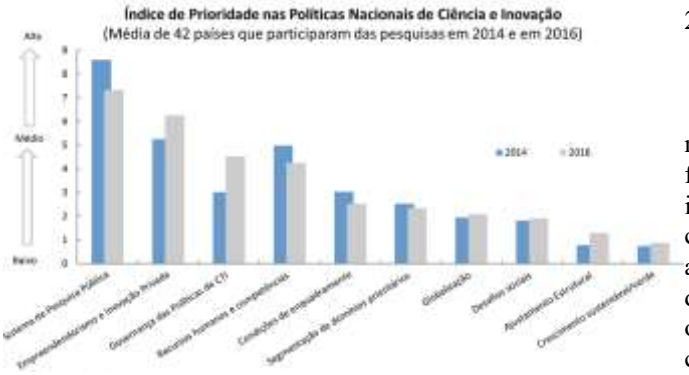
> "[...] das operações aprovadas até agosto de 1963, apenas 15 haviam sido contratadas, beneficiando 11 empresas industriais, 3 de energia elétrica e 1 ferrovia; destas, apenas 3 efetuaram saques à conta da Cota de Educação, sendo que somente 1 esgotou o crédito que lhe fora outorgado" (FERRARI, 2010, p.301).

Segundo Ferrari (2010), por se ter resultados insatisfatórios do projeto piloto, o BNDE aumentou a iniciativa do programa de "Cota de Educação e Treinamento Técnico". José Pelúcio Ferreira, usando como base o artigo de José Leite Lopes, um físico prestigiado e dirigente do CNPq, denominado de "Centros Nacionais de Treinamento e Pesquisa para o Desenvolvimento Brasileiro", sendo publicado pela revista Tempo Brasileiro, em 1962, propondo assim a Resolução do BNDE Nº 146/1964, criando o FUNTEC (Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico), feito principalmente para apoiar os cursos de

ISSN 1809-3957

pós-graduação nas áreas de Engenharia e de pesquisas aplicadas na indústria da base, de acordo com o gráfico 2.

Gráfico 2 – Índice de Prioridade nas Políticas Nacionais de Ciência e Inovação



Fonte: OCDE (2016), p.167.

Nota: Comparação entre 2014 e 2016 foi realizada apenas para os países que participaram de ambas as pesquisas. O gráfico exclui países que não forneceram informação em 2014 (Brasil e Egito), ou em 2016 (Dinamarca e Índia), bem como os novos participantes em 2016 (Croácia, Chipre e Tailândia). A classificação de prioridade de políticas é uma média simples da classificação fornecida pelos países.

Os recursos do FUNTEC definiam sua aplicação como:

> "40% (quarenta por cento) serão destinados à manutenção de Cursos de Pós-Graduação para a formação de Mestres em Ciências e Doutores em Ciências nos seguintes campos: Física; Química e Engenharia Química; Engenharia Metalúrgica; Engenharia Mecânica e Engenharia de Eletricidade" e "60% (sessenta por cento) serão destinados às Pesquisas Técnico Científicas, entendendo-se como tais os programas, projetos piloto e experimentações Técnico-Científicas no campo das indústrias básicas" (FERRARI, 2010, p.301).

Os problemas para conseguirem implementar o projeto piloto da "Cota de Educação" acabaram por conseguir superar por conta do FUNTEC, onde em 1964, só um simples projeto foi fechado, então esse número, de 7 em 1965, pulou para 8 em 1966, 14 em 1967 e para 25 em 1968. Os contatos mais pessoas dos burocratas do banco e dos membros da comunidade científica universitária ajudam muito a divulgar o maior mecanismo de financiamento para o calibrar para conseguir atender as demandas que esse setor manda (VIDEIRA, 2010).

Como exemplo, Ferrari (2010, p.311) mostra como esses contatos funcionavam:

> "Lindolpho de Carvalho Dias, Diretor do Impa [Instituto de Matemática Pura e Aplicada], soube da existência do Funtec por intermédio de Coimbra [Alberto Luiz Coimbra], a quem ele encontrava na Universidade. Foi levado ao Banco por Paulo Vieira Belotti, Engenheiro da primeira leva do BNDE e amigo de Pelúcio e que tinha sido colega de Escola de Engenharia de Lindolpho. Levaram junto John Milne Albuquerque Forman, professor de Geologia, e amigo comum. Tiveram uma primeira de várias conversas em que puderam defender a importância da inclusão de Matemática e de Geociências entre as áreas que poderiam receber apoio do Funtec" (FERRARI, 2010, p.311).

As tensões que se há entre os grupos da burocracia do CNPq e do BNDE, se contornando pelo meio dos contatos pessoais estabelecidos. Eles se fundamentaram para a viabilização da coordenação para as agências que se envolvem na implementação do programa (SOBRAL, 2009).

IV. CONCLUSÕES

No decorrer do artigo, a comunidade científica se mostrou como ciências duras estabelecendo assim laços fortes com a burocracia da CT&I durante o período da institucionalização da política do país. Os contatos pessoais centrais são para as variantes da implementação que se adotaram: o interesse dos burocratas para confirmar os seus diagnósticos e as proposições da solução, levando aos objetivos qualitativos para a política se substituindo o cumprimento das metas quantitativas, que eles dominaram com os critérios relevantes para que os artífices dessas políticas até então.

No Brasil, ainda não tem nenhum momento muito importante da crítica pública para os resultados da ciência ou para o papel dos cientistas e também nos modelos que já aconteceram em outros países e também nos modelos que são mais próximos das necessidades locais.

Atualmente, é preciso que outras noções guiem a definição das prioridades e o planejamento governamental em CT&I. Seguindo a linha de raciocínio democrática, responsiva e *accountability*tornam-se metas para o funcionamento sistêmico de qualquer área da política pública. A maior capacidade do governo é a de promover uma realocação, redefinindo assim prioridades, associando de forma íntima a sua capacidade de conseguir implementar a agenda a qual eles foram eleitos.

Nenhuma área da política está se reservando para os interesses setoriais específicos, tendo como privilégio opinar de forma soberana sobre quais elas devem ser de prioridades. Ainda mais quando ela impacta as dinâmicas sociais gerais ou interesses para outros setores sociais.

Seguindo o regime democrático, isso implicaria na ingovernabilidade do setor, sendo incapaz do Estado jogar fora prioridades antigas e assumindo outras mais atuais. Ou ainda permitindo que essa capacidade se desenvolva como uma arena decisória da CT&I brasileira, permanecendo assim presa à era autoritária e à obscuridade política.

V. REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Marcos institucionais do Conselho Nacional de Pesquisas. Perspicillum, 1(1), pp.1-166. Balbachevsky, E., 2010. **Processos Decisórios em política científica, tecnológica e de inovação no Brasil: nova geração da política de ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: CGEE-MCTI. 1987.

BAUMGARTNER, F.R. & JONES, B.D., Agenda Dynamics andPolicySubsystems. **The Journal of Politics**, 53(4), pp.1044-1074. DOI: 10.2307/2131866. 1991.

BAUMGARTNER, F.R. & JONES, B.D., **Positive and Negative Feedback in Politics.** Policy Dynamics. Chicago: The University of Chicago Press. 2002

BORGES, A. Já não se fazem mais máquinas políticas como antigamente: competição vertical e mudança eleitoral nos estados brasileiros. **Revista de Sociologia e Política**,

18(35), pp.167-188. DOI: 10.1590/s0104-44782010000100011. 2010.

BUSH, V. **Science: The EndlessFrontier**. Transactions of the Kansas Academy of Science (1903). Washington, D.C.: United StatesGovernmentPrinting Office. 1945.

CERVO, A.L. & BUENO, C. **História da política exterior do Brasil.** São Paulo: Editora Ática. 1992.

DAGNINO, R. **Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa.** Campinas: Editora Unicamp. 2007

D'ARAUJO, M.C.S. **A elite dirigente do governo Lula**. Rio de Janeiro: CPDOC/FGV. 2009

FERRARI, A.F. O Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec) do BNDE. **Parcerias Estratégicas**, 13(26), pp.299-322. 2010.

FIGUEIREDO, A.M.C..Resenha de estudos sobre o Executivo. **Revista do Serviço Público**, 55(1-2), pp.5-48. 2004

GEDDES, B. **Politician'sDilemma: BuildingStateCapacity in LatinAmerica.** Berkeley: University of California Press. 1994.

GUIMARÃES, R. **FNDCT: uma nova missão. In S. Schwartzman, ed. Ciência e Tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 1995.

JONES, B.D.; BAUMGARTNER, F.R. & TRUE, J.L. PolicyPunctuations: US Budget Authority, 1947–1995. The **Journal of Politics**, 60(01), pp.1-33. DOI: 10.2307/2647999. 1998.

KINGDON, J.W. **Agendas, Alternatives, and Public Policies.** London: Longman Publishing Group. 2002.

LOUREIRO, M.R.; ABRÚCIO, F.L. & ROSA, C.A. Radiografia da alta burocracia federal brasileira: o caso do Ministério da Fazenda. **Revista do Serviço Público**, 49(4), pp.46-82. 1998.

MARQUES, E.C. Redes sociais e poder no Estado brasileiro: aprendizados a partir das políticas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais,** 21(60), pp.15-41. DOI: 10.1590/s0102-69092006000100002. 2006

MOREIRA, I.D.C. **A ciência, a ditadura e os físicos. Ciência e Cultura,** 66(4), pp.48-53. 2014.

NUNES, E. O. **A gramática política do Brasil: clientelismo e insulamento burocrático**. Rio de Janeiro: Zahar. 1997.

OLIVIERI, C. Política, burocracia e redes sociais: as nomeações para o alto escalão do banco central. **Revista de Sociologia e Política,** 29(29), pp.147-168. DOI: 10.1590/s0104-44782007000200011. 2007.

PACHECO, C.A. **As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002**). Documento preparado para Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2003.

PIERSON, P. The Study of PolicyDevelopment. **Journal of Policy History,** 17(1), pp.34-51. DOI: 10.1353/jph.2005.0006. 2005.

ROSA, L.P. A Física entre a guerra e a paz: reflexões sobre a responsabilidade social da ciência. **Ciência e Cultura**, 57(3), pp.40-43. 2005.

SCHNEIDER, B.R. **Burocracia pública e política industrial no Brasil.** São Paulo: Editora Sumaré. 1994.

SKOCPOL, T. BringingtheStateback in: **Strategies of Analysis in CurrentResearch.** In P. Evans, P.; D. Rueschmeyer&Scokpol, T., eds. BringingtheStateback in. New York: Cambridge University Press. 1985.

SOBRAL, F.A.F. Qualidade acadêmica e relevância social e econômica da educação superior. **Caderno Cedes**, 29(78), pp.227-241. DOI: /s0101-32622009000200006. 2009.

SOLLA PRICE, D.J. **Little Science, Big Science**. New York: Columbia University Press. 1963.

VELHO, L. **Formação de doutores no país e no exterior: estratégias alternativas ou complementares**? Dados, 44(3), pp.607-663. DOI: 10.1590/s0011-52582001000300005. 2001.

VIDEIRA, A.A.P. **25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério**. Brasília: CGEE-MCTI. 2010.

VIEIRA, C.L. & VIDEIRA, A.A.P. História e historiografia da Física no Brasil. **Fênix,** 4(3), pp.1-27. 2007.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 10/10/2017
Aprovado em: 27/11/2017

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

2-5	**O COMPORTAMENTO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DO CONTEXTO ESCOLAR E EM ESPAÇO EDUCATIVO NÃO FORMAL** **THE ENVIRONMENTAL BEHAVIOR OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS: ANALYSIS OF THE SCHOOL CONTEXT AND IN THE NON FORMAL EDUCATIONAL SPACE** Carlos Luis Pereira; Jairo Ganier; Marcelo Borges Rocha; Juliana Batista Dos Santos; Ricardo Bastianelli; Isabel Matos Nunes
2-5	**O USO DE ANIMAIS SILVESTRES NA AMAZÔNIA E NO CERRADO PARA CONSUMO HUMANO: ESTUDO DE CASO DA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS** **THE USE OF WILD ANIMALS IN THE AMAZON AND CERRADO FOR HUMAN CONSUMPTION: A CASE STUDY OF THE NORTH REGION OF THE TOCANTINS** Wagner Dos Santos Mariano; Rodrigo Lustosa Da Cunha Rodrigues; Kamilla Pereira Da Silva; Angla Alves Da Costa; Júlia Santana Da Silva; Erik De Sousa Cruz; Karollyne Santana Paixão; Joice Michele Rodrigues De Melo; Erisleny Santos Moraes; Bheatriz Cortez Negreiros; Josiane Da Costa Jardim
4-5	**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NO COMBATE A INFLAMAÇÕES** **MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS USED IN THE FIGHT AGAINST INFLAMMATION** Juliana Pereira Queiros; Danielle Alves Da Silva Rios; Fernando César Rodrigues Brito; Ana Luiza De Rezende Ferreira; Verlaine Suênia Silva De Sousa; Marta Da Rocha Moreira; Iramaia Bruno Silva Lustosa; Rafaella Maria Monteiro Sampaio; Vanessa Duarte De Morais; Ana Angélica Queiroz Assunção
4-8	**COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR EM ATIVIDADES LÚDICAS REALIZADAS POR IDOSAS** **CARDIOVASCULAR BEHAVIOR IN LIVING ACTIVITIES CARRIED OUT BY ELDERLY** Veronica Said Berse; Mateus Dias Antunes; Vera Lúcia Kerber; Lucas França Garcia; Fernanda Shizue Nishida; Flávio Bortolozzi; Tania Maria Gomes Da Silva; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini
4-8	**GESTAÇÃO E SINTOMAS URINÁRIOS: IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA** **PREGNANCY AND URINARY SYMPTOMS: IMPACT ON QUALITY OF LIFE** Sarah Lísia Da Silva; Poliana De Jesus Santos; Guilherme Rodrigues Barbosa; Ana Silvia Moccellin

5-1	**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL PONTA DA SERRA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA** **SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY PONTA DA SERRA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA** José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Weliton Neves Brandão; José Nilton Moreira
5-1	**IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL MARTINHA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA** **SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY MARTINHA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA** José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Weliton Neves Brandão; José Nilton Moreira
5-2	**APROVEITAMENTO DE EFLUENTE DO CEULP/ULBRA NO CAPIM BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU** **CEULP / ULBRA EFFLUENT USE ON CAPIM BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU** Thainá Coelho Prudencio; Gabriel De Sousa Ferreira; Erika Renata Barbosa De Moraes; José Geraldo Delvaux Silva
5-7	**INFLUENCE OF Pyricularia grisea ON THE TECHNOLOGICAL QUALITY OF WHEAT (Triticum aestivum L.)** **INFLUÊNCIA DE Pyricularia grisea NA QUALIDADE TECNOLÓGICA DO TRIGO (Triticum aestivum L.)** Dôuglas Caixeta Nunes; Christina Aparecida Martins; Bruna Juber De Araújo; Cristina Rocha Vieira Abucáter; Enyara Rezende Morais; Maurício Antônio De Oliveira Coelho; Cristina Ribas Fürstenau

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

O COMPORTAMENTO AMBIENTAL DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DO CONTEXTO ESCOLAR E EM ESPAÇO EDUCATIVO NÃO FORMAL

THE ENVIRONMENTAL BEHAVIOR OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS: ANALYSIS OF THE SCHOOL CONTEXT AND IN THE NON FORMAL EDUCATIONAL SPACE

CARLOS LUIS PEREIRA[1]; JAIRO GANIER[2]; MARCELO BORGES ROCHA[3]; JULIANA BATISTA DOS SANTOS[4]; RICARDO BASTIANELLI[5]; ISABEL MATOS NUNES[6]
1 – UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL; 2 – REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DA SERRA – ES; 3 - CEFET-RJ; 4 – FACULDADE PITÁGORAS; 5; 6 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
carlosluispereira_331@hotmail.com;jairoogranier@hotmail.com;rochamarcelo36@yahoo.com.br
julianabatistasantos@hotmail.com; ricsbastianelli@gmail.com; bel_mnunes@hotmail.com

Resumo - Objetivo do estudo foi verificar o comportamento ambiental de alunos do ensino fundamental I e II no contexto escolar e em espaço educativo não-formal. A Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa que visa a sustentabilidade socioambiental. Essa temática transversaliza o currículo legal tendo a proposta da práxis dentro da tendência pedagógica da Educação Ambiental Crítica (EAC). A pesquisa foi dentro da abordagem qualitativa e dos procedimentos da pesquisa-ação. Os resultados revelaram que o comportamento ambiental dos alunos nos dois espaços analisados tem sido em desacordo das orientações legais e da perspectiva da (EAC). Conclui-se que o comportamento ambiental dos alunos nos espaços pesquisados está correlacionado à tendência ambiental recebida no contexto escolar.

Palavras-chave: Comportamento Ambiental. Espaço não Formal. Alunos. Ensino Fundamental. Espaço não-Formal.

Abstract - The objective of the study was to verify the environmental behavior of elementary students I and II in the school context and in non-formal educational space. Environmental Education involves the understanding of a responsible, critical, participatory citizen education that aims at social and environmental sustainability. This theme transcends the legal curriculum and proposes its praxis within the pedagogical tendency of Critical Environmental Education (EAC). The research was within the qualitative approach and procedures of action research. The results showed that the environmental behavior of the students in the two spaces analyzed has been in disagreement with the legal guidelines and the perspective of the (EAC). It is concluded that the environmental behavior of the students in the spaces studied is correlated with the environmental trend received in the school context.

Keywords: Environmental Education. Environmental Behaviour. Students. Elementary School. Non-formal Space.

I. INTRODUÇÃO

Trazemos como escopo central deste manuscrito a Educação Ambiental que tem afetado de forma direta ou indireta a vida de todos os seres vivos do planeta terra que vem sendo analisada em sua dimensão planetária. Propusemos neste trabalho à investigação acerca da (EA) vivenciada em dois contextos sendo o primeiro no âmbito escolar e o segundo em uma Área de Preservação Ambiental.

A motivação para este estudo foi devido a emergente necessidade da escola pesquisada em promover ações pedagógicas sobre a (EA) para alunos do ensino fundamental, devido à prática inadequada observada na individualidade e na coletividade entre os alunos do ensino fundamental I e II de uma escola pública municipal de Serra-ES.

A (EA) estabelecida nos ordenamentos legais do Ministério do Meio Ambiente de 2016 orienta para a consecução da práxis da Educação Ambiental Crítica (EAC) que tem sido também recomendado nos autores de referência nacional na área, Loureiro e Layrargues (2013), Dias (2010), Layrargues e Lima (2014). Essa tendência de (EA) propõe integração entre homem-natureza. Neste sentido é a priori a disseminação, compreensão e apropriação dos alunos da educação básica dos princípios norteadores desta visão de (EA), na qual destacam-se o uso sustentável dos recursos naturais renováveis e não renováveis e da construção da cidadania voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental.

A proposta curricular da (EA) assegurada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (BRASIL, 2013) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) assevera para abordagem dentro do paradigma da transversalidade no currículo escolar.

Na visão de Layrargues e Loureiro (2013) na qual entramos em acordo, a (EA) tem sido amplamente discutida dentro das escolas brasileiras a partir de 2002, e para estes autores na qual alinhamos nosso pensamento tem ocorrido distanciamento entre o que as escolas dizem que fazem para o que elas realmente fazem no currículo em ação.

A Lei nº 9.795/1999, propõe uma educação para o desenvolvimento sustentável na qual estabelece que a (EA) deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de ensino visando promover a sustentabilidade ambiental como componente fundamental da formação integral dos alunos.

ISSN 1809-3957

A (EA) no Brasil citadas nos trabalhos de Loureiro e Layrargues (2013), Barbieri (2011), Gonzaga (2013), Marinho *et al* (2015), Reigota (2010) e Carvalho (2006) evidenciaram que o comportamento ambiental dos alunos dentro da escola e em espaços educativos não formais, têm sido em descompasso com as orientações legais das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) pois apontaram que a práxis da (EA) tem ocorrido de forma fragmentada e dentro da tendência conservacionista.

Diante da exposição dos autores citados devido ao fato que entre os anos letivos de 2015 e 2016 foi observado o acúmulo de lixo sob a forma de papéis, garrafas vazias de refrigerantes, chicletes fixados abaixo das carteiras, pacotes vazios de biscoitos lançados pelos no pátio da escola e na quadra poliesportiva durante o intervalo de 20 minutos da terceira para a quarta aula.

Diante desta realidade propusemos no início do ano letivo o projeto "Educação Ambiental em todos lugares" objetivando verificar e acompanhar o comportamento dos alunos do Ensino Fundamental em inúmeras atividades educativas socioambientais propostas na escola e em uma Área de Preservação Ambiental (APA) Praia Mole - Serra-ES.

A relevância social desta pesquisa foi evidenciar a práxis da (EA) praticada pelos alunos no espaço escolar e em espaço educativo não formal e, sensibilizá-los para o desenvolvimento da consciência ambiental pública.

Surge então a questão: Por qual razão o projeto de (EA) realizado com 315 alunos do ensino fundamental conseguiu promover o comportamento ambiental conforme as orientações dos documentos legais atuais?

A hipótese que a Educação Ambiental assegurada no currículo praticado está alinhada a tendência ambiental conservacionista.

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi verificar se as atividades socioambientais promovidas pela escola contribuíram para a mudança do comportamento ambiental dos alunos sujeitos da pesquisa.

II. A TEMÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS DOCUMENTOS LEGAIS DO BRASIL

A Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura compreendem a Educação Ambiental como um tema complexo e interdisciplinar. Em Estocolmo na Suécia 1972 na Conferência da Nações Unidas para o Meio Ambiente várias metas foram colocadas visando o uso sustentável do meio ambiente. Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992 outras ao redor do mundo e o balanço então foi que as metas de redução do lançamento dos poluentes na atmosfera não têm sido cumpridas, sinalizando que as dimensões política e econômica estão relacionadas com a EA.

De acordo com Barbieri (2011) a primeira vez que a (EA) foi retratada na legislação de modo integrado foi diante da Lei n° 6.938 em 1981 que instituiu Políticas Nacional de Meio Ambiente no seu artigo 2. Essa Lei foi posteriormente integrada pela atual Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 nos seus artigos 23, 24 e 25 na qual incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável, é destacado na legislação que todos brasileiros têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo um bem de uso comum do povo brasileiro.

Em relação a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 no eu artigo 32 assevera que para a formação do aluno é fundamental o domínio das competências básicas do meio ambiente natural e social, não foi explicitado em relação à Educação Ambiental seus objetivos e ações nem a questões ambientais (BRASIL, 2013).

Os documentos oficiais governamentais específicos para o ensino fundamental mostram que a discussão da (EA) nas escolas têm prevalecido dentro de uma abordagem genérica, ocorrendo uma pluralidade de interpretações sobre conceitos e termos e falta de clareza dos princípios norteadores, dos objetivos, da definição de metodologias e dos critérios de avaliações e ainda da desarticulação dos problemas ambientais com o cotidiano dos alunos (BRASIL, 2000).

Em 1997 o Ministério da Educação implementou os Parâmetros Curriculares Nacionais na qual assevera como um dos objetivos em relação ao meio ambiente a formação integral de cidadãos para atuarem de forma crítica e reflexiva frente a realidade socioambiental local e global (BRASIL, 1997).

De acordo com este documento a (EA) orientada nos PCN de 1997 sobre Meio Ambiente dentro do paradigma da transversalidade e interdisciplinaridade em todo o processo educativo da educação básica. Na nossa análise a dificuldade tem sido no currículo em ação a escola efetivá-la para sustentabilidade socioambiental e dentro da metodologia da interdisciplinaridade.

Em 1999 foi implementado a Política Nacional de Educação Ambiental que estabeleceu princípios, objetivos da Educação Ambiental. Em 2001 o Plano Nacional de Educação, em 1997 a Declaração de Brasília para Educação Ambiental, em 2012 na Resolução n°2 de 15 de junho estabelecida nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental alicerçada na Lei n° 9.795/99 todos estes documentos acordam que a Educação Ambiental estabelece que os alunos no processo educativo da educação básica devem compreender o meio ambiente dentro do paradigma da globalidade.

Seguindo a discussão colocada acima na perspectiva de Matos (2013) e Barbieri (2011) a visão conservacionista e pragmática de (EA) tem prevalecido no contexto escolar. Porém a orientação das Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental no âmbito escolar é dentro da tendência pedagógica crítica que tem como um dos pilares a transversalidade e a interdisciplinaridade

O Tema Transversal Meio Ambiente estabelecido no PCN,s de 1997 orienta que a temática Educação Ambiental promova nos alunos o domínio teórico e prático deste tema para promoção de comportamento ambiental no contexto escolar e nos espaços não-formais alinhado aos documentos aqui referendados (BRASIL, 1997).

O posicionamento de Dias (2010) na qual entramos em acordo a (EA) deve ser discutida dentro do contexto escolar visando as múltiplas interações ecológicas, política, social, econômica, ética, cultural, científica e tecnológica, reiterando a necessidade do currículo escolar discuti-la no paradigma da transversalidade.

Sobre a questão exposta anteriormente Tardif (2012) e Gohn (2013a) porque apesar da avançada legislação sobre Educação Ambiental em documentos nacionais e

ISSN 1809-3957

internacionais, a discussão sobre essa temática no contexto escolar está diretamente relacionada com a mediação pedagógica do professor, sendo este tema transversal é necessário a sua discussão em todas as disciplinas. Neste sentido requer dos professores na formação inicial ou continuada saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experiências sobre este tema.

Na visão de Nóvoa (2007) o professor deve discutir a Educação Ambiental dentro das três dimensões indissociáveis do conteúdo a saber, conceitual, procedimental e atitudinal para promover a consciência ambiental dos alunos.

A proposta de Layrargues e Loureiro (2013) configura-se para práxis escolar da educação ambiental crítica do aluno no contexto escolar e no seu cotidiano. Os autores apontam que a dificuldade tem sido no preparo insuficiente dos professores sobre em como discutir (EA) com o enfoque crítico para a emancipação do sujeito, sendo necessário uma educação libertadora.

Dutra (2005) alinhado aos preceitos legais acrescenta que as experiências pedagógicas asseguradas pelas escolas acerca da educação ambiental são pontuais. Neste sentido em desacordo com o princípio da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade colocados nos ordenamentos prescritos, essa práxis tem impedido aos alunos de compreenderem o meio ambiente como parte de suas vidas e, reafirmado que a escola tem trabalhado somente este tema dentro da dimensão conceitual, deixando aquém as dimensões procedimentais e atitudinais. Com isso o comportamento dos alunos em relação ao meio ambiente é como o mesmo não faz parte da sua vida, evidenciando a fragmentação homem-natureza.

Para Costa e Juca (2015) um dos desafios da escola tem sido efetivar a proposta da Educação Ambiental na atual era planetária tendo como objetivo primário o desenvolvimento da consciência ambiental local e global e nessa mesma direção Corte e Corte (2015) acrescentam como emergente propor saberes da Educação Ambiental que tenha como ações educativas o desenvolvimento constante da autonomia intelectual, para estes autores um dos desafios da educação ambiental na pós-modernidade no contexto escolar está na promoção de estratégias educativas socioambientais visando a alfabetização ecológica.

Em 2016 o Ministério do Meio Ambiente produziu um material didático para as escolas com orientações didáticas, pedagógicas e metodológicas dentro da perspectiva da educação ambiental crítica em unidades de conservação, o documento tem sido pouco utilizado pelas escolas porque não ocorreu distribuição nacional para as escolas públicas brasileiras.

III. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS

No entendimento de Jacobucci (2008) o espaço não formal tem sido caracterizado como sendo aquele onde possa ocorrer uma prática educativa, que possibilita a aprendizagem dos conteúdos dos componentes curriculares prescritivos, aqui neste trabalho nosso foco é acerca da Educação Ambiental escolar, o autor cita como espaço não formal as Unidades de Conservação, museus, estações de tratamento de água, centros de ciência, trilhas ecológicas.

A Educação Ambiental em espaços não formais é tida como complementaridade deste Tema Transversal desenvolvido na escola e, os alunos terão comportamento ambiental com importante similaridade com a (EA) assegurada no contexto escolar que pode ser dentro da tendência conservadora, que apresenta como característica a dissociação entre homem-natureza. A orientação do Ministério do Meio Ambiente é da tendência crítica porque nela tem como finalidade a construção constante do aluno crítico, reflexivo e atuante em todo processo educativo da educação básica e na sua vida (BRASIL, 2016).

Nos trabalhos de Guimarães (2004) e Carvalho (2013) os espaços não formais como as Unidades de Conservação na qual realizou-se a pesquisa de campo, constitui como excelente ferramenta para promover a aprendizagem de temas relacionados a EA. Estes autores explicam que nestes espaços os alunos revelaram se ocorreu aprendizagem dos conteúdos atitudinais sobre a (EA), que promoveu a consciência e o comportamento ambiental para a sustentabilidade.

Seguindo essa mesma linha de pensamento Parreira e Filho (2010) afirmam que os espaços não formais apresentam importante potencial pedagógico para o ensino e aprendizagem sobre a importância dos espécimes presentes na referida unidade de conservação.

Parafraseando Gohn (2014) o processo de ensino e aprendizagem em espaços não formais, prepara o aluno para realização de atividades sociais coletivas e participativas. Neste sentido a aprendizagem sobre a EA não limita-se ao contexto escolar, mas também mediante a realidade socioambiental presente na realidade do educando, fazendo-o tomador de decisão acerca de problemas relacionados ao meio ambiente.

Na explicação de Litto (2011) a utilização da (APA) para exercício da EA dentro da tendência crítica, possibilita a formação humana holística do sujeito, promovendo a sua consciência e comportamento ambiental visando a sustentabilidade e principalmente o seu entendimento que meio ambiente faz parte da sua vida, e seu comportamento ambiental local tem impacto global.

No posicionamento de Narcizo (2009) a Educação Ambiental discutida com os alunos em espaços não formais, proporciona a aprendizagem significativa para a vida, porque essas atividades desenvolvidas na perspectiva crítica promove a Educação Ambiental cidadã.

A Educação Ambiental retomando a fala de Nóvoa (2007) e Carvalho (2004) assegurada em espaço educativo não formal permite melhor análise da dimensão atitudinal, podendo verificar o comportamento do aluno no meio ambiente, permitindo análise da consciência individual do aluno e se sua atitude tem sido alinhada com o exercício da cidadania visando a sustentabilidade socioambiental.

Na visão de Wanderley (2010) foi assegurado na prática educativa a apresentação dos conteúdos curriculares dentro das dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, para o autor o comportamento do aluno alinhado a tendência da Educação Ambiental Crítica é um dos atuais desafios para a escola, porque ainda tem prevalecido o ensino da EA dentro da tendência conservadora e pragmática e nos espaços não formais os alunos apresentam comportamento similar a tendência assegurada pela escola.

O manual produzido pelo Ministério do Meio Ambiente em 2016 para educação ambiental em unidades de conservação, é mostrado que os problemas ambientais são em decorrência do atual desenvolvimento, de problemas de desenvolvimento desigual para os seres humanos e prejudiciais aos sistemas naturais, essa atual problemática de magnitude social, política e educacional , neste a Educação

ISSN 1809-3957

Ambiental realizada em espaços não formais contribui para prática do aluno para executar a Educação Ambiental Crítica, emancipadora e libertadora que propõe a recuperação da qualidade ambiental local e global propício à vida de todos seres vivos da terra (BRASIL, 2016).

Este importante documento cita que atualmente há três tendências atuais da Educação Ambiental sendo elas: conservadora, pragmática e crítica, o documento aponta que as escolas brasileiras têm seguido a primeira tendência citada, porém a idealizada é a terceira. Na primeira o comportamento ambiental dos alunos é de dissociação homem-natureza, na terceira o aluno compreende que faz parte da natureza e que as decisões locais têm impactos globais, como por exemplo o aumento do efeito estufa causado pelo lançamento de gases poluentes na atmosfera que destrói a camada do gás ozônio causando aumento da temperatura na terra e tornando inviável a vida de milhares de espécies de animais e vegetais e os danos causados à saúde humana.

IV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPORTAMENTO AMBIENTAL NO CONTEXTO ESCOLAR

O comportamento ambiental dos alunos em muito é influenciado pela tendência de (EA) assegurada no Projeto Político Pedagógico da Escola porque no preceito legal a proposta é delineada dentro do paradigma da tendência crítica. Para Loureiro e Layrargues (2013) a (EA) deve ser entendida em seu sentido amplo, direcionada para a formação de alunos críticos, reflexivos e atuantes para o exercício constante da cidadania responsável e com comportamento adequado em relação ao tratamento com a natureza presente em sua realidade socioambiental.

Seguindo essa direção Lima (2011) sinaliza que dentre as tendências atuais de (EA) a escola tem praticado a vertente conservadora que contribui para a construção do aluno que não compreende à sua relação com a natureza, que possui a visão reducionista do meio ambiente e da falta de domínio conceitual que os recursos naturais não renováveis esgotam-se e compromete a vida de todos seres vivos no planeta e, ainda que o seu comportamento ambiental de lançar dejetos como isopor, garrafas, chicletes, plásticos e outros contribui para redução da qualidade ambiental de vida de todos seres vivos, estes comportamentos são observados tanto no cotidiano escolar e em espaços não formais.

Para Leef (2012) e Marinho (2015) no cenário escolar a (EA) deve ser entendida como uma ferramenta teórico-metodológica de uma nova racionalidade, centrada numa perspectiva de sustentabilidade. Para atingir este objetivo é fundamental a escola propiciar meios para a aprendizagem dos alunos de uma (EA) crítica, transformadora e emancipatória, na qual perceba sua interação com o meio ambiente.

A Educação Ambiental Crítica (EAC) defendida por Layrargues e Loureiro (2013) está em consonância com os escritos de Freire (2011) de uma Pedagogia da Autonomia, quer dizer a escola deve promover situações de aprendizagem que desperta no aluno o interesse para a aprendizagem dos objetivos da (EA) a aplicação dos conhecimentos científicos sobre (EA) ocorre na sua realidade sociocultural e socioambiental e na tomada de decisão do seu comportamento positivo ou negativo em relação ao Meio Ambiente depende dos valores sociais, atitudinais e comportamentais assegurados na mediação pedagógica.

Nessa mesma direção Berna (2011) pondera que a proposta da (EAC) coloca o aluno para refletir sobre sua interação no meio ambiente fazendo-o posicionar-se criticamente sobre os problemas ambientais locais que tem impactos globais para todos seres vivos.

Para Loureiro (2006) e Cuba (2010) a (EA) nas escolas brasileiras teve visibilidade entre os anos de 2001 a 2004 quando dados da pesquisa deste autor cita que cerca de 94% das escolas públicas brasileiras discutiam essa temática. Para os autores a problemática é que a discussão era e ainda tem sido pautada dentro da tendência ambiental conservadora e pragmática na qual tem contribuído para a atual construção do comportamento inadequado dos alunos para com a natureza.

Seguindo essa mesma direção Krasilchik (2016) advoga com autoridade sinalizando que a (EA) assegurada nas escolas brasileiras têm sido comprometidas devido a vários fatores entre eles a falta de domínio teórico-prático dos professores, do excesso de conceitos errôneos sobre temas relativos a (EA), da grade curricular insuficiente e das poucas ou inexistentes atividades de (EA) em espaços educativos não formais. Estes permitem ao docente observar se o aluno construiu comportamento positivo sobre sustentabilidade e da compreensão que a qualidade ambiental é fundamental para todos seres vivos.

Cabe ressaltar que no contexto escolar a discussão da Educação Ambiental, com raríssima exceção, tem sido colocada como responsabilidade do professor de Ciências e Biologia, porém nas orientações legais a proposta está ancorada como sendo um tema transversal no currículo.

V. METODOLOGIA

O trabalho enquadra dentro dos procedimentos metodológicos do método qualitativo conforme orienta GIL (2014). Em relação ao tipo de pesquisa a mesma enquadra dentro dos procedimentos da investigação qualitativa do tipo Pesquisa-Ação de acordo com o embasamento teórico de Thiollent (2009). Para os citados autores esse tipo de pesquisa apresenta características específicas sendo e, discorre essa pesquisa social é caracterizada com estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

Em relação a delimitação do tema, nesta pesquisa o foco foi na questão da Educação Ambiental no contexto escolar e em espaço educativo não formal a saber numa Área de Preservação Ambiental (APA).

Nessa investigação teve-se como sujeitos da pesquisa 315 alunos do 6° ao 9° ano do ensino fundamental, estudantes do turno vespertino matriculados no ano letivo de 2017de uma escola da esfera pública municipal de Serra-ES, que concordou com essa pesquisa colaborativa sendo um dos autores do estudo docente da escola.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no mês de junho, a ação para a pesquisa foi no mês de junho em razão do mês que comemora a semana do Meio Ambiente. Diante disto a escola promoveu a realização de um projeto "Ambiente Saudável para Viver" na qual foi realizada atividades na escola voltadas para a Educação Ambiental tais como: filmes educativos, palestras, discussões interdisciplinares, plantio de mudas na escola, limpeza da escola após o intervalo do recreio, produções textuais sobre o tema e atividade científico cultural na Área de Preservação Ambiental Praia Mole Criada pelo Decreto 3802-N em 29 de Dezembro de 1994, no município de Serra- ES.

ISSN 1809-3957

Em relação as técnicas de coleta dos dados utilizaram-se das observações participantes e entrevistas semiestruturadas em cada uma das oito turmas participantes da pesquisa, estas tiveram em média duração de 100 minutos por turma.

Em relação ao instrumento de coleta de dados recorreu-se ao uso do diário de bordo para transcrição das entrevistas realizadas e das observações realizadas na escola na unidade de conservação ambiental.

Em relação ao procedimento para análise dos dados recorreu-se ao uso da metodologia qualitativa da análise do conteúdo seguindo as orientações da Bardin (2011).

VI. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se que mesmo diante das atividades propostas, um quantitativo importante de alunos tivera comportamento inadequado para com a natureza, porque observou-se que os mesmos lançaram papeis de balas, chicletes, biscoito e garrafas de refrigerantes vazias no chão. Estes dados sinalizam conforme aponta os documentos do Ministério da Educação de 2016 que a tendência ambiental adotada pelos alunos está dentro tem sido entre a macrotendência conservadora e a pragmática.

Verificamos no discurso de alunos do 9º ano "... não tem uma lixeira aqui perto, por isso jogo no chão o lixo". Esse comportamento ambiental é explicado por Nóvoa (2007) ao dizer que faltou a aprendizagem da (EA) dentro da dimensão atitudinal, evidenciando que para ocorrer mudança comportamental somente a dimensão conceitual não assegura aprendizagem da (EA) para a sustentabilidade socioambiental e da consciência pública ambiental.

Verificou-se que os alunos do 6° ano tiveram comportamento ambiental adequado e alinhado com os atuais preceitos legais da Lei n° 9.795/1999 a saber lançar o lixo nos locais apropriados revelando consciência ambiental pública. Há indícios que os mesmos conforme apontam Nóvoa (2007) tiveram nos anos iniciais o ensino de (EA) dentro da dimensão atitudinal, estes alunos revelaram que participam de projetos ambientais ofertados pela APA.

Constatou-se que os alunos do 9°ano apresentaram o comportamento ambiental alinhado a tendência ambiental entre a conservadora e a pragmática. Verificamos entre o grupo de alunos do 9º ano vários lixos foram lançados no chão e nas trilhas ecológicas e falta de interesse para aprendizagem em relação as atividades socioambientais desenvolvidas. É verificado nos trabalhos de Cuba (2010) dados similares com os dados coletados com estes alunos, para o autor um dos motivos deste comportamento ambiental indica a ausência da proposta da Educação Ambiental Crítica durante o processo educativo. Para Loureiro (2006) a formação inicial e continuada insuficiente corrobora para a dificuldade de implantação da (EAC).

Observou-se que na Área de Preservação Ambiental na qual foi realizada a atividade educativa um dos comportamentos recorrentes entre os alunos do 9° ano foram ao serem perguntados quem jogou o lixo no chão, as respostas eram "Não foi eu, foi ele, esse sem educação." "...Desculpa, foi sem querer, professor." Recorrendo a literatura para analisar estes discursos buscamos em Cuba (2010);Corte e Corte (2015) e Lima (2011) para estes autores educação assegurada na escola sobre (EA) não foi dentro da proposta da alfabetização ecológica capaz de ajudar na construção de um aluno crítico, reflexivo e atuante em sua sociedade, e acrescenta Krasilchik (2016) e Reigota (2010) o modelo de (EA) assegurado pelo sujeito professor na mediação pedagógica tem sido dentro da proposta fragmentada, descontextualizada e pontual e discutida prioritariamente pelos professores de Ciências Biológicas, porém na orientação dos documentos curriculares nacionais citados nestes trabalho este tema deve transversalizar o currículo.

Foi relatado pelos alunos do 9° ano que desde o 6° ano matriculados nesta escola, a ausência de projetos de Educação Ambiental. Relataram ainda, que a práxis da escola tem sido na confecção e fixação de cartazes nas aulas de Ciências. Os discursos destes alunos evidenciam que as orientações contidas nas Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental (BRASIL, 2012) para a promoção do exercício da cidadania da sustentabilidade socioambiental não tem sido assegurada no currículo em ação, sinalizando a dificuldade da escola em compreender como promover ações educativas ambientais de cunho transdisciplinar e interdisciplinar. Para Tardif (2012) e Matos (2013) é de competência do professor, sendo ele o principal ator educacional, promover a educação ambiental crítica indicando formação inicial insuficiente sobre a Educação Ambiental.

Verificou-se que os alunos do 8° e 9° ano tiveram comportamento ambiental mais alinhado ao paradigma conservador da Educação Ambiental enquanto que o comportamento ambiental dos alunos do 6°e 7° ano estava mais próximo da proposta da Educação Ambiental de Costa e Juca (2015), Corte e Corte (2015) orientada para a formação da alfabetização ecológica há indícios que estes alunos tiveram nos anos inicias a práxis da Educação Ambiental dentro da vertente Crítica emancipadora.

A transcrição dos dados coletados nas entrevistas individuais foi em nível literal da linguagem coloquial. Analisando o discurso dos alunos do 8° ano com uma auxiliar de serviços gerais na qual levou-me a profundas reflexões como educador "... Tia, se não jogar lixo no chão a senhora não tem emprego." Observando o comportamento ambiental dos alunos no contexto escolar e na unidade de preservação ambiental, verifica-se que no processo de ensino e aprendizagem realizado pelo projeto escolar o comportamento ambiental dos alunos revelara a falta de compreensão dos princípios do exercício da cidadania para sustentabilidade socioambiental. Sobre esse resultado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (BRASIL, 2013) e de acordo com Reigota (2010) e Dias (2010) o processo para efetivação da cidadania ambiental crítica e reflexiva é um processo constante por isso deve transversalizar o currículo na representação social de meio ambiente destes alunos o lixo deve ser lançado no chão porque no seu meio sociocultural indica que os mesmos têm o mesmo comportamento ambiental.

Durante as observações em um grupo de sete alunos do 9º ano dentro do espaço escolar e na Área de Preservação Ambiental eles revelaram "... Essa escola está sempre com aspecto de sujeira. "...Se fosse limpa a escola eu não jogaria lixo no chão." "...Todo ano tem essa atividade e, a escola está sempre suja." Sobre essa questão no relatório sobre a Educação Ambiental no Ensino fundamental (BRASIL, 2000) assinala que a escola promover de forma pontual e descontextualizada a (EA) no modelo de projetos não assegura mudança para o comportamento ambiental para a cidadania sustentável socioambiental. Nessa mesma direção Dias (2010) acrescenta que no trato pedagógico a vertente da transversalidade deve permear o processo de ensino e

ISSN 1809-3957

aprendizagem da (EAC). E, conforme aponta no Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental (BRASIL, 2000) discutir essa temática no formato de projeto como foi promovido por essa escola, não assegura a aprendizagem da(EAC) e fica evidente nos discursos dos alunos a falta de clareza e objetivos da escola com o referido projeto que não teve como foco a discussão do importante tema dentro do paradigma da transversalidade.

Foi revelado similaridade do comportamento ambiental no espaço escolar entre os alunos do 6º e 7º ano e em seguida entre os alunos do 8º e 9º ano durante as atividades desenvolvidas. Na gincana de limpeza realizada dentro da escola, na realização de uma horta, no plantio de árvores na escola e no entorno e na confecção de latas de lixo para coleta seletiva. Constatou-se a maior participação e interesse dos alunos do 6º e 7º ano e maior desinteresse dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental um aluno relatou"... quem tem que fazer isso são as ajudantes de serviços gerais, eu venho aqui para estudar, não vou ficar no sol fazendo essa atividade". Encontramos nas palavras de Juca e Costa (2015) que a (EA) assegurada pelo currículo escolar não tem promovido a consciência ambiental pública e Corte e Corte (2015) acrescenta a falta da alfabetização ecológica dentro do ensino e aprendizado da (EA) no currículo escolar.

VII. CONCLUSÃO

O estudo mostrou que é emergente a escola pesquisada repensar sua proposta de (EA) que tem sido embasada dentro das tendências que não contribuem para a formação do sujeito com consciência socioambiental para a sustentabilidade e que tenha consciência pública ambiental no espaço escolar e não formal. O estudo sinalizou que alunos a práxis ambiental revelada pelos alunos está estritamente correlacionada com a tendência de (EA) assegurada pelo currículo em ação. Foi mostrado no trabalho que a orientação dos documentos legais tem sido para a perspectiva da (EAC). Uma das dificuldades da pesquisa foi realizar e aplicar as entrevistas. Uma das contribuições do trabalho foi apresentar ações educativas socioambientais para o contexto escolar e não formal. E ainda apresentar subsídios teóricos para os professores sobre a (EAC).

VIII. REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Educação Ambiental**. São Paulo, 2011.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERNA,V. **Como fazer educação ambiental**. São Paulo: Paulus, 2011.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica.** Brasília, 2103.

_____Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC/1997.

_____. **Ministério da Saúde. Educação Ambiental em Unidades de Conservação**. Brasília, 2016.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Resolução n° 9.795/99. Brasília, 1999.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambienta**l. Brasília, 2012.

_____. **Declaração de Brasília para Educação Ambiental.** Brasília, 2012**.**

_____. Panorama da educação ambiental no ensino fundamental. Brasília, 2000.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília,1988.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2016.

CARVALHO, C. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, I.C.M. **Educação. Cidadania e Justiça ambiental: a luta pelo direito a existência**. São Paulo: Cortez, 2013.

CORTE, T.D.; CORTE, D. **Alfabetização ecológica**, 2015.

COSTA, A.S.; JUCA, R.L.C. **Os desafios da educação ambiental**. Florianópolis: CONPEDI, 2015.

CUBA, M.A. Educação ambiental nas escolas. **Revista ECCOM.** v.1, n.2, p. 23-31, 2010.

DIAS, F.G. **Educação ambiental**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2010.

DUTRA, C.L.B**. Coleta seletiva de reciclagem do lixo**. São Paulo, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 5.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**.8. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GOHN, M.G. **Educação formal, participação da sociedade civil**. Rio de Janeiro. 2013ª.

_____. M.G. **Educação não formal e o educador social**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2014.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental Crítica**. Brasília, 2004.

JACOBUCCI, D.F.C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para formação da cultura científica**. Rio de Janeiro, 2008.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G.F. **Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. São Paulo: 2011.

LIMA, G.F. **Educação ambiental no Brasil: formação, identidades e desafios.** Campinas: Papirus, 2011.

LITTO, A. **Contribuição das unidades de conservação para educação ambiental**. Brasília, 2011.

LEEF, E**. Educação ambiental**: **Complexidade, interdisciplinaridade e saber. São Paulo**, 2012.

LOUREIRO, C.F.B. **Pensamento complexo dialética** e **educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P. **Ecologia política**, **justiça e educação ambiental crítica**. Rio de Janeiro, 2013.

KRASILCHIK, M. **Educação ambiental e o ensino de Biologia.**5. ed. São Paulo: EDUSP, 2016.

MARINHO, A.A.P *et al*., Educação Ambiental no ensino de química: contextualização em escolas na cidade de Belém-

PA. **Encontro de profissionais de ensino de Química**. v.1, n.1, p. 301-306, 2015.

MATOS, K.S.A.L. **Educação Ambiental**. Fortaleza, 2013.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 6.ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2002.

NÓVOA, A. **Professores e sua formação**. Lisboa: Dom quixote, 2007.

NARCIZO, K.R.S. Uma análise sobre a importância da educação ambiental nas escolas. **Revista da Educação Ambiental.**v.22, p.86-94, 2009.

PARREIRA, A.; FILHO, J.P.M. A educação não formal: desafios de uma prática pedagógica. **Revista Serviço Social e Realidade.** v.19, n.1, p.241-266, 2010.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes, saberes profissionais**. São Paulo: Edições 70, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

WANDERLEY, M.N.B. **O mundo rural no Brasil: acesso a bens e serviços e processos de integração**. Brasília, 2010.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/10/2017
Aprovado em: 30/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/2018

O USO DE ANIMAIS SILVESTRES NA AMAZÔNIA E NO CERRADO PARA CONSUMO HUMANO: ESTUDO DE CASO DA REGIÃO NORTE DO TOCANTINS

THE USE OF WILD ANIMALS IN THE AMAZON AND CERRADO FOR HUMAN CONSUMPTION: A CASE STUDY OF THE NORTH REGION OF THE TOCANTINS

WAGNER DOS SANTOS MARIANO[1]; RODRIGO LUSTOSA DA CUNHA RODRIGUES[2]; KAMILLA PEREIRA DA SILVA[2], ANGLA ALVES DA COSTA[2], JÚLIA SANTANA DA SILVA[2], ERIK DE SOUSA CRUZ[2]; KAROLLYNE SANTANA PAIXÃO[2], JOICE MICHELE RODRIGUES DE MELO[2], ERISLENY SANTOS MORAES[2], BHEATRIZ CORTEZ NEGREIROS[2], JOSIANE DA COSTA JARDIM[2].
1 - DOCENTE DO CURSO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA. TUTOR DO GRUPO PET CIÊNCIAS NATURAIS;
2 - ACADÊMICOS DOS CURSOS DE CIÊNCIAS NATURAIS (BIOLOGIA, QUÍMICA E FÍSICA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA. INTEGRANTES DISCENTES DO GRUPO PET CIÊNCIAS NATURAIS
wagnermariano@uft.edu.br

Resumo – O Estado do Tocantins encontra-se na zona de transição geográfica entre o cerrado e a floresta amazônica, atuando como um local de grande diversidade em animais silvestres. Sabendo que o consumo de boa parte destes animais é hábito cultural bastante disseminado em diversas regiões do Brasil, e a partir de diversos relatos locais, notou-se a necessidade de levantar dados numéricos e descritivos a respeito desta atividade no estado. 135 pessoas foram entrevistadas em 11 municípios da região norte do estado do Tocantins. 81,5% dos entrevistados afirmaram consumir carne de caça, os que não consumiram alegaram questões ideológicas, organoléticas e/ou pena dos animais. A obtenção desses animais ocorreu pela caça, por receber de presente, compra ou coleta de animais atropelados. A persistência das atividades cinegéticas, mesmo que constituam uma prática ilegal, certamente está associada a questões culturais. Pretende-se com os dados contidos nesta pesquisa, destacar a importância de uma discussão mais clara sobre a conservação destes animais, além da implementação de uma fiscalização mais rigorosa.

Palavras-chave: Caça. Preservação. Ecótonos.

Abstract - The State of Tocantins is located in the zone of geographic transition between the Cerrado and the Amazon forest, acting as a place of great diversity in wild animals. Knowing that the consumption of a large proportion of these animals is a widespread cultural habit in differents regions of Brazil, and from differents local reports, it was noted the need to collect numerical and descriptive data regarding this activity in the state. 135 people were interviewed in 11 municipalities in the northern region of the state of Tocantins. 81.5% of the respondents stated that they consumed game meat, those that did not consume alleged ideological questions, organoleptic and / or animals pity. The acquisition of these animals occurred by hunting, receiving gifts, buying or collecting animals killed on the roads. The persistence of hunting activities, even if they constitute an illegal practice, is certainly associated with cultural issues. It is intended with the data contained in this research, to highlight the importance of a clearer discussion about the conservation of these animals, in addition to the implementation of a more strict supervision.

Keywords: Hunting. Preservation. Ecotones.

I. INTRODUÇÃO

Embora pertença formalmente à região Norte, o Estado do Tocantins encontra-se na zona de transição geográfica entre o cerrado e a floresta amazônica (SILVA, 2007).

No Brasil, o Bioma Amazônico é descrito como a região de maior biodiversidade do planeta, estimando-se que contenha quase 30% de todas as espécies existentes (FILHO, 2009). Quando se estuda a diversidade de fauna, postula-se que o Cerrado possua por volta de 320 mil espécies de animais (BRASIL, 2010; SILVA, 2007).

A captura de animais silvestres para alimentação é fundamental para a subsistência da população humana em diferentes áreas tropicais, principalmente as que vivem em locais isolados. Na Amazônia, por exemplo, há uma grande diversidade de animais caçados para a obtenção de proteína, atingindo milhões de mamíferos, aves e répteis. (DAVIES, 2002; FIGUEIRA *et al*., 2003; MENDES, 2016).

Apesar de figurar entre algumas das mais antigas práticas humanas, o consumo cinegético pode acarretar em impactos bastante negativos, ocasionando a diminuição da densidade populacional das espécies e podendo alterar a dinâmica do ecossistema (FRAGOSO, 1991; ALVES e SOUTO, 2010). Tal exploração da fauna exerce efeitos variados sobre as densidades das espécies animais, podendo levá-las a extinção.

Lamentavelmente, algumas espécies animais estão ameaçadas de extinção devido a sua intensa pressão de caça e a degradação dos seus ambientes (IBAMA, 2003; MMA, 2004; RIBEIRO, 2007).

A caça enquanto tradição é evidenciada como um dos entraves para o manejo e para a conservação dos recursos faunísticos no Brasil. A criação de leis regulatórias desta atividade, porém, é fato recente em relação a outros países, sendo fruto do ativismo de movimentos ambientalistas

ISSN 1809-3957

(FERREIRA, 2014; FIGUEIRA e BARROS, 2016). Nesse contexto, no ano de 1967 a Legislação Brasileira reformulou as enfraquecidas leis até então vigentes que regulamentavam a exploração da fauna silvestre. Foi, então, criado o Código de Proteção à Fauna (Lei 5.197/67), que estabelece novas regras para as atividades de caça.

O consumo cinegético na sociedade ocorre de forma frequente em diversas regiões brasileiras. Na Região Norte, os aspectos culturais reforçam esta realidade como algo natural e corriqueiro, fator este que, unido à falta de fiscalização tem evidentemente ocasionado sérios problemas ambientais como desequilíbrio ecológico, sem contar com os problemas de sanidade humana.

Na Amazônia, bem como no Cerrado, devido sua grande diversidade em fauna e aos grandes índices de consumo cinegético por parte da população, percebeu-se a necessidade de estudos abrangentes a respeito dos principais animais que compõe o quadro de procura local.

Através da proposta em tela, pretende-se verificar quantitativamente os índices de consumo da carne de animais silvestres, fazendo um levantamento das espécies consumidas, os fatores intrínsecos à esta prática, e os possíveis riscos à saúde humana.

II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa é de caráter quantitativo e qualitativo. A coleta de dados foi feita por meio de 135 entrevistas em questionário semiestruturado, com dez questões, elaborado especificamente para este estudo, com o intuito de responder aos questionamentos norteadores deste estudo.

As entrevistas ocorreram nos municípios da região norte do estado do Tocantins, sendo eles: Aguiarnópolis, Araguaína, Babaçulândia, Bielândia, Carmolândia, Darcinópolis, Filadélfia, Palmeiras, Santa Terezinha, Tocantinópolis e Wanderlândia. Os mesmos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) elaborado para a coleta das informações desse estudo.

A escolha dos municípios acima citados se deu por questões de acessibilidade com essas localidades, pois boa parte dos integrantes da pesquisa possuem vínculos familiares nestas cidades, otimizando os aspectos logísticos da coleta de dados.

As perguntas visam enunciar as diferentes percepções sociais (qualitativas e quantitativas) a respeito do tema, na tentativa de obter dados expressivos sobre o consumo dos diferentes tipos de carne no estado.

Dentre os DADOS QUANTITATIVOS que serão apresentados no presente estudo, destaque para os índices de consumo e tipos de animais com maior prevalência listados pelos entrevistados.

As análises dos DADOS QUALITATIVOS serão balizadas por: perfil socioeconômico, motivação, e verificação da consciência ambiental e jurídica.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 – Sobre o Consumo de Animais Silvestres

Dentre os 135 entrevistados, 110 (que correspondem a 81,5%) afirmaram eventualmente consumir a carne de caça. Estes valores se encontram em consonância a diversos estudos que atestam a alta popularidade dessa carne entre as populações das regiões norte e nordeste do Brasil, onde o consumo da mesma é considerado uma prática tradicional em famílias camponesas (RIBEIRO & CORÇÃO, 2013).

Quando questionados sobre a frequência deste consumo, 45% disseram ter se alimentado recentemente, 17,27% nos últimos 06 meses; 56,36% no último ano e 2,72% há mais de um ano atrás. Esses dados podem ser verificados na tabela 1.

Tabela 1 - Frequência de consumo

Recentemente	Nos últimos 6 meses	No último ano	Há mais de um ano atrás	TOTAL
28	19	62	3	110

Em menor porcentagem, 25 entrevistados (equivalendo 18,5%) alegaram não se alimentar deste de carne de animal silvestre. Podemos enfatizar o sabor como principal justificativa para o não consumo (36%).

Entre as demais razões que justificam essa opção, foram obtidas as seguintes respostas: 12% em virtude dos aspectos organolépticos; 12% por motivos ideológicos; 12% por pena dos animais; 16% por "nojo"; 8% em decorrência de estilo de vida (vegetariano ou vegano), 4% relacionados à riscos à saúde e 16% por outros motivos.

A tabela 2 mostra a forma em que estes valores estão distribuídos.

Tabela 2 - Motivos que justificam o não consumo

Motivação	Percentual
Sabor	36%
Cheiro	12%
Motivos ideológicos	12%
Pena	12%
Nojo	16%
Estilo de vida	08%
Risco à Saúde	04%

3.2 – Obtenção da carne

Através dos dados obtidos, distingue-se que a carne silvestre consumida provém predominantemente de quatro fontes principais: 1 – do hábito de caça realizado pelos próprios indivíduos; 2 – através do recebimento dessa carne como 'presente' de amigos ou parentes; 3 – através da compra, e 4 – através do encontro ocasional desses animais atropelados em estradas, como pode ser observado na tabela 3

Tabela 3 - Modos de obtenção da carne de caça

Métodos	Nº de citações
Através da caça	65
Recebida como presente	26
Através da compra	14
Atropelado na estrada	09

Alves *et al.* (2012) aponta que os principais fatores para a caça são a necessidade de saciar a fome do próprio caçador e de sua família ou o exercício da caça em forma de esporte – atividade essa revestida de forte valor cultural. Segundo os mesmos autores, a falta de diálogo entre os caçadores e os órgãos ambientais propiciam que as atividades cinegéticas acontecem de forma clandestina, principalmente pelo fato de que o gerenciamento ambiental e a conservação das espécies animais deve ser embasado numa realidade social.

Uma parte significativa dessa carne foi citada como obtida de modo passivo na forma de 'presentes'. Segundo Mauss (2003), é comum a carne de caça ser compartilhada entre parentes e vizinhos, em comunidades onde normas sociais

intimamente conectadas com a sobrevivência básica e, ao mesmo tempo, com elementos simbolicamente construídos são responsáveis pela circulação diária desse tipo de alimento.

Um dado preocupante observado foi de que parte dos entrevistados citaram a obtenção da carne silvestre através da compra. Como apontado por Nassaro (2015), esses animais alimentam comércios locais, nacionais e internacionais, que representam grande pressão sobre a preservação da fauna brasileira.

A Rede Nacional Contra o Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS, 2014), cita que, no Brasil, são basicamente três as modalidades do comércio ilegal: 1 – Animais para colecionadores particulares e zoológicos; 2 – Animais para fins científicos e 3 – Animais para pet shop. Tal comércio figura estratégias tão diversas de captura, armazenamento e transporte de fauna, que o fim total desse tipo de atividade criminosa encontra diversos empecilhos, apesar dos esforços de ONGs e de órgãos federais.

Quanto aos atropelamentos, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DENIT, 2012), aponta que empreendimentos como as rodovias trazem associados à sua implantação e operação uma série de impactos ambientais adversos, onde entre eles se encontra a mortalidade por atropelamento. A redução do número de atropelamentos de fauna pode ser atingida com base em um conjunto de medidas que envolvem o controle da velocidade de tráfego, o aumento da permeabilidade da rodovia (que irá garantir o menor impacto ao fluxo de fauna de um lado ao outro da estrada) e ações educativas.

3.3 – Espécies frequentemente consumidas

Quando questionados sobre quais os animais que são frequentemente consumidos, os entrevistados apontaram diversas espécies, sendo que no total foram citadas 3 espécies de répteis (22 citações); 7 espécies de aves (10 citações) e 12 espécies de mamíferos (278 citações). A tabela 4 apresenta os animais mencionados, seu nome científico e o grau de conservação da espécie, segundo a Lista Vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, também conhecida como Lista Vermelha da IUCN.

Tabela 4 - Animais mencionados como frequentemente consumidos

Nome Popular	Nome Científico	Estado de Conservação
Lambu	*Crypturellus parvirostris*	Pouco preocupante[5]
Siriema	*Cariama cristata*	Pouco preocupante[5]
Jaó	*Crypturellus undulatus*	Pouco preocupante[5]
Jacupemba	*Penelope superciliaris*	Pouco preocupante[5]
Juriti pupu	*Leptotila verreauxi*	Pouco preocupante[5]
Sangue-de-boi	*Ramphocelus bresilius*	Pouco preocupante[5]
Inhuma	*Anhima cornuta*	Pouco preocupante[5]
Ema	*Rhea americana*	Quase ameaçada[5]
Jacaretinga	*Caiman crocodilus*	Pouco preocupante[5]
Jabuti	*Chelonoidis* sp	Dados indisponíveis
Iguana	*Iguana iguana*	Dados indisponíveis
Macaco	Espécie não identificada	Dados Indisponíveis
Anta	*Tapirus terrestris*	Vulnerável[3]
Onça-parda	*Puma concolor*	Pouco preocupante[4]
Paca	*Cuniculus paca*	Pouco preocupante[5]
Veado-mateiro	*Mazama americana*	Dados insuficientes[5]
Tatu-canastra	*Priodontes maximus*	Vulnerável[3]
Peba	*Euphractus sexcinctus*	Pouco preocupante[3]
Catitu	*Pecari tajacu*	Pouco preocupante[2]
Mucura	*Didelphis marsupialis*	Pouco preocupante[5]
Capivara	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Pouco preocupante[5]
Quati	*Nasua nasua*	Pouco preocupante[5]
Cutia	*Dasyprocta azarae*	Dados Insuficientes[5]

[1]Segundo a Lista Vermelha de espécies ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), 2008.
[2]Segundo a Lista Vermelha IUCN, 2011.
[3]Segundo a Lista Vermelha IUCN, 2014.
[4]Segundo a Lista Vermelha IUCN, 2015.
[5]Segundo a Lista Vermelha IUCN, 2016.

Como pode-se observar, grande parte dos animais citados encontram-se em estado de conservação pouco preocupante de acordo com a IUCN; porém dentre três espécies de ocorrência no estado do Tocantins e no ecótono Amazônia-Cerrado, duas encontram-se em estado vulnerável de extinção, que são o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e anta (*Tapirus Terrestris*), e uma é considerada quase ameaçada, no caso da ema (*Rheas americana*).

Segundo a Lista Vermelha da IUCN (2008), a anta (*Tapirus terrestris*) está entre as espécies consideradas vulneráveis devido a uma redução contínua de 30% nos últimos 33 anos de suas populações devido à perda de habitat, à caça ilegal, e à competição com o gado. Apesar da vasta ocorrência deste animal na Amazônia, o desaparecimento de 90% da Mata Atlântica, a conversão de 40% do Pantanal para uso humano e a substituição de maior parte da flora e fauna nativas do Cerrado e da Caatinga pela agricultura e criação de gado proporcionaram a redução e dispersão dessa espécie, aliados ainda à caça predatória em regiões em que esses animais ainda se encontram.

De acordo com a World Wide Fund for Nature (WWF-Brasil), não há estimativas populacionais para a espécie de tatu canastra (*Priodonte Maximus*), mas é notório a redução de sua população nas últimas décadas. Este animal é ameaçado pela busca de carne (geralmente para subsistência) e pelo desmatamento do habitat. A captura ilegal de armadilhas gigantes para a venda clandestina a coletores de animais ricos também pode ser uma ameaça, mas é difícil de quantificar (IUCN, 2014).

Ainda de acordo com a IUCN (2016), as populações de *Rhea americana* – popularmente conhecida como 'ema' – diminuíram acentuadamente em parte devido à caça pela carne a colossal exportação de peles. Nos últimos anos, a conversão em larga escala das pastagens centrais da América do Sul para agricultura e pecuária reduziu consideravelmente e fragmentou o habitat disponível, particularmente nas fortalezas do Pampa e Cerrado.

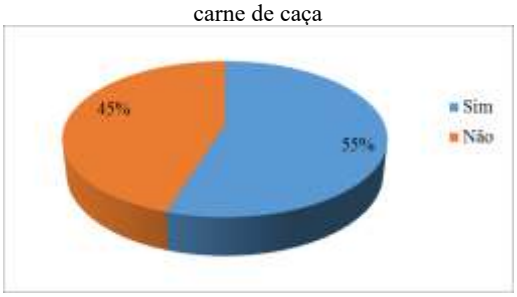
Magnani & Paschoal (1990) apontam que as emas são dispersoras de várias espécies de plantas do Cerrado; sendo assim, seu desaparecimento pode desencadear uma cadeia de extinções vegetais, levando ao colapso do bioma. (Memmot *et al*., 2005).

3.5 – Mal-estar relacionado ao consumo

Os entrevistados foram indagados se acreditavam nos riscos que a carne de caça pode vir a oferecer à saúde, onde mais da metade dos entrevistados afirmaram pensar que o consumo da mesma pode causar prejuízos fisiológicos para o indivíduo, totalizando 73 entrevistados (55%). No entanto,

45% (60 entrevistados) declaram pensar que não há nenhum risco de contaminação para quem consome a carne de animais silvestres. Isso implica que a maioria dos sujeitos que consomem a carne de caça está ciente de que poderá adquirir algum tipo de zoonose através do consumo deste alimento, como demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Relação das opiniões quanto aos riscos provenientes da carne de caça



Fonte: Autores, 2017.

Aproximadamente 75% das novas doenças emergentes são zoonoses – podem ser transmitidas de animais para humanos e vice-versa, onde a maioria dessas doenças são provenientes de animais selvagens (SMITH *et al*., 2012).

Quando questionados se após o consumo de alimentos provenientes da caça de animais silvestres ocorreu algum mal-estar com eles ou com algum conhecido, de 135 respostas, 27 entrevistados (20%) disseram que já sofreram com algum mal-estar ou conhecer alguém que sofreu, 105 (cento e cinco) entrevistados (77,8%) afirmaram não ter sofrido nenhum mal-estar ou conhecer alguém e 3 (três) entrevistados (2,2%) não souberam responder.

Na literatura consultada pouco se sabe sobre causas de mal-estar ao consumir a carne provinda de animais silvestres. Nota-se grande relevância em documentos que relacionam a carne de caça com vetores, tais como Hanseníase (*Mycobacterium leprae*), destacando a carne do Tatu da espécie *Dasypus novemcinctus,* sendo uma fonte ambiental deste bacilo. Dezena de surtos de Doença de Chagas aguda ocorreu entre os anos de 1965 e 2013 devido a consumo de alimentos contaminados pelo *Trypanosoma cruzi* (SANTOS, 2014; YASUDA & CARVALHO, 2012). A transmissão via oral é responsável pela maior forma de transmissão da doença no Brasil em destaque na região Amazônica. O consumo desta carne mal preparada também é verificado como transmissor da doença (DIAS, 2006).

3.6 – Motivos para o Consumo

Dentre as justificativas para o consumo desse tipo de carne, destacam-se as seguintes:

Tabela 5 - Número de citações dos motivos para o consumo de animais silvestres

Características	Nº de Citações
Sabor	55
Cultural	15
Necessidade	11
Influência	9
Curiosidade	7
Variar Cardápio	3
Ganhou	3
Não ter conhecimento do tipo de carne	3
Não soube responder	4

É possível constatar que a grande maioria justifica o consumo pelo sabor, descrevendo a iguaria como algo incomum ao paladar. Segundo Milner & Bennett (2003), as carnes de caça são consideradas uma fonte nutricional de alto valor proteico para as mais diversas populações. De acordo com Barbosa *et al.*, (2014), os efeitos da caça e o consumo da fauna silvestre ainda não são fáceis de serem mensurados, uma vez que estes fatores estão relacionados com diferentes aspectos culturais e tradicionais da comunidade.

A desvantagem econômica da população carente acarreta na necessidade em consumir tais animais por não haver outros recursos que possa substituí-los. Segundo Costa Neto (2000) o uso de animais silvestres como recurso alimentar é decorrente da falta de condições financeiras para a compra de carne vermelha proveniente de criações de animais domésticos.

É possível ainda, observar que algumas pessoas tratam o consumo desse tipo de carne como algo "exótico/excêntrico", ao alegarem tal consumo por curiosidade, influencia ou necessidade de variar o cardápio, atestando o preocupante descaso da sociedade quanto a preservação da fauna.

3.7 – Legislação

A lei n° 5.197, de janeiro de 1967 dispõe sobre a proteção da fauna, afirmando em seu primeiro artigo que "*Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.*" (BRASIL, 1967).

Quando questionados sobre a legislação, os entrevistados demonstraram conhecimento quanto a ilegalidade da caça predatória, concordando com a lei, como observado na fala do entrevistado K-08, a seguir:

> "*Acho válido. É obrigação do Governo além de defender a natureza, também proteger as pessoas de comer esse tipo de alimento que pode ser prejudicial* ." (K-08).

O entrevistado demonstra assim ter conhecimento não só da lei, mas dos prejuízos à saúde que se alimentar desse tipo de carne pode proporcionar.

Os entrevistados também expressam consciência de que a caça predatória pode interferir na sobrevivência das espécies e consequentemente na saúde ambiental de determinado habitat, com, por exemplo, afirmativas no seguinte sentido:

> "*É correto para os animais não entrarem em extinção.* " (A-01).

Outros ainda remetem ao comércio clandestino desses animais, afirmando que, quanto à legislação:

> "*Concordo, pois estes animais fazem parte da natureza e muitos matam para comercializar de forma clandestina..*" (N-04).

Parte dos entrevistados, apesar de compreenderem a ilegalidade da caça e a importância de sua proibição para a conservação da vida selvagem, atestam descontentamento com a legislação, como demonstrado, por exemplo, na fala dos entrevistados E-05 e K-10, a seguir:

ISSN 1809-3957

> "*Acho errado, o Brasil é tão vasto, poderia sim permitir, ter sua época de caça, como existe em vários lugares sobre a pesca. Caçar é um programa de família. Iria acrescentar muito na cultura brasileira se existisse e se fosse bem fiscalizado* (E-05)."

> "*Eu acho certo matar os animais '*silvestre*', porque '*tenhe*' dia que não tem dinheiro para comprar carne, e carne de caça não é difícil encontrar e não custa nada* (K-10)."

Como nos exemplos, uma fração dos entrevistados veem na caça uma atividade cultural de importância familiar, como já foi discutido. Outros apontam que dificuldades financeiras de determinadas comunidades e/ou famílias pedem pelo consumo da carne silvestre como parte importante na complementação alimentar.

A legislação de 1967 afirma no Art. 1°, em seu primeiro parágrafo, que "*Se peculiaridades regionais comportarem o exercício da caça, a permissão será estabelecida em ato regulamentador do Poder Público Federal* (BRASIL, 1967)."

O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF – dispõe que só é possível obter licença de caça para a época venatória seguinte, a partir de 15 de maio de cada ano; o Instituto provê um Calendário venatório, que estabelece as espécies, os períodos e os processos em que numa dada época é permitido caçar. É fixado por portaria do membro do Governo competente na matéria, para três épocas venatórias (ICNF, 2017).

São oferecidos três tipos de licenças para a execução da caça no território brasileiro: 1 – Licença Nacional (que permite caçar, sem prejuízo de outras limitações impostas por lei, em todo o Território Nacional, durante uma Época Venatória); 2 – Licença Regional (que permite caçar na respectiva Região Cinegética durante uma Época Venatória); e 3 – Licença para Não Residentes em Território Nacional (que permite caçar, sem prejuízo de outras limitações impostas por lei, em todo o Território Nacional, durante 30 dias ou uma Época Venatória) (ICNF, 2017).

Entretanto está em discursão um Projeto de Lei que pretende regulamentar a caça de animais silvestres, proibida em território nacional desde 1967. O Projeto de Lei n.º 6.268, de 2016 propõe em seu Art. 15 que "*o órgão ambiental competente pode autorizar a implementação de reservas cinegéticas em propriedades privadas, cujo funcionamento deve ser normatizado em regulamento específico.*"

Apesar de neste mesmo capítulo ser colocado que para tal autorização devem ser atendidas exigências legais relativas às áreas de preservação e de que nas reservas cinegéticas fica proibido o uso de animais presentes nas listas oficiais de espécies ameaçadas, e de que 30% do lucro líquido anual de cada reserva deve ser aplicado em planos de ação e manejo e projetos de pesquisa para a recuperação da fauna silvestre brasileira, esta nova legislação abre espaço para a execução de pressão ainda maior sobre a já frágil fauna brasileira.

Mariana Napollito Ferreira, coordenadora do programa de ciência da WWF Brasil, em matéria deste ano (2017) para o Folha de São Paulo, comenta que é inviável que os órgãos ambientais já sobrecarregados se tornem ainda responsáveis por fiscalizar se os caçadores e as reservas realmente possuem e aplicam planos de manejo e ações de preservação.

Mais assustador ainda, o texto concede permissão para o abate de animais que ameacem produções agropecuárias, o que abriria espaço para a caça de animais ameaçados de extinção, como as onça-pintada (*Panthera onca*) e onça-parda (*Puma concolor*), animais carnívoros que muitas vezes atacam os rebanhos devido à redução nas populações de suas presas e à fragmentação de seu habitat com a abertura de pastagens. Ainda por cima, a proposta torna mais brandas as multas e a prisão de caçadores ilegais e outorga permissão para populações tradicionais comercializarem a carne de animais silvestres, inclusive espécies provenientes de áreas protegidas.

Tal lei mostra obviedade quanto sua implementação em benefício do agronegócio, com colocações que demonstram preocupação superficial com a fauna. O texto não traz real conhecimento quanto a situação da fauna e da flora já fragilizada em território brasileiro e das comunidades tradicionais que vivem em estrita relação com a natureza para sua subsistência, sem nenhum estudo de como a permissão do comércio de animais silvestres por essas comunidades pode realmente abrir ainda mais as cicatrizes que já existem na biodiversidade do Brasil.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados demonstram que no Estado do Tocantins a caça e o consumo de animais silvestres são práticas fortemente disseminadas. Estas atividades, aliadas ao avanço do agronegócio, contribuem para a redução e fragmentação das populações de espécies que são consumidas, especialmente aquelas que já se encontram em estado vulnerável ou quase ameaçadas. Durante a confecção do presente artigo, o Projeto de Lei 6.268/16 está aguardando o parecer do relator na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CMADS). O Projeto, dentre outras colocações, edifica espaço para a abertura de reservas cinegéticas e para a comercialização da carne silvestre, o que pode aumentar ainda mais a pressão sobre a biota Brasileira.

V. REFERÊNCIAS

Alves, R. R. N.; Gonçalves, M. B. R.; Vieira W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. **Tropical Conservation Science**, Vol. 5(3):394-416, 2012. Available online: www.tropicalconservationscience.org. Acesso em 07 de ago. de 2017.

Alves, R. R. N.; Souto, W. M. S.; Mourão, J. S. (Orgs.). **A Etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas**. NUPEEA, Recife, p. 19-40, 2010.

Barbosa, A.; Oliveira, D. S. C.; Oliveira, C. R. M. Uso tradicional da fauna silvestre do município de Lapão-Bahia. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; 2014.

BRASIL. Lei N° 5.197, de 3 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.**

BRASIL. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado.** PP Cerrado, Brasília. 2010. 112p.

BRASIL. Projeto de Lei N.º 6.268, de 2016. **Dispõe sobre a Política Nacional de Fauna e dá outras providências.**

Costa-Neto, E. M. Conhecimento e usos tradicionais de animais por uma comunidade afro-brasileira do Parque Nacional Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: Resultados preliminares. **Interciencia**, 25, 423-431, 2000.

Davies, G. Bushmeat and international development. In: **Conservation Biology**, 16, 587-589, 2002

Dias, J.C. Notas sobre o Trypanosoma cruzi e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. **Rev Soc Bras Med Trop** 2006; 39(4): 370-5.

DNIT. **Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna**. Coleção Estrada Verde, Brasília, 2012. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/colecao-estrada-verde/monitoramento-e-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna.pdf. Acesso em 27 de jul. de 2017.

Ferreira, H. F. **A Caça no Brasil: Panorama histórico e atual**. Vol. I e II, João Pessoa, 2014.

Filho, I. D. A influência da Sociedade no Tráfico de Animais Silvestres no Brasil. **Revista geo-paisagem.** No 8, n° 16, ano 2009.

Figueira, M. L. O. A.; Carrer, C. R. O.; Silva Neto, P. B. Weight gain and evolution of a wild white-lipped peccaries under extensive and semi-extensive systems, on a Savanna area. In: **Revista Brasileita de Zootecnia**, 32, 191-199, 2003.

Figueiredo, R. A. A.; Barros, F. B. Caçar, preparar e comer o 'bicho do mato': práticas alimentares entre os quilombolas na Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho (Pará). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.**, Belém , v. 11, n. 3, p. 691-713, Dec. 2016 . Available from<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81222016000300691&lng=en&nrm=iso>. access on 27 Nov. 2017. http://dx.doi.org/10.1590/1981.81222016000300009.

Fragoso, J. M. **The effect of hunting on tapirs in Belize**. In: Robinson, J. G.; Redford, K. H. (Eds.). Neotropical wildlife use and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, p. 154-162, 1991.

IBAMA. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.** Anexo à Instrução Normativa n0 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em: 14 de fev. de 2017.

ICNF. **Licenças de caça.** Disponível em: http://www.icnf.pt/portal/caca/examcartlic/licenc. Acesso em 07 de ago. de 2017.

IUCN. **Tapirus terrestris**. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/details/21474/0, 2008. Acesso em 07 de ago. de 2017.

IUCN. **Priodontes maximus**. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/details/18144/0, 2014. Acesso em 07 de ago. de 2017.

IUCN. **Rhea americana**. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/details/22678073/0, 2016. Acesso em 07 de ago. de 2017.

Magnani, F. S.; Paschoal, F. R. **Dispersão de sementes pela ema *(Rhea americana*) em condições de cativeiro**. Resumos do XVII. Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina, Paraná, 1990.

Mauss, M. Ensaio sobre a dádiva. Forma e razão da troca nas sociedades arcaicas. **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, p. 183-294, 2003.

Memmot, J.; Alonso, D.; Berlow, E.L.; Dobson, A.; Dunne, J.A.; Solé, R. & Weitz, J. 2005. Biodiversity loss and ecological network structure. In: Pascual, M. & Dunne, J.A. (eds.). **Ecological Networks: linking structure to dynamics in food webs.** Oxford University Press, Oxford, UK. Pp: 325-347.

Milner-Gulland, E.J.; Bennett, E.L. Wild meat: the bigger picture. **Ecology & Evolution**, v. 18: 361-367, 2003.

Mendes, F. L. S. Comércio de animais silvestres na Amazônia: um problema histórico ainda sem solução. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Pará,** 2016.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Status of the National Biodiversity Strategy Advances.** Meeting for identification of Issues on Biodiversity for cooperation and Interchanging among South American countries, 2004.

Nassaro, A. L. F. **Tráfico de animais silvestres e policiamento ambiental: Oeste do Estado de São Paulo (1998 a 2012)**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

RENCTAS. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre.** Disponível em: http://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf. Acesso em 27 de jul. de 2017.

Ribeiro C.S.; Corção, M. O consumo de carne no Brasil: entre valores sócios culturais e nutricionais. **Demetra** 2013; 8(3) :415-38.

Ribeiro, A. S. S.; Palha, M. D. C.; Tourinho, M. M.; Whiteman, C. W.; Silva, A. S. L. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, Belém, Pará. **Acta Amazônica**, 37, 235-240, 2007.

Santos, I. F. M. Transmissão oral da doença de Chagas: breve revisão. **Rev Ciênc Méd Biol** 2014; 13(2): 226-35.

Silva, L. A. G. C. **Biomas presentes no estado do Tocantins**. Brasília: Consultoria Legislativa, 10 p. 2007.

Silva R.J.; Garavello M.E. Alterações nas estratégias de subsistência: o caso dos índios brasileiros xavantes. **Segurança Alimentar e Nutricional** 2009; 16(1): 32-48.

Smith, K. M.; Anthony, S. J.; Switzer, W. M.; Epstein, J. H.; Seimon, T.; Jia, H.; Sanchez, M. D.; Huynh, T. T.; Galland, G. G.; Shapiro, S. E.; Sleeman, J. M.; Mcaloose, D.; Stuchin, M.; Amato, G.; Kolokotronis, S.O.; Lipkin, W. I.; Karesh, W. B.; Daszak, P.; Marano, N. **Zoonotic Viruses associated with illegally imported wildlife products**, PLoS ONE, 2012. Disponível em:

http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029505. Acesso em 01 de ago. de 2017.

Yasuda, M. A. S.; Carvalho, N. B. Oral Transmission of Chagas disease. **Clin Infect Dis** 2012, 54 (6): 845-52.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NO COMBATE A INFLAMAÇÕES

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MEDICINAL PLANTS USED IN THE FIGHT AGAINST INFLAMMATION

JULIANA PEREIRA QUEIROS[1]; DANIELLE ALVES DA SILVA RIOS[1*]; FERNANDO CÉSAR RODRIGUES BRITO[1]; ANA LUIZA DE REZENDE FERREIRA[1] VERLAINE SUÊNIA SILVA DE SOUSA[1]; MARTA DA ROCHA MOREIRA[1]; IRAMAIA BRUNO SILVA LUSTOSA[1]; RAFAELLA MARIA MONTEIRO SAMPAIO; VANESSA DUARTE DE MORAIS; ANA ANGÉLICA QUEIROZ ASSUNÇÃO[1]
1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTÁCIO DO CEARÁ
**daniellealvez@hotmail.com*

Resumo - A avaliação microbiológica de plantas medicinais é uma importante etapa no que se refere à segurança do consumidor. Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias da Macela (Achyrocline satureoides (Lam.) DC), Alecrim (Rosmarinus officinalis L.), Malva (Malva sylvestris L.) e Barbatimão (Stryphnodendron barbatimam Mart.), plantas medicinais utilizadas popularmente como anti-inflamatório. A resposta imunológica pode ser potencializada ou prejudicada frente ao novo agente patogênico, dificultando o reestabelecimento das funções normais do organismo. A análise microbiológica foi realizada tendo como parâmetros documentos oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Em 75% das amostras analisadas a carga microbiológica ficou acima do preconizado para aeróbios mesófilos e fungos, com variação de 3,3x10^4 a 4,67x10^{7}UFC/g e 0 a 3,17x10^{7}UFC/g, respectivamente. Na avaliação de E. coli esse percentual foi de 100%. Presença de Salmonella em 50% das amostras. Contudo, a correta higienização associada ao adequado tratamento térmico pode causar redução da carga microbiana. Conclui-se que as plantas medicinais analisadas estavam inaptas ao consumo, por sua má qualidade sanitária.

Palavras-chave: Plantas Medicinais. Qualidade Microbiológica. Inflamação.

Abstract - The microbiological evaluation of medicinal plants is an important step in the area of consumer safety. The objective of this study was to evaluate the hygienic-sanitary conditions of Macela (Achyrocline satureoides (Lam.) DC), (Rosmarinus officinalis L.), Malva (Malva sylvestris L.) and Barbatimão (Stryphnodendron barbatimam Mart.), Medicinal plants popularly used as anti-inflammatory. The immunological response can be potentiated or impaired against the new pathogenic agent, making it difficult to reestablish the normal functions of the organism. The microbiological analysis was carried out with parameters as official documents of the National Sanitary Surveillance Agency. In 75% of the analyzed samples the microbiological load was above that recommended for aerobes mesophiles and fungi, varying from 3.3x104 to 4.67x107 UFC / g and 0 to 3.17x107 UFC / g, respectively. In the evaluation of E. coli this percentage was 100%. Presence of Salmonella in 50% of samples. However, the correct sanitization associated with the appropriate heat treatment can cause reduction of the microbial load. It was concluded that the medicinal plants analyzed were unfit for consumption because of their poor sanitary quality.

Keywords: Medicinal Plants. Microbiological Quality. Inflammation.

I. INTRODUÇÃO

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% destes utilizam plantas ou preparações destas (BRASIL, 2006).

Fatores ambientais podem interferir na qualidade das drogas vegetais e preparações derivadas, não apenas por permitirem a decomposição química de seus constituintes, mas também por permitirem a contaminação microbiana, caracterizando risco de infecção para o usuário. Condições em que ocorre o cultivo, a colheita, e que estão submetidas durante a secagem, processamento, armazenamento e transporte são importantes vias de contaminação microbiológica. Assim, a falta de fiscalização sanitária efetiva para verificação da qualidade das drogas vegetais e preparações derivadas, é um fator que contribui para disponibilidade e acesso a produtos sem garantia de qualidade e segurança. Esses fatores são fundamentais para recuperação e preservação da saúde (BUGNO, 2006; ANVISA, 2010, BUGNO *et. al*., 2005).

Por definição, as drogas vegetais são plantas medicinais ou suas partes, que contenham substâncias, ou classes de substâncias, que causam ação terapêutica. Após coleta, estabilização e secagem, tanto na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada, são utilizadas como substrato para a produção de chás, xaropes, mel, pomadas, etc. (ANVISA, 2011; SOUZA E FELFILI, 2006).

Nesse contexto, Macela (*Achyrocline satureoides* (Lam.) *DC),* Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Malva (*Malva sylvestris* L.) e Barbatimão (*Stryphnodendron barbatimam* Mart.) são espécies vegetais amplamente utilizadas na forma de chás para uso oral, com comprovado efeito anti-inflamatório (BRASIL, 2010).

Tendo em vista o processo inflamatório pré-existente do indivíduo que faria uso de tal estratégia terapêutica, é necessário o conhecimento da qualidade microbiológica das drogas vegetais utilizadas, já que a ingestão de

ISSN 1809-3957

microrganismos patogênicos ou micotoxinas poderiam levar a uma exacerbação da resposta inflamatória, que dependendo da patologia de base, ocasionaria aumento da morbidade e mortalidade (GOMEZ ESTRADA, 2011).

Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar a análise microbiológica de plantas medicinais utilizadas no combate a inflamações, comercializadas em feiras livres do município de Fortaleza/CE, Brasil.

II. PROCEDIMENTOS

Foram analisadas 04 amostras de diferentes espécies de plantas medicinais, sendo estas: Macela (*Achyrocline satureoides* (Lam.) *DC)*, Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Malva (*Malva sylvestris* L.) e Barbatimão (*Stryphnodendron barbatimam* Mart.), comercializadas, por diferentes fornecedores, em feiras livres do município de Fortaleza/CE, Brasil.

Porções de 25g das amostras foram adicionadas há 225 ml de Água Peptonada Tamponada e homogeneizadas manualmente por um período de aproximadamente 2 minutos a temperatura ambiente (suspensão mãe). A partir desta, foram realizadas diluições decimais seriadas, também em Água Peptonada Tamponada (9 ml), sendo transferido 1 ml da diluição maior para a menor, até a diluição final.

Para as análises de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, coliformes fecais e Escherichia coli, as diluições utilizadas foram as do intervalo de 10^{-4} a 10^{-6}.

Foram consideradas para contagem (quantificação de aeróbios mesófios e fungos), preferencialmente, as placas que continham entre 20 e 220 colônias. Os resultados foram expressos em UFC/g (Unidades Formadoras de Colônia/1g), considerando o peso inicial das amostras.

Na análise de *E. coli* foi utilizada para quantificação a técnica do NMP/g (número mais provável/1g).

Para a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos e bolores e leveduras foi utilizada a técnica de semeadura em profundidade, com a utilização de meio de cultura Plate Count Agar e Potato Dextrose Agar para enumeração de bactérias e fungos, respectivamente. As placas foram incubadas em posição invertida a 35±1 ºC por 48 horas para contagem de bactérias e a 26 ±1 ºC, por 07 dias para fungos.

Para identificação da presença do grupo coliforme fecal, foi utilizada a técnica de tubos múltiplos, com combinação de três tubos contendo tubo de Durham invertido e meio Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), incubados por 24-48 horas a 35,5 ºC. Verificada a formação de gás, para confirmação da presença de Coliformes fecais, foi transferida uma alíquota para o meio seletivo Caldo Verde Brilhante (BVB), incubado por 24 horas a 35,5 ºC.

Na identificação de *E. coli*, dos tubos positivos no BVB, foi transferida uma alçada para os tubos contendo o meio Caldo E.C, incubados a 44,5 ºC por 24±2 horas. Dos tubos positivos, foram transferidas alças semeadas para placas de Petri contendo Agar Eosina Azul de Metileno (EMB).

Na pesquisa sobre a presença de Salmonella, porções de 10g das amostras foram adicionadas há 90 ml de Caldo lactosado, homogeneizadas manualmente e incubadas a 35 ºC, por 24-48h. Para enriquecimento seletivo, foram transferidos 0,1 e 1 ml do caldo lactosado, para os meios caldo Rappaport-Vassiliades e Caldo Tetrationato, respectivamente, e incubados a 45 ºC por 24 horas, e posteriormente semeados em placas com Agar xilose-lisina-desoxicolato (XLD) e Agar Hektoen enteric (HE). Colônias características foram transferidas para tubos contendo Agar Triple Sugar Iron e Agar Lysine Iron.

O parâmetro utilizado na análise foi a Farmacopeia Brasileira (2010) para drogas vegetais que serão submetidas a processos extrativos a quente, sendo esta de 10^7 UFC/g para contagem total de bactérias e 10^4 para contagem total de bolores e leveduras. Estabelece limites máximos de 10^2 de *Escherichia coli* e ausência de *salmonella* em 10g.

III. RESULTADOS

Os níveis de microrganismos aeróbios mesófilos para malva, barbatimão, e macela, somando-se 75% das amostras, apresentaram contaminação acima dos limites estabelecidos pela legislação, sendo que, apenas o alecrim se adequou as especificações. As contagens em unidades formadoras de colônia variaram de 3,3 x 10^4 a 4,67 x 10^7 UFC/g.

A contaminação por bolores e leveduras foi evidenciada em 75% das amostras, que, com exceção das placas de macela, onde não houve crescimento colônico, ficaram acima do limite máximo aceitável. A contagem variou de 0 a 3,17 x 10^7 UFC/g.

Foi evidenciada presença de *E. coli* em 100% das amostras analisadas, com contagem acima do determinado. A variação na contagem foi de 6,2 x 10^3 a 1,5 x 10^5 NMP/g.

Confirmação da presença de *salmonella ssp.* em 50% das amostras sendo estas malva e alecrim, com ausência nas demais.

A tabela 1 apresenta os valores de limite aceitável, tendo como referência a Farmacopeia Brasileira (2010), bem como os valores obtidos após as respectivas análises microbiológicas. A figura 1 apresenta uma Placa de Petri da droga vegetal *Stryphnodendron barbatimam* Mart. (barbatimão) com crescimento fúngico.

Tabela 1 - Limite aceitável de microrganismos segundo a Farmacopéia brasileira (2010) e análise de plantas medicinais comercializada em feiras livres de Fortaleza, 2015

Amostra	Aeróbios mesófilos (UFC/g)	Fungos (UFC/g)	*E.coli* (NMP/g)	*Salmonella*
alva	2,02 x 10^7	1,65 x 10^7	1,5 x 10^5	Presença
Barbatimão	1,94 x 10^7	3,17 x 10^7	2,3 x 10^4	Ausência
Alecrim	3,3 x 10^4	9 x 10^5	2,0 x 10^4	Presença
Macela	4,67 x 10^7	0	6,2 x 10^3	Ausência
*Parâmetro	10^7	10^4	10^2	Ausência

*Fonte: Própria.

ISSN 1809-3957

Figura 1 - Placa de Petri da droga vegetal *Stryphnodendron barbatimam* Mart. (barbatimão) com crescimento fúngico

Fonte: Própria

IV. CONCLUSÃO

Pela sua própria origem, as drogas vegetais estão sujeitas a contaminação por microrganismos provenientes do solo e água (FURLANETO, *et. al*., 2004). Além desse tipo de contaminação, as plantas medicinais destinadas a utilização na forma de infusos ou decoctos são comercializadas geralmente em locais abertos, como feiras e ruas, onde há grande circulação de pessoas e umidade do ambiente, o que contribui para aumento da carga microbiana.

Embora haja um uso disseminado, somente alguns poucos países apresentam regulamentação efetiva para garantir o uso seguro de produtos de origem vegetal com finalidade terapêutica. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010), através da Farmacopeia Brasileira, estabelece limites microbiológicos aceitáveis para as drogas vegetais em suas diversas formas de utilização.

No entanto, apesar das especificações contidas na legislação vigente percebe-se que os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que nenhuma das amostras analisadas se adequou aos padrões de qualidade estabelecidos, indicando a má qualidade sanitária das drogas vegetais analisadas.

Ao avaliar 70 amostras compostas por 18 espécies de drogas vegetais com atividade psicoativas, Soares Neto e colaboradores (2012), verificaram que 94,4% destas, considerando os indicadores de risco definidos pela farmacopeia brasileira, estavam em desacordo, resultado similar ao encontrado no presente estudo.

Em um estudo realizado por Rocha e colaboradores (2010), foi encontrado em 12 amostras, constituídas de pata de vaca (*Bauhinia forticata)*, quixabeira (*Bumelia Sertorum*) e umburana (*Amburana cearensis*), níveis de bolores e leveduras acima do recomendado em 100% das amostras analisadas, já o percentual de amostras em desacordo para microrganismos aeróbios mesófilos foi de 84%.

Em análise de 12 amostras de *Chamomilla recutita L.* (camomila), foi evidenciado que, um percentual de 33% apresentou valores acima do limite de 10^4 UFC/g para fungos, sendo que, quando analisados aeróbios mesófilos, todas as amostras se enquadravam no preconizado pela legislação (LUCCA, *et. al*., 2010). Rocha e colaboradores (2009) encontraram percentuais acima do estabelecido em 75% e 50% das amostras, para bolores e leveduras e aeróbios mesófilos, respectivamente.

Marcondes e Esmerino (2010) analisaram 22 amostras de plantas medicinais utilizadas para preparação de infusos e chás destinados ao uso por via oral encontraram contaminação por *E. coli* acima do limite máximo aceitável em 27% das amostras. Salvador e colaboradores (2011) analisaram 20 amostras de *Pimpinella anisum L*. (erva-doce) e verificaram contaminação por *E. coli* em 50% destas.

Em estudo sobre a avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L) Kuntze (Theaceae) comercializadas em Araras/SP, foi constatada presença de *Salmonella* em 42,85% das 07 amostras analisadas (SILVA, *et. al.*, 2013).

O comércio e o uso de plantas medicinais são reconhecidos e discutidos não só no Brasil, mas no mundo (NUNES, *et. al*., 2003). A ampla aceitação muitas vezes com ações biológicas comprovadas, como o caso das plantas em análise, estimula o consumo e consequentemente o comércio. Entretanto a comercialização em condições inadequadas pode acarretar danos à saúde humana (MEDEIROS, *et. al*., 2012).

No caso de processos inflamatórios, a resposta imunológica pode ser potencializada frente ao novo agente patogênico, bactérias/fungo ou ainda metabólitos provenientes destes, como micotoxinas, dificultando aquele que é seu objetivo, o restabelecimento das funções normais do organismo. Assim, é de suma importância ter conhecimento da qualidade sanitária presente em plantas medicinais com essa finalidade terapêutica.

Conclui-se que todas as amostras analisadas neste estudo apresentaram carga microbiológica acima do preconizado pela legislação vigente. Porém, cabe salientar que a correta higienização destas plantas poderia ocasionar uma diminuição na quantidade de microrganismos presentes.

V. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**, volume 2 / Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de plantas medicinais e fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e insumos estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BUGNO, A.; BUZZO, A. A.; NAKAMURA, C. T.; PEREIRA, T. C.; MATOS, D.; PINTO, T. J. A. Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas,** v. 41, n. 4, out/dez, 2005.

BUGNO, Adriana. **Drogas vegetais: Avaliação da contaminação microbiana e pesquisa de aflatoxinas, ocratxinas A e citrinina.** 2006. 219 f. Tese (doutorado em produção e controle farmacêutico) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FURLANETO, L.; MARINS, V. D.; ENDO, R. Qualidade microbiológica de drogas vegetais comercializadas nas ruas da cidade de Londrina/PR e de seus infusos. **Saúde em revista,** v. 5, n. 10, p. 49-52, 2003.

GOMEZ ESTRADA, H. A.; GONZALEZ RUIZ, K. N.; MEDINA, J. D. Actividad antiinflamatoria de productos naturales. Boletin Latinoamericano y Del Caribe de **Pantas medicinales y Aromáticas,** v. 10, n. 3, p. 182-217, 2011.

LUCCA, P. S. R.; ECKERT, R. G.; SMANHOTTO, V.; KUHN, L. M.; MINANTI, L. R. Avaliação farmacognóstica e microbiológica da droga vegetal camomila (*Chamomilla recutita* L.) comercializada como alimento em cascavel-

Paraná. **Revista brasileira de plantas medicinais,** v. 12, n. 2, p. 153-156, 2010.

MARCONDES, N. S. P.; ESMERINO, L. A. Qualidade microbiológica de plantas medicinais cultivadas em hortas domésticas. Publ. UEPG Ci. **Biol. Saúde**, Ponta Grossa, v. 16, n. 2, p. 133-138, jul/dez. 2010.

MEDEIROS, F. G. M.; ROCHA, F. A. G.; MEDEIROS, U. K. L.; DANTAS, L. I. S.; ARAUJO, L. O.; ARAUJO, M. F. F. Comparação da qualidade sanitária entre amostras de *Peumus boldus Molina* industrializadas e artesanais do município de Currais Novos, **RN. HOLOS**, v. 3, p. 41-46, 2012.

NUNES, G. P.; SILVA, M. F.; RESENDE, U. M.; SIQUEIRA, J. M. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista brasileira de farmacognsia**, v. 13, n. 2, p. 83-92, 2003.

ROCHA, F. A. G.; MEDEIROS, F. G. M.; SILVA, J. L. A. Diagnóstico da qualidade sanitária de plantas medicinais comercializadas no município de Currais Novos, **RN. HOLOS,** v. 2, p. 71-79, 2010.

SALVADOR, F. C.; GRACIOLI, A. D. N.; BURIN, A. S.; FAILA, N. Análise microbiológica e de impurezas encontradas na *Pimpinella anisum* L., comercializadas em lojas de produtos naturais de Apucarana-PR e região. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 140-146, 2011.

SILVA, B. C.; SILVA, F.; MICHELIN, D. C. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (theaceae) comercializadas no município de Araras – SP. **Revista de ciências farmacêuticas básica e aplicada,** ano 34, n. 2, p. 245-250, 2013.

SILVA, B. C.; SILVA, F.; MICHELIN, D. C. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (theaceae) comercializadas no município de Araras – SP. **Revista de ciências farmacêuticas básica e aplicada**, ano 34, n. 2, p. 245-250, 2013.

SOARES NETO, J. A. R.; RODRIGUES, E.; ALMODOVAR, A. A. B.; PEREIRA, T. V.; BUGNO, A. Risco microbiológico associado a drogas psicoativas adquiridas no comércio popular. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 71, n. 2, p. 420-423, 2012.

SOUZA, C, D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta. Bot. Bras.**, v. 20, n. 1, p. 135-142, 2006

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 07/09/2017
Aprovado em: 30/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR EM ATIVIDADES LÚDICAS REALIZADAS POR IDOSAS

CARDIOVASCULAR BEHAVIOR IN LIVING ACTIVITIES CARRIED OUT BY ELDERLY

VERONICA SAID BERSE[1]; MATEUS DIAS ANTUNES[1]; VERA LÚCIA KERBER[1]; LUCAS FRANÇA GARCIA[1]; FERNANDA SHIZUE NISHIDA[1,2]; FLÁVIO BORTOLOZZI[1,2]; TANIA MARIA GOMES DA SILVA[1,2]; SONIA MARIA MARQUES GOMES BERTOLINI[1,2]
1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – MARINGÁ – PR; 2 – INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (ICETI) – MARINGÁ - PR
ve_berse@hotmail.com; mateus_antunes03@hotmail.com; vlkerber@hotmail.com; lucasfgarcia@gmail.com; fernanda.nishida@unicesumar.edu.br; flavio.bortolozzi@unicesumar.edu.br; tania.gomes@unicesumar.edu.br; sonia.bertolini@unicesumar.edu.br

Resumo – O objetivo foi analisar o comportamento cardiovascular de idosas durante a realização de atividades lúdicas. Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa do tipo intervencional, realizado no espaço municipal destinado a terceira idade, na cidade de Itambé, localizada no noroeste do Estado do Paraná. Foram incluídas no estudo idosas do sexo feminino, com idade entre 60 a 70 anos. As participantes preencheram um questionário semiestruturado composto de perfil sócio demográfico, como idade, estado civil e etnia. Como atividades lúdicas, foram selecionados dois jogos, o bingo e caça-palavras. A frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) foram aferidas antes do início dos jogos, após dois minutos do início e dois minutos de repouso. A frequência cardíaca aumentou durante a realização de ambos os jogos e apresentou queda ao cessarem as atividades. Já em relação à pressão arterial média (PAM), foram observados comportamentos distintos nos dois jogos. Durante a realização do caça-palavras, a PAM diminuiu, aumentando após o término. Porém, durante a realização do bingo, a PAM aumentou, com redução apenas após o fim do jogo. Mesmo assim, a PAM após os jogos foi maior do que a PAM nos momentos que antecederam as atividades. A variabilidade da PA e da FC observadas durante o bingo e o caça-palavras indicam que as alterações no trabalho cardiovascular podem ser obtidas não apenas nas atividades físicas, mas também em atividades lúdicas realizadas pelas idosas.

Palavras-chave: Envelhecimento. Fenômenos Fisiológicos Cardiovasculares. Lúdico. Promoção da Saúde.

Abstract - The objective was to analyze the cardiovascular behavior of the elderly during the performance of play activities. This is a quantitative approach of the interventional type, carried out in the municipal space for the elderly, in the city of Itambé, located in the northwest of the State of Paraná. The study included elderly women, aged 60 to 70 years. Participants completed a semi-structured questionnaire with a socio-demographic profile, such as age, marital status and ethnicity. As playful activities, two games, bingo and wordplay were selected. Heart rate (HR) and blood pressure (BP) were measured before the start of the games, after two minutes of onset and two minutes of rest. The heart rate increased during both games and showed a decrease when activities ceased. Regarding the mean arterial pressure (MAP), different behaviors were observed in both games. During word-of-mouth, WFP decreased, increasing after completion. However, during the bingo, the PAM increased, with reduction only after the end of the game. Even so, the WFP after the games was higher than the WFP in the moments that preceded the activities. The variability of BP and HR observed during bingo and word-of-mouth indicates that changes in cardiovascular work can be obtained not only in physical activities but also in play activities performed by the elderly.

Keywords: Aging. Cardiovascular Physiological Phenomena. Playful. Health Promotion.

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade cada vez mais presente na sociedade pós-moderna. Este fenômeno gera uma série de alterações na organização da dinâmica pessoal, familiar, social e profissional interferindo o desenvolvimento da sociedade (MARISCO *et al*., 2012).

Ações de promoção de saúde são caracterizadas por aperfeiçoar o aumento da saúde e do bem-estar dos indivíduos, contribuindo para uma melhora da qualidade de vida (RIBEIRO *et al*., 2017).

Com o avanço da idade ocorrem alterações na fisiologia e anatomia cardiovascular, mesmo na ausência de doenças. Apesar de alguns parâmetros cardiovasculares dependerem diretamente da idade, na maioria dos casos, o declínio do desempenho cardiovascular não é apenas uma consequência da senescência, bem como, da agregação de problemas cardiovasculares (NICOLINI *et al*., 2014).

O coração não é um metrônomo e seus batimentos não possuem a regularidade de um relógio, portanto, alterações na frequência cardíaca (FC) e na pressão arterial (PA), definidas como variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e variabilidade da pressão arterial (VPA) são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, respiração, exercício físico, estresse mental, alterações hemodinâmicas, metabólicas, sono e ortostatismo, a também aquelas que acontecem pela curiosidade, nervosismo e atenção despertada, denominada e conhecida como "síndrome do jaleco branco", bem como em compensar desordens induzidas por doenças. De forma geral, a VFC e VPA descreve as oscilações dos intervalos entre os batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R) que estão relacionadas às influências do sistema nervoso

ISSN 1809-3957

autônomo (SNA) sobre o nódulo sinusal, sendo uma medida não invasiva, que pode ser utilizada para identificar fenômenos relacionados ao SNA em indivíduos saudáveis, atletas e portadores de doenças (SBARRA; BORELLI, 2013; VETEROVSKA MILJKOVIK; SPIROSKA, 2015).

No sentindo biopsicossocial, enxergamos que as atividades lúdicas apresentam benefícios fisiológicos, sociais e psicológicos, como melhora da autoestima e humor, alívio de medos e tensões, além de estimular a memória e criatividade dos idosos e sua socialização. O lúdico atua como um instrumento para promoção da saúde, nas temáticas de educação em saúde e envelhecimento ativo (FLEURÍ *et al*., 2013). Não foram encontrados na literatura estudos que abordam eventos cardiovasculares durante o jogo.

Considerando a importância do envelhecimento ativo e a necessidade de se trabalhar os aspectos metodológicos da promoção da saúde, com foco nas ações e práticas desse processo que leva as alterações fisiológicas no sistema cardiovascular que induzem ao aumento do débito cardíaco, o presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento cardiovascular de idosas durante a realização de atividades lúdicas.

II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa do tipo intervencional, realizado no espaço municipal destinado a terceira idade, na cidade de Itambé, localizada no noroeste do Estado do Paraná, após ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR), conforme o parecer n° 1.009.276/2015.

Como critérios de inclusão foram considerados a idade entre 60 a 70 anos e o sexo feminino. Foram excluídas idosas que não apresentavam capacidade cognitiva para a realização das atividades. Antes de iniciar as atividades e a coleta dos dados, todos os procedimentos necessários foram explicados aos participantes. Ao concordarem em participar do estudo, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e participaram da entrevista com preenchimento de um questionário semiestruturado composto de perfil sócio demográfico, como idade, estado civil e etnia.

Foram selecionados dois jogos lúdicos, o bingo e caça-palavras. Posteriormente as idosas foram orientadas quanto à realização do caça palavras e a executar as atividades por dois minutos ininterruptos. A FC e a PA foram aferidas antes do início dos jogos, imediatamente após os dois minutos e após dois minutos de repouso. Para o bingo foram ofertados cinco prêmios para uma cartela única com 24 números.

A resposta aguda da FC em cada jogo foi avaliada por meio de um frequencímetro (Polar, S810i) e os valores da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidos pelo método auscultatório, com um estetoscópio e um esfigmomanômetro da marca Bic, seguindo os parâmetros estabelecidos pelas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (MIRANDA *et al*., 2016).

Uma equipe, composta por cinco profissionais auxiliaram na coleta dos dados. Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel 2010. Foi realizada estatística descritiva, obtendo médias e desvio padrão, bem como, transformando a PA em pressão arterial média (PAM) por meio da fórmula PAM = (PAS + 2xPAD) / 3.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 26 idosas, sendo que 57,7% tinham de 66 a 70 anos; 57,69% das idosas mantinham relação de união estável com um conjugue; 80,76% eram de etnia branca; e todas (100%) praticavam atividade física na Academia da Terceira Idade (ATI) há pelo menos um ano. Os dados sócios demográficos das idosas participantes do estudo estão representados na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização do perfil sócio demográfico das idosas praticantes de atividades lúdicas

Variáveis	N	%
Idade		
60 a 65 anos	11	42,30
66 a70 anos	15	57,70
Estado civil		
Solteiras	2	7,69
Casadas	15	57,70
Divorciada	2	7,69
Viúvas	7	26,90
Etnia		
Branca	21	89,80
Negra	2	7,69
Parda	1	3,80
Amarela	2	7,69

Em relação à análise cardiovascular, foi observado que a frequência cardíaca aumentou durante a realização de ambos os jogos, apresentando queda após o término. Já em relação à pressão arterial média, foram observados comportamentos distintos nos dois jogos. Durante a realização do caça-palavras, a PAM diminuiu, aumentando após o fim do jogo. Porém, durante a realização do bingo a PAM aumentou, reduzindo apenas após o fim do jogo.

Mesmo assim, após o término dos jogos a PAM atingiu valores maiores do que os registrados antes do início dos jogos (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados das médias e desvios padrões iniciais, intermédios e finais da coleta dos parâmetros cardiovasculares nas idosas antes, durante e após os jogos

Jogos lúdicos	FC (bpm)	PAM (mmHg)
Caça-palavras		
Antes	81,7±12,2	86,0±11,9
Durante	82,1±11,4	84,6±10,9
Após	80,4±11,4	89,2±8,7
Bingo		
Antes	77,7±9,4	85,6±11,7
Durante	78,9±12,0	90,5±9,6
Após	79,4±12,1	87,8±14,6

Legenda: FC (frequência cardíaca); PAM (pressão arterial média); bpm (batimentos por minuto); mmHg (milímetros de mercúrio).

O envelhecimento está associado a um progressivo declínio vagal cardíaco e a partir da quinta década de vida existe uma redução dos valores indicativos da atividade parassimpática e aumento da atividade cardíaca simpática (SANTOS *et al*., 2016). Mesmo assim, na amostra das idosas estudadas foi observada variação dos parâmetros

ISSN 1809-3957

cardiovasculares durante a realização do caça-palavras e do bingo.

A elevação da PAS reflete redução da complacência arterial e aumento da espessura da parede das arteríolas, com consequente redução da sua luz (FERREIRA; RODRIGUES; SOARES, 2017). O aumento da PAM no presente estudo advém do aumento da frequência cárdica, pois a pressão arterial traduzida pela força exercida pelo sangue por unidade de superfície da parede vascular reflete na interação do débito cardíaco com resistência periférica sistemática (COSTA; WAGNER; OLIVEIRA, 2017).

No presente estudo notou-se aumento da PAM nos momentos anterior, durante e após a prática do bingo, podendo ser verificado ainda que o caça-palavras foi o jogo que menos provocou impacto no trabalho cardíaco. Jogos oferecem oportunidades de domínios das habilidades, sentimentos de satisfação e desenvolvem sentimento de realização permitindo a socialização em grupos e redes sociais que aliviam a solidão (SCHELL *et al*., 2016).

Os jogos lúdicos promovem um envelhecimento saudável abrangendo os aspectos cognitivos, físicos, estímulos sociais e apoio no aprendizado ao longo da vida gerando independência e autonomia (MUSSELWHITE; MARSTON; FREEMAN, 2016). Além disso, o bingo exige uma boa coordenação, agilidade e concentração. E acima de tudo gera um grande estímulo e competitividade, pois o jogo proporciona chances de ganhar prêmios e isso causa empolgação entre os participantes.

A partir dessas informações, este estudo mostrou que o bingo trouxe maior impacto ao funcionamento cardiovascular, evidenciando a variabilidade dos parâmetros cardiovasculares durante a realização do mesmo. Esse fato pode ser justificado pela ativação simpática e inibição parassimpática que ocorrem sobre o coração, resultando no aumento da frequência cardíaca e no acréscimo das forças de contratilidade do músculo miocárdio (FIGUEIREDO *et al*., 2016).

Em um estudo realizado por Vanderlei *et al*. (2009) utilizando índices de variabilidade da frequência cardíaca, evidencia que os parâmetros cardiovasculares podem ser usados para prever morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, ainda relata que pacientes com índices de variabilidade da frequência cardíaca mostraram redução no comportamento caótico apresentando aumento nas taxas de morbidade e mortalidade.

A prática regular de exercício físico pode aumentar a capacidade de trabalho cardiovascular e induzir um bom condicionamento físico (SOUZA; RIBEIRO; SOUZA, 2017). O exercício físico aeróbico de forma regular provoca adaptações significativas que influenciam nos níveis pressóricos, sendo uma conduta preventiva para a hipertensão arterial (ROSA *et al*., 2016; PINHEIRO; COELHO FILHO, 2017).

Os dados obtidos com esse estudo evidenciaram a importância da realização de atividades lúdicas, não só exigindo esforço físico, como também o cognitivo, buscando comprovar que esse tipo de atividade também oferece impacto ao trabalho cardiovascular e consequentemente promove a saúde de idosos favorecendo um envelhecimento ativo.

A variabilidade da pressão arterial é um preditor independente das doenças cardiovasculares (POORTVLIET *et al*., 2015). No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 33% dos óbitos com causas conhecidas. Uma síndrome clínica frequente na população é a hipertensão arterial caracterizada pela elevação da pressão arterial sistólica acima de 140mmHg e a diastólica superior a 90mmHg, em repousos subsequentes (BEZERRA *et al*., 2016).

Faz-se necessário o controle e o monitoramento da pressão arterial com o envelhecimento, pois pode ser utilizado como dados para descoberta precoce de alterações cardíacas e promover as intervenções imediatas mais importantes (BOURASSA; HASSELMO; SBARRA, 2016; RODRIGUES; PEREIRA; PÁDUA, 2016).

Nesse contexto biopsicossocial, existe a necessidade de agregar a prevenção e promoção da saúde para garantir a redução de morbidades e mortalidades na população (DIAS; GRATÃO; MONTEIRO, 2016). Neste estudo, algumas limitações encontradas merecem ser destacadas: o tamanho da amostra; a falta de conhecimento dos hábitos diários e o uso de medicações para doenças cardiovasculares pelos idosos. Sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas com idosos de ambos os sexos, com maior tamanho amostral e maior controle sobre as variáveis. Este estudo permite ampliar a sua aplicação na prática clínica, pois é uma intervenção de fácil acesso e baixo custo que pode promover a saúde dos idosos.

IV. CONCLUSÃO

O coração tem habilidades para responder a estímulos fisiológicos e ambientais, podemos citar algumas como a própria respiração, exercícios físicos, estresse mental, alterações hemodinâmicas, metabólicas, sono e ortostatismo, e até em compensar desordens induzidas por doenças. No entanto, a variabilidade da pressão arterial e da frequência cardíaca observadas durante o bingo e o caça-palavras podem ser consideradas segura a nível cardiovascular e indicam que as alterações no trabalho cardiovascular também podem ser obtidas em atividades lúdicas realizadas por idosas.

V. AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR), á Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) que contribuíram com esta investigação.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, J. A. L. *et al*. Avaliação do estilo de vida de hipertensos no Município de Malta-PB. **Revista Brasileira de Educação e Saúde,** v. 6, n. 1, p. 15–21, 2016.

BOURASSA, K. J.; HASSELMO, K.; SBARRA, D. A. Heart rate variability moderates the association between separation-related psychological distress and blood pressure reactivity over time. **Psychological Science,** v. 27, n. 8, p. 1123–1135, 1 ago. 2016.

COSTA, J. F.; WAGNER, R.; OLIVEIRA, L. C. Avaliação do risco cardiovascular em idosos residentes em asilos da grande Curitiba-PR. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 2, n. 8, 2017.

DIAS, J. C.; GRATÃO, A. C. M.; MONTEIRO, D. Q. Educação em saúde como estratégia de intervenção em uma

ISSN 1809-3957

universidade aberta a terceira idade. **Saúde & Transformação Social**, v. 7, n. 1, p. 61–73, 2016.

FERREIRA, L. F.; RODRIGUES, G. D.; SOARES, P. P. Volume de Treinamento Aeróbio para o Aumento da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Idosos. **Int. J. Cardiovasc. Sci**., v. 30, n. 2, p. 157-l: 162, 2017.

FIGUEIREDO, A. P. *et al*. Comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em teste com cargas progressivas. **Conexão ciência,** v. 11, n. 1, p. 11–107, 2016.

FLEURÍ, A. C. P. *et al*. Atividades lúdicas com idosos institucionalizados. **Enfermagem Revista**, v. 16, n. 1, p. 50–57, 2013.

MARISCO, N. S. *et al*. Ações em saúde para a promoção de qualidade de vida dos idosos de uma instituição de longa permanência. **Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta - Cataventos**, v. 4, n. 1, p. 168–181, 2012.

MIRANDA, E. A. *et al*. Avaliação do comportamento da frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço e da pressão arterial em praticantes de caminhada de duas cidades de Minas Gerais. **Revista Conexão Ciência**, v. 11, n. 1, p. 27–34, 2016.

MUSSELWHITE, C.; MARSTON, H. R.; FREEMAN, S. From needy and dependent to independent homo ludens: exploring digital gaming and older people. **Games and Culture,** v. 11, n. 1–2, p. 3–6, 1 jan. 2016.

NICOLINI, F. *et al*. The evolution of cardiovascular surgery in elderly patient: a review of current options and outcomes. **BioMed Research International,** v. 2014, p. 1–10, 2014.

PINHEIRO, W. L.; COELHO FILHO, J. M. Perfil dos idosos usuários das academias ao ar livre para a terceira idade. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 30, n. 1, p. 93-101, 2017.

POORTVLIET, R. K. E. *et al*. Biological correlates of blood pressure variability in elderly at high risk of cardiovascular disease. **American Journal of Hypertension**, v. 28, n. 4, p. 469–479, 2015.

RODRIGUES, K. A. S.; PEREIRA, M. H. R.; PÁDUA, F. L. C. Detecção em tempo real da frequência cardíaca de pessoas por meio da análise de variações temporais em vídeos. **E-xacta,** v. 9, n. 1, p. 49, 1 jun. 2016.

ROSA, F. M. M. *et al*. Effects of acute exercise with upper body cycle ergometer in individuals with morbid obesity. **Revista de Salud Pública**, v. 18, n. 1, p. 37–49, 2016.

SANTOS, A. P. S. DOS *et al*. Influence of smoking consumption and nicotine dependence degree in cardiac autonomic modulation. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2016.

SBARRA, D. A.; BORELLI, J. L. Heart rate variability moderates the association between attachment avoidance and self-concept reorganization following marital separation. **International Journal of Psychophysiology**, v. 88, n. 3, p. 253–260, jun. 2013.

SCHELL, R. *et al*. Social benefits of playing wii bowling for older adults. **Games and Culture,** v. 11, n. 1–2, p. 81–103, 2016.

SOUZA, R. O.; RIBEIRO, I. N.; SOUZA, E. Promoção de saúde em idosos: uma revisão sistemática. **Revista de APS**, v. 19, n. 3, 2017.

VANDERLEI, L. C. M. *et al*. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 2, p. 205–217, jun. 2009.

VETEROVSKA MILJKOVIK, L.; SPIROSKA, V. Heart failure with preserved ejection fraction – concept, pathophysiology, diagnosis and challenges for treatment. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences,** v. 3, n. 3, p. 521, jul. 2015.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 05/10/2017
Aprovado em: 23/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

GESTAÇÃO E SINTOMAS URINÁRIOS: IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA

PREGNANCY AND URINARY SYMPTOMS: IMPACT ON QUALITY OF LIFE

SARAH LÍSIA DA SILVA[1], POLIANA DE JESUS SANTOS[1], GUILHERME RODRIGUES BARBOSA[1], ANA SILVIA MOCCELLIN[2]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, CAMPUS LAGARTO. LAGARTO/SE;
2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO. SÃO CRISTÓVÃO/SE.
Sarah_lisia@hotmail.com; polianasantos.28@hotmail.com; gbarbosa@ufs.br anamoccellin@ufs.br

Resumo – A literatura aponta a paridade como um fator de risco para o surgimento de incontinência urinária durante a gestação, mas pouco se discute a influência dessa variável nos sintomas urinários. Os objetivos do estudo foram avaliar a influência do número de gestações nos sintomas urinários, traçar o perfil clínico e obstétrico dessas mulheres e analisar o impacto na qualidade de vida em gestantes incontinentes. Estudo transversal no qual foi aplicado um questionário para coletar dados pessoais, sociodemográficos e clínicos quanto a presença de sintomas urinários em gestantes de baixo risco, com feto único, nos dois primeiros trimestres gestacionais, acompanhadas em uma maternidade do município de Lagarto (Sergipe, Brasil). Para a análise dos dados, as 37 gestantes foram divididas em dois grupos de acordo com o número de gestações. Concluiu-se que o número de gestações pode influenciar no surgimento de sintomas urinários, principalmente a noctúria, associada a outros fatores clínicos e obstétricos, como o índice de massa corporal e a via de parto, ocasionando piora da qualidade de vida em relação à percepção geral de saúde e às tarefas diárias das gestantes.

Palavras-chave: Incontinência Urinária. Primeiro Trimestre da Gravidez. Segundo Trimestre da Gravidez. Fisioterapia.

Abstract - The parity was pointed out as a risk factor to development of urinary incontinence during pregnancy but her influence on urinary symptoms is low discussed. The study objectives were to evaluate the influence of pregnancies number on urinary symptoms, to describe the clinical and obstetric profile of these women and to analyze the impact on quality of life of incontinent pregnant women. A cross-sectional study was carried out with questionnaires about personal, sociodemographic and clinical data and the presence of urinary symptoms in low-risk pregnant women with a single fetus in the first and second trimesters, followed in a maternity hospital at Lagarto city (Sergipe, Brazil). For the data analysis, 37 pregnant women were divided in two groups, according to the pregnancies number. It was concluded that pregnancies number can influence the development of urinary symptoms, especially nocturia, associated with others clinical and obstetric factors, such as body mass index and delivery way, having a negative impact on quality of life about health general perception and daily tasks of pregnant women.

Keywords: Urinary Incontinence. Pregnancy Trimester. First. Pregnancy Trimester. Second. Physical Therapy Specialty.

I. INTRODUÇÃO

Segundo a *International Continency Society* (ICS), a incontinência urinária (IU) é a "perda involuntária de urina considerada um problema social e higiênico, capaz de reduzir severamente a qualidade de vida da mulher" (ABRAMS *et al*., 2010). De acordo com a literatura, o índice de IU varia de 36 a 58% durante a gestação e, no puerpério, de 27 a 33%, afetando os âmbitos social, sexual e profissional das mulheres (LEROY e LOPES, 2012). Estes índices podem sofrer alterações devido à baixa procura por tratamento, pois muitas mulheres têm vergonha ou acreditam que os sintomas desaparecerão após o período gestacional (SACOMORI *et al*., 2013).

A IU pode ser desenvolvida durante a gestação por diversos fatores mecânicos e hormonais. Dentre os mecânicos, destaca-se o efeito da pressão do útero gravídico sobre a bexiga, associado ao aumento de sua sensibilidade e à diminuição significativa da capacidade vesical (SACOMORI *et al*., 2013; LOPES e PRAÇA, 2012). Já os fatores hormonais, como o aumento dos níveis de progesterona, provocam o relaxamento da musculatura lisa dos canais urinários e inibição do peristaltismo ureteral, favorecendo a dilatação no sistema coletor. Além disso, a relaxina em altos níveis promove relaxamento das fibras colágenas dos tendões e ligamentos da mulher, podendo afetar também as estruturas pélvicas (LOPES e PRAÇA, 2012).

Além da IU, danos estruturais e funcionais de músculos, nervos, fáscias ou ligamentos podem gerar sintomas como urgência e aumento da frequência urinária, denominada polaciúria, prolapsos de órgãos pélvicos e incontinência fecal (MOCCELLIN, RETT e DRIUSSO, 2014). A noctúria, definida como o ato de levantar uma ou mais vezes à noite para urinar, é o sintoma urinário mais comumente relatado durante a gestação (LIN *et al*., 2014; BELEZA, AVEIRO e SYLVESTRE, 2013). Os partos vaginais também podem aumentar o risco para o desenvolvimento da IU devido a maior chance de lesões de fibras musculares e nervosas no assoalho pélvico. Apesar de haver relatos de perda urinária em primigestas, a paridade ainda parece ser um grande fator de risco para o surgimento de IU durante a gestação, afetando negativamente a qualidade de vida das gestantes com pelo menos um parto anterior (MOCCELLIN, RETT e DRIUSSO, 2014).

O impacto ocasionado pela IU na qualidade de vida de mulheres pode gerar consequências psicossociais incluindo

ISSN 1809-3957

constrangimento, isolamento, sentimento de inutilidade e depressão (MOUSSA, SANTOS e ALMEIDA, 2014; GLISOI e GIRELLI, 2011). Segundo Glisoi e Girelli (2011), é indispensável a formulação e aplicação de questionários de qualidade de vida específicos com o objetivo de avaliar a eficácia de intervenções e tratamentos aplicados e a intensidade do problema para cada paciente.

Nesse contexto, os questionários *King Health Questionnaire* (KHQ) e o *International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form* (ICIQ-SF) são altamente indicados, pois avaliam a percepção geral de saúde, o impacto da incontinência na qualidade de vida e a interferência dessa perda urinária na vida diária (MOUSSA, SANTOS e ALMEIDA, 2014; RIESCO *et al*., 2014; GLISOI e GIRELLI, 2011; TAMANINI *et al*., 2004; TAMANINI *et al*., 2003; KELLEHER *et al*., 1997).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivos avaliar a influência do número de gestações nos sintomas urinários, traçar o perfil clínico e obstétrico dessas mulheres e analisar o impacto na qualidade de vida em gestantes incontinentes.

II. PROCEDIMENTOS

Foi realizado um estudo transversal, no período de agosto de 2015 a março de 2016, com gestantes em acompanhamento pré-natal em uma maternidade do município de Lagarto (Sergipe, Brasil).

O cálculo amostral foi realizado no programa G*Power 3.0.10. Utilizaram-se como parâmetro os valores encontrados no estudo de Moccellin, Rett e Driusso (2014), realizado com 40 gestantes em acompanhamento pré-natal, separadas pela paridade e caracterizadas como com ou sem queixa urinária. Para um poder do teste de 0,95 e erro alfa de 5%, sugeriu-se uma amostra mínima de 28 gestantes que estivessem em acompanhamento pré-natal.

Os critérios de inclusão foram: gestação de baixo risco, estar no primeiro ou segundo trimestre gestacional e possuir somente um feto. Foram excluídas aquelas que apresentaram cirurgias na região pélvica, infecção do trato urinário inferior ou estivessem em uso de diuréticos, gestantes com diabetes gestacional, tabagistas, etilistas ou com déficit cognitivo que impedisse a compreensão dos questionários. Além disso, aquelas que praticavam exercícios para a musculatura do assoalho pélvico (MAP) ou apresentaram Índice de Massa Corporal (IMC) acima dos valores recomendados para gestantes, de acordo com o trimestre gestacional, após avaliação inicial realizada pelo pesquisador, também foram excluídas do estudo (ATALAH *et al*., 1997). Dessa forma, as gestantes foram selecionadas por conveniência, desde que se enquadrassem nos critérios clínicos citados.

Inicialmente foi aplicado um questionário para coletar dados pessoais (idade, massa corporal e estatura), dados sociodemográficos (cor da pele declarada, escolaridade, situação conjugal, ocupação e renda) e dados relacionados à presença de sintomas urinários, como frequência miccional diurna e noturna das gestantes. Ao final da avaliação, para as mulheres que relataram alguma queixa urinária, foi questionado se elas conheciam algum tratamento ou forma de prevenção para a IU (tratamento cirúrgico, medicamentoso ou fisioterapêutico) ou já haviam procurado assistência com algum profissional de saúde.

O critério utilizado para definir a perda urinária incluiu duas perguntas padronizadas que compõem a escala de sintomas urinários do instrumento KHQ: "Você perde urina durante a realização de esforço físico como tossir, espirrar, correr?" e "Você perde urina associada a uma vontade muito forte de urinar?" (TAMANINI *et al*., 20003). As gestantes que responderam "sim" em pelo menos uma dessas perguntas foram classificadas no grupo com queixa urinária e, então, foram questionadas com relação às características dos sintomas como início, frequência, circunstâncias da perda urinária, uso de dispositivos como absorventes ou toalhas, além de responderem por completo o KHQ e outro questionário, o ICIQ-SF. Os instrumentos foram aplicados sempre pelo mesmo avaliador previamente treinado.

O KHQ, desenvolvido na língua inglesa por Kelleher *et al*. (1997), traduzido para a língua portuguesa e validado para uso no Brasil por Tamanini *et al*. (2003), é utilizado para avaliar a qualidade de vida em mulheres incontinentes. É composto por 21 questões, divididas em oito domínios: percepção geral de saúde (um item), impacto da incontinência urinária (um item), limitações de atividades diárias (dois itens), limitações físicas (dois itens), limitações sociais (dois itens), relacionamento pessoal (três itens), emoções (três itens) e sono/disposição (dois itens). Além destes domínios, existem duas escalas independentes: uma avalia a gravidade da incontinência urinária (medidas de gravidade) e outra avalia a presença e a intensidade dos sintomas urinários (escala de sintomas urinários). Os domínios e escalas são graduados em quatro opções de respostas ("nem um pouco", "um pouco", "moderadamente", "muito" ou "nunca", "às vezes", "frequentemente", "o tempo todo"), exceção feita ao domínio percepção geral de saúde com cinco opções de respostas ("muito boa", "boa", "regular", "ruim", "muito ruim") e ao domínio relações pessoais também com cinco opções de respostas ("não aplicável", "nem um pouco", "um pouco", "moderadamente" e "muito"). O KHQ é pontuado por cada um de seus domínios não havendo, portanto, escore geral. Os escores variam de 0 a 100 e, quanto maior a pontuação obtida, pior é a qualidade de vida relacionada àquele domínio (TAMANINI *et al*., 2003). Para este estudo, o instrumento foi aplicado na íntegra de forma que todos os domínios foram analisados.

O ICIQ-SF é autoaplicável e possibilita avaliar o impacto da IU na qualidade de vida e qualificar a perda urinária dos pacientes analisados. A versão para o português foi traduzida por Tamanini *et al*. (2004) e validada com sucesso para aplicação em pacientes brasileiros, de ambos os sexos, com queixa de incontinência urinária e apresenta satisfatória confiabilidade e validade de constructo. É composto por quatro questões que avaliam a frequência, a gravidade e o impacto da IU. O escore geral varia de 0 a 21 de modo que, quanto maior a pontuação, pior a qualidade de vida, podendo ser categorizado em: 0 nenhum impacto; 1 a 3 impacto leve; 4 a 6 impacto moderado; 7 a 9 impacto grave; acima de 10 impacto muito grave. Além disso, ao final do questionário, há um conjunto de oito itens de autodiagnóstico, relacionados às causas ou a situações de IU vivenciadas pelos pacientes (RIESCO *et al*., 2014; ASSIS *et al*., 2013; TAMANINI *et al*., 2004).

Ao final de cada entrevista, independente da presença de queixa urinária ou não, as mulheres receberam uma cartilha educativa confeccionada pelos pesquisadores, contendo informações sobre conceito de IU, definição e função da MAP, maneiras de se identificar a MAP e os exercícios indicados para a prevenção da IU durante a gestação.

Para a análise dos dados, as gestantes foram separadas de acordo com o número de gestações da seguinte forma: Grupo I (GI) = primigestas; Grupo II (GII) = multigestas, com 1 ou

ISSN 1809-3957

mais gestações anteriores, considerando os sintomas urinários como variável dependente. Os dados foram tabulados no Excel e analisados estatisticamente no programa BioEstat 5.0. Os dados foram analisados por meio de testes não paramétricos, após a verificação de que algumas variáveis não seguiam uma distribuição normal, por meio do teste de Shapiro-Wilk. A comparação das médias entre os dois grupos foi realizada pelo Teste t e para comparar as proporções utilizou-se o teste qui-quadrado. Para a correlação da idade, idade gestacional e IMC, e os questionários KHQ e ICIQ-SF, utilizou-se o teste de correlação de postos de Spearman de acordo com a seguinte classificação: coeficiente de correlação ≥ 0,3 a < 0,5 (fraca correlação), ≥ 0,5 a < 0,7 (moderada) e ≥ 0,7 (forte correlação) (MUKAKA, 2012). Adotou-se um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os dados estão expressos em medidas de tendência central (média), dispersão (desvio padrão), frequência absoluta e relativa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe (UFS), sob o Parecer nº 1.106.726 (CAAE 45313615.0.0000.5546). Todas as voluntárias foram informadas sobre os objetivos e metodologia do estudo, por meio de exposição oral e escrita, atendendo à resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Aquelas que se dispuseram a participar voluntariamente do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mulheres foram recrutadas por conveniência, de modo que todas que estivessem em acompanhamento pré-natal na maternidade avaliada e aceitassem participar voluntariamente do estudo seriam incluídas no mesmo, respeitando-se a amostra mínima sugerida pelo cálculo amostral. Assim, foram avaliadas 37 gestantes no primeiro e segundo trimestre gestacional. Com relação às características socioeconômicas das gestantes, nos dois grupos avaliados, a maioria se declarou de cor parda, casada e vivendo com até dois salários mínimos. Houve diferença significativa entre os grupos para a idade, cor da pele declarada e estado civil. As características pessoais e socioeconômicas das entrevistadas, separadas pelo número de gestações, estão descritas respectivamente nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Características pessoais das primigestas (Grupo I) e multigestas com uma ou mais gestações (Grupo II)
Lagarto, SE – agosto/2015 a março/2016

Características	Grupo I (n=23)	Grupo II (n=14)	p valor
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	24,00 ± 7,98	29,36 ± 6,25	0,039*
Idade gestacional (semanas)	15,96 ± 4,98	15,00 ± 4,13	0,550
Peso pré-gestacional (kg)	59,04 ± 9,82	61,71 ± 8,68	0,408
Massa corporal atual (kg)	62,31 ± 9,35	63,75 ± 8,51	0,642
Estatura (m)	1,62 ± 0,07	1,60 ± 0,08	0,394
IMC pré-gestacional (kg/m²)	22,51 ± 3,66	24,08 ± 2,32	0,159
IMC atual (kg/m²)	23,72 ± 3,19	24,85 ± 1,76	0,173

DP: desvio padrão; Teste t: *valor de $p \leq 0,05$.

De acordo com os dados pessoais encontrou-se uma média de idade para ambos os grupos abaixo de 30 anos. Na mulher, o fator idade tende a ser fundamental na causa das alterações do trato urinário inferior. A força de contração da musculatura detrusora, a capacidade vesical e a habilidade de adiar a micção, aparentemente, diminuem conforme a idade aumenta, ocorrendo também um aumento das contrações involuntárias da musculatura vesical e do volume residual pós-miccional (VIRTUOSO, MENEZES e MAZO, 2015; GASPARETTO *et al*., 2011; MOURÃO *et al*., 2008). Porém, apesar dos grupos apresentarem diferença significativa na idade, nossa amostra foi constituída por mulheres jovens, de forma que a idade, isoladamente, pode não ter interferido na ocorrência de queixa urinária.

Tabela 2 – Características socioeconômicas das primigestas (Grupo I) e multigestas com uma ou mais gestações (Grupo II)
Lagarto, SE – agosto/2015 a março/2016

Características	Grupo I (n=23)	Grupo II (n=14)	p valor
	n (%)	n (%)	
Cor da pele declarada			
Branca	5 (21,7)	4 (28,6)	0,016*
Negra	1 (4,3)	1 (7,1)	
Parda	15 (65,2)	9 (64,3)	
Amarela	2 (8,7)	0 (0)	
Escolaridade			
Analfabeto	1 (4,3)	1 (7,1)	0,146
Fund. compl./incomp.	9 (39,1)	6 (42,9)	
Médio compl./incomp.	9 (39,1)	6 (42,9)	
Superior compl./incomp.	4 (17,4)	1 (7,1)	
Situação conjugal			
Solteira	8 (34,8)	1 (7,1)	<0,001*
Casada	14 (60,9)	13 (92,9)	
Divorciada	1 (4,3)	0 (0)	
Ocupação			
Desempregada	11 (47,8)	7 (50,0)	0,833
Empregada	4 (17,4)	2 (14,3)	
Dona de casa	8 (34,8)	5 (35,7)	
Renda			
1 a 2 salários mínimos	20 (87,0)	13 (92,9)	0,165
3 a 4 salários mínimos	3 (13,0)	1 (7,1)	

Teste qui-quadrado: *valor de $p \leq 0,05$.

Observou-se também que as gestantes do GII apresentaram relacionamentos mais estáveis com os companheiros. As mulheres com relacionamentos estáveis tendem a se sentir mais seguras, com melhor conceito pessoal e dispor de um maior apoio do parceiro (SILVEIRA e FERREIRA, 2011), o que pode justificar a relação com a maior paridade nessas mulheres.

Quanto ao comportamento alimentar das gestantes, sabe-se que a ingestão de alimentos irritativos à bexiga como frutas ácidas, que exercem um efeito irritativo sobre o músculo detrusor da bexiga (GASPARETTO *et al*., 2011) e a cafeína, que tem uma ação diurética nos rins causando uma instabilidade no músculo detrusor, podem ocasionar a perda involuntária de urina (HENKES *et al*., 2015; TAMANINI *et al*., 2004). Nesse estudo, a maioria das gestantes dos dois grupos relatou consumir café (65,2% no GI e 71,4% no GII), chocolate (52,2% no GI e 64,3% no GII) e frutas ácidas (91,3% no GI e 92,9% no GII), sendo essas últimas, as mais prevalentes. Outros alimentos como refrigerante (43,5% no GI e 48% no GII) e pimenta (17,4% no GI e 14,3% no GII) foram relatados por algumas gestantes e não houve diferença significativa entre os grupos.

Outro fator apontado na literatura como de risco ao desenvolvimento de IU é o IMC, visto que gestantes com IMC>30 kg/m^2 apresentam mais chances de desenvolver a IU por estarem com o peso acima do recomendado (MOURÃO *et al*., 2008; ATALAH *et al*., 1997). Acredita-se que o excesso de peso aumente a pressão abdominal durante as atividades diárias, o que pode promover uma elevação na pressão vesical com maior mobilidade da uretra e colo vesical e, consequentemente, levar à IU (OLIVEIRA *et al*., 2010). Nossos dados mostram que quanto maior o

ISSN 1809-3957

valor do IMC, pior foi a percepção geral de saúde avaliada (r=0,87; p=0,01). Entretanto, nos dois grupos, os valores de IMC estavam dentro dos valores normais esperados para os dois primeiros trimestres gestacionais.

A influência da via de parto anterior, vaginal ou cesariana, também foi analisada. Sabe-se que há uma relação entre a IU e o parto vaginal, uma vez que estes partos têm maior chance de lesões de fibras musculares e nervosas do assoalho pélvico (FIGUEIREDO *et al*., 2008). Alguns autores afirmam que as mulheres com mais de uma gestação e com histórico de parto vaginal tem maiores chances de desenvolver a IU em comparação com as primigestas (HENKES *et al*., 2015; MOCCELLIN, RETT e DRIUSSO, 2014; OLIVEIRA *et al*., 2010; MOURÃO *et al*., 2008).

No estudo de Inhoti, Silva e Bertolini (2017) notou-se uma associação significativa entre o número de gestações de idosas com a presença de incontinência urinária mista e de urgência, reafirmando a influência do número de gestações anteriores sobre o desenvolvimento de IU, tanto durante a gestação quanto em uma fase mais tardia. Dentre as mulheres do GII, 71,43% (n=10) relataram parto vaginal anterior e a média do peso do maior bebê foi 3,35 ± 0,33 kg. Já entre as mulheres com queixa urinária, apenas duas relataram um parto vaginal anterior, afirmando que o surgimento da IU ocorreu durante a gestação.

Com relação aos sintomas ginecológicos, duas gestantes apresentaram dispareunia, uma disfunção sexual gerada por alterações psicológicas ou físicas e que pode estar relacionada a inflamações e infecções vaginais, caracterizada como "queixa de dor persistente ou recorrente ou desconforto associado com tentativa ou completa penetração vaginal" (SPERANDIO *et al*., 2016). No estudo de Sperandio *et al*. (2016), os autores identificaram que a dispareunia apresentou maior prevalência durante o terceiro trimestre gestacional comparado ao período anterior à gestação, o que pode justificar o baixo índice de gestantes com esse sintoma, visto que as mulheres avaliadas estavam no primeiro trimestre gestacional. Porém, mesmo com a queixa de disfunção sexual, elas negaram a interferência da dor nas relações sexuais com seus parceiros. As mulheres negaram também episódios de hematúria, enurese noturna e perda de urina durante a relação sexual.

Já na avaliação da presença de sintomas urinários, encontrou-se que a frequência miccional diurna foi de 6,3 ± 3,3 vezes no GI e 6,2 ± 2,3 vezes no GII; e a frequência miccional noturna foi de 2,7 ± 1,3 vezes no GI e 2,8 ± 1,5 vezes no GII. Não houve diferença significativa entre os grupos para essas variáveis. Destaca-se que a frequência miccional noturna foi avaliada apenas entre as mulheres que relataram noctúria, nos dois grupos. A média da frequência miccional diurna das gestantes com queixa de perda urinária foi 8,86 ± 4,26 vezes. Quanto à noctúria, todas as gestantes com queixa de perda urinária relataram a presença desse sintoma, com frequência miccional noturna de 2,86 ± 0,69 vezes. A Tabela 3 apresenta a presença da queixa de perda urinária e noctúria nos dois grupos avaliados.

Tabela 3 – Presença da queixa de perda urinária e noctúria nos dois grupos avaliados
Lagarto, SE – agosto/2015 a março/2016

Características	Grupo I (n=23)	Grupo II (n=14)	p valor
	n (%)	n (%)	
Perda urinária			
Sim	5 (21,7)	2 (14,3)	0,238
Não	18 (78,3)	12 (85,7)	
Noctúria			
Sim	15 (65,2)	13 (92,9)	<0,001*
Não	8 (34,8)	1 (7,1)	

Teste qui-quadrado: *valor de p ≤ 0,05.

No período gestacional, a filtragem da urina ocorre de forma mais rápida e, dessa forma, apesar das gestantes continuarem a ter um controle da micção, a frequência miccional pode aumentar (GASPARETTO *et al*., 2011). Consequentemente, a gestante passa a ir diversas vezes ao banheiro, inclusive pela noite e, associado ao consumo de sucos de frutas diuréticas antes de dormir, pode-se justificar a queixa de noctúria encontrada nestas gestantes.

Pode-se notar também pela Tabela 3 que, no total dos dois grupos, sete mulheres relataram ocorrência de IU durante a gestação, o que representa uma prevalência de 18,42%, tendo início no período gestacional, sem realizar qualquer tipo de tratamento e/ou acompanhamento clínico. A maior proporção encontrada no GI pode estar relacionada com o fato das primigestas terem maior insegurança em relação à nova condição de saúde e, por isso, se sentirem mais à vontade em relatar as alterações que ocorrem no seu corpo, expondo seus medos assim como os sintomas urinários. Geralmente, as mulheres que já passaram por uma gestação, relatam que a perda urinária é um fator natural desse período e não procuram ajuda profissional (SACOMORI *et al*., 2013). A literatura mostra que existem várias razões para a demora ou a não procura por tratamento, dentre elas pode-se citar a falta de conhecimento sobre seus sintomas, vergonha, hesitação e medo de consultar os profissionais de saúde (SILVA e LOPES, 2009).

Os principais episódios de perda urinária foram ao tossir ou espirrar, sendo que a maioria (57,14%) relatou que a perda ocorreu em jato, gerando a necessidade de trocar de roupas e ficar próxima a um banheiro. Dessa forma, a incontinência urinária por esforço (IUE) foi a forma mais prevalente de queixa urinária nas gestantes. Em decorrência da pressão progressiva do útero sobre a bexiga, ocorre um aumento da mobilidade do colo vesical, podendo surgir o quadro de IUE que pode piorar no decorrer do terceiro trimestre gestacional (MOISÉS *et al*., 2011). Esse quadro se caracteriza por perda de urina durante algum esforço que aumente a pressão intra-abdominal, de maneira a exceder a pressão intravesical como durante a tosse, espirro, riso, ao levantar peso, subir escadas ou na realização de exercícios físicos (VIRTUOSO, MENEZES e MAZO, 2015; SILVA e LOPES, 2009).

Uma gestante relatou perda urinária ao correr e outra na posição parada em pé. Nesse contexto, Lopes e Praça (2012) observaram que a IU impedia a mulher de participar de atividades físicas como caminhar, correr, jogar e dançar, ou mesmo de sair de casa, ir a festas e frequentar igrejas. Dessa forma, a IU pode afetar negativamente a qualidade de vida das gestantes, restringindo suas atividades físicas e impactando na sua vida social.

ISSN 1809-3957

De acordo com Mourão *et al*. (2008), o constrangimento social é um fator que está relacionado com as dificuldades sociais enfrentadas pelas mulheres incontinentes, tendo relatos de que as mulheres saem por conta própria do cenário social na tentativa de evitar a percepção da perda urinária, pois sentem medo ou vergonha de perder urina em público e ficarem molhadas. No nosso estudo, a maioria das mulheres com queixa urinária relatou perda em forma de jato, necessitando de estratégias para lidar com essa perda no dia a dia, como trocar inúmeras vezes de roupa, ficar sempre próximas a banheiros ou usar absorvente diário para conter a IU (GASPARETTO *et al*., 2011). Esses fatores podem justificar as fortes correlações significativas e positivas encontradas entre limitações físicas e limitações sociais (r=0,85; p=0,02) e limitação de atividades de vida diária com gravidade da perda urinária (r=0,82; p=0,02).

Alguns estudos (SPERANDIO *et al*., 2016; FERNANDES *et al*., 2015; MOCCELLIN, RETT e DRIUSSO, 2014; LEROY e LOPES, 2012), comprovam que a IU ocasiona um impacto negativo na qualidade de vida das mulheres. Pelo escore do questionário ICIQ-SF, a qualidade de vida das gestantes que relataram queixa urinária sofreu um impacto muito grave (escore total de 10 ± 3,96), sendo a perda urinária mais prevalente ao tossir ou espirrar, durante a realização de atividades físicas e ao caminho do banheiro. De acordo com esse questionário, a maioria das mulheres com queixas urinárias relatou que a perda ocorreu de uma a três vezes na semana em pequena quantidade (n=5). Comparando esse resultado com o observado por meio do KHQ, nota-se um pior escore relacionado a limitações nas atividades diárias e medidas de gravidade da IU, sendo que o escore menos atingido foi o relacionado às limitações sociais, sono e disposição (Tabela 4). Este dado difere do encontrado por Moccellin, Rett e Driusso (2014), no qual se destaca que o domínio sono e disposição obteve o pior escore, afetando a qualidade de vida das gestantes com sintomas miccionais.

Tabela 4 – Avaliação da qualidade de vida pelo KHQ
Lagarto, SE – agosto/2015 a março/2016

Domínios do questionário	**Média ± DP**
Percepção geral de saúde	35,71 ± 13,36
Impacto da incontinência urinária	28,57 ± 23,00
Limitações de atividades diárias	42,86 ± 31,71
Limitações físicas	23,81 ± 16,27
Limitações sociais	14,29 ± 13,93
Relacionamento pessoal	35,71 ± 39,00
Emoções	22,22 ± 28,69
Sono e disposição	21,43 ± 24,93
Gravidade	38,10 ± 22,35

DP: desvio padrão; Teste t.

Segundo Mourão *et al*. (2008) a noctúria, apesar de presente, não afetou tanto a população estudada quando comparado a outros sintomas analisados, o que pode justificar o baixo impacto referente ao domínio sono e disposição. Além disso, três gestantes do nosso estudo relataram que utilizavam o absorvente para sair de casa, não se restringindo por completo de atividades sociais. Estes paradoxos podem estar relacionados à desvalorização dos sintomas pelas pacientes pela inibição para tratar do assunto.

Cabe destacar que durante a triagem inicial foi perguntado às gestantes se elas praticavam exercícios para o assoalho pélvico, sendo um dos critérios de exclusão do estudo e, ao final da avaliação, para aquelas que relataram perda urinária, foi questionado se elas conheciam algum tratamento para a IU ou já haviam procurado ajuda de algum profissional. Todas as mulheres avaliadas responderam que não, por acharem que a IU gestacional se tratava de uma alteração comum da gestação, não havendo, portanto, tratamento para essa disfunção.

O tratamento da IU pode ser cirúrgico, por meio de procedimentos invasivos que podem ocasionar complicações, além de serem de alto custo e contraindicados em alguns casos ou, às vezes, até rejeitados pelas próprias pacientes. Quanto ao tratamento conservador, há diversas possibilidades e, dentre elas, a fisioterapia pode proporcionar a melhora e/ou a cura dos sintomas urinários, caracterizando-se como um tratamento menos invasivo e oneroso em relação ao tratamento cirúrgico. Entretanto, seu sucesso depende do empenho da equipe multiprofissional envolvida e, principalmente, da motivação e perseverança da paciente (GUERRA *et al*., 2014; SILVA *et al*., 2014). De acordo com Ibiapina *et al*. (2017) o pré-natal é um momento propício para o casal receber todas as orientações necessárias para uma adequada gestação, já que nesse período o casal encontra-se motivado e receptivo a tais informações. Sendo assim, torna-se de extrema importância o envolvimento do profissional fisioterapeuta no acompanhamento pré-natal das gestantes.

Ao final da avaliação, após ser notado o desconhecimento das participantes com relação à atuação da fisioterapia como alternativa para a prevenção e tratamento da IU, foram realizadas ações preventivas visando mostrar a importância do fisioterapeuta no manejo e acompanhamento desse sintoma. Além disso, foram entregues cartilhas com informações sobre as formas de prevenção da IU por meio de exercícios específicos para a MAP.

Ademais, faz-se necessário ressaltar que a fisioterapia apresenta técnicas de tratamento para IUE e incontinência urinária mista (IUM), por exemplo, com nível 1 de evidência científica e grau A de recomendação, o que significa que há boas evidências de ensaios clínicos randomizados para apoiar a recomendação dessas técnicas, fundamentando sua utilização como terapia de primeira linha. (DUMOULIN, HAY-SMITH e HABÉE-SÉGUIN, 2014).

Esse estudo apresentou algumas limitações como dificuldades estruturais nos locais de coleta de dados (greve dos funcionários e plantões restritos), além de constantes ausências das voluntárias nas avaliações agendadas, sem justificativas, o que limitou o tamanho amostral.

IV. CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que o número de gestações e partos anteriores pode contribuir no surgimento de sintomas urinários, principalmente a noctúria, associada a outros fatores como a via de parto, em especial o parto vaginal, e o consumo exagerado de produtos diuréticos que interferem diretamente na musculatura detrusora. A qualidade de vida foi prejudicada pela presença de incontinência urinária, tendo o maior impacto na percepção geral de saúde e nas tarefas diárias das gestantes.

Por fim, pode-se notar a necessidade de atuação do profissional fisioterapeuta, juntamente da equipe

ISSN 1809-3957

multiprofissional, com ações que garantam uma assistência integral à saúde dessas mulheres, não apenas durante a gestação e parto, mas também em outros momentos do ciclo de vida, como puerpério e pós-menopausa.

V. REFERÊNCIAS

ABRAMS, P.; ANDERSSON, K.E.; BIRDER L.; BRUBAKER, L.; CARDOZO, L.; CHAPPLE, C. *et al*. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and Treatment of Urinary Incontinence, Pelvic Organ Prolapse, and Fecal Incontinence. **Neurourology and Urodynamics**, v. 29, p. 213-240, 2010.

ASSIS, T.R.; SÁ, A.C.A.M.; AMARAL, W.N.; BATISTA, E.M.; FORMIGA, C.K.M.R.; CONDE, D.M. Efeito de um programa de exercícios para o fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico de multíparas**. Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 35, n. 1, p. 10-5, 2013.

ATALAH, S.E.; CASTILLO, L.C.; CASTRO, S.R., ALDEA, P.A.. Propuesta de um nuevo estándar de evalución nutricional en embarazadas. **Rev Med Chile**, v. 125, n. 12, p. 1429-36, 1997.

BELEZA, A.C.S.; AVEIRO, M.C.; SYLVESTRE, M.E. Sinais e sintomas de disfunção do trato urinário inferior em gestantes de um município do interior do Estado de São Paulo. **Fisioterapia Brasil**, v.2, p. 112-6, 2013.

DUMOULIN, C.; HAY-SMITH, E.J.C.; HABÉE-SÉGUIN, G.M. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v.5, 2014. DOI: 0.1002/14651858.CD005654.pub3.

FERNANDES, S.; COUTINHO, E.C.; DUARTE, J.C.; NELAS, P.A.B.; CHAVES, C.M.C.B.; AMARAL, O. Qualidade de vida em mulheres com Incontinência Urinária. **Rev. Enf. Ref**, v. 4, n. 5, p. 93-9, jun./2015.

FIGUEIREDO, E.M.; LARA, J.O.; CRUZ, M.C.; QUINTÃO, D.M.G.; MONTEIRO, M.V.C. Perfil sociodemográfico e clínico de usuárias de serviço de fisioterapia uroginecológica da rede pública**. Rev Bras Fisioter**, v.12, n. 2, p. 136-42, 2008.

GASPARETTO, A.; PIVETTA, H.M.F.; FRIGO, L.F.; BRAZ, M.M.; PADILHA, J.F.; SANTOS, N. *et al*. Efeitos da fisioterapia com abordagem em grupo sobre a incontinência urinária feminina na atenção primária de saúde em Santa Maria. **Disc. Scientia**, Série: Ciências Da Saúde, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 59-70, 2011.

GLISOI, S.F.N.; GIRELLI, P. Importância da fisioterapia na conscientização e aprendizagem da contração da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com incontinência urinária. **Rev Bras Clin Med**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 408-13, nov./dez. 2011.

GUERRA, T.E.C.; ROSSATO, C.; NUNES, E.F.C.; LATORRE, G.F.S. Atuação da fisioterapia no tratamento de incontinência urinária de esforço. Femina, v. 42, n. 6, p. 251-4, nov./dez. 2014.

HENKES, D.F.; FIORI, A.; CARVALHO, J.A.M.; TAVARES, K.O, FRARE, J.C. Incontinência urinária: o impacto na vida de mulheres acometidas e o significado do tratamento fisioterapêutico. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 45-56, jul./dez. 2015.

IBIAPINA, A.R.S.; COSTA FILHO, A.A.I.; SANTOS, L.R.O.; SOUSA, P.G.; NASCIMENTO, G.C. Avaliação da assistência à gestante durante o pré-natal na Região nordeste do Brasil. **Revista Sodebras**, v. 12, n. 136, p. 132-7, abr./2017.

INHOTI, P.A.; SILVA, E.S.; BERTOLINI, S.M.M.G. Incontinência urinária em idosas: prevalência e impacto na qualidade de vida. **Revista Sodebras**, v. 12, n. 137, p. 104-8, mai./2017.

KELLEHER, C.J.; CARDOZO, L.D.; KHULLAR, V., SALVATORE, S. A. new questionnaire to assess the quality of life of urinary incontinent women. **Br J Obstet Gynaecol**, v. 104, n. 12, p. 1374-9, dez./1997.

LEROY, LS, LOPES, MHBM. A incontinência urinária no puerpério e o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde**. Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 20, n. 2, p.346-53, mar./abr. 2012.

LIN, K.L.; SHEN, C.J.; WU, M.P.; LONG, C.Y.; WU, C.H.; WANG, C.L. Comparison of low urinary tract symptoms during pregnancy between primiparous and multiparous women. **BioMed Research International**. 2014: 303697. doi: 10.1155/2014/303697.

LOPES, D.B.M.; PRAÇA, N.S. Incontinência urinária autorreferida no pós-parto: características clínicas. **Rev Esc Enferm USP**, v. 46, n. 3, p. 559-64, 2012.

MOCCELLIN, A.S.; RETT, M.T; DRIUSSO, P. Incontinência urinária na gestação: implicações na qualidade de vida. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**, v. 14, n. 2, p. 147-54, 2014.

MOISÉS, E.C.D.; BRITO, L.G.O.; DUARTE, G., FREITAS, M.M.S. Disfunções miccionais no período gestacional e puerperal. **Femina**, v. 39, n. 8, p. 409-12, ago./2011.

MOURÃO, F.A.G.; LOPES, L.N.; VASCONCELLOS, N.P.C.; ALMEIDA, M.B.A. Prevalence of urinary complaints and their impact on the quality of life of women that participate in physical activity groups. **Acta Fisiátrica.** v. 15, n. 3, p. 170-5, 2008.

MOUSSA, L.; SANTOS, C.S.; ALMEIDA, M.C. Percepção da qualidade de vida e prevalência de sintomas urinários em primigestas. **Rev. Linkania**, v. 1, n. 8, p. 87-101, 2014.

MUKAKA, M.M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Med J**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

OLIVEIRA, E.; LOZINSKY, A.C.; PALOS, C.C.; RIBEIRO, D.D.M.; SOUZA, A.M.B.; BARBOSA, C.P. Influência do índice de massa corporal na incontinência urinária feminina. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 32, n. 9, p. 454-8, 2010.

RIESCO, M.L.G.; FERNANDES-TREVISAN, K., LEISTER, N.; CRUZ, C.S.; CAROCI, A.S.; ZANETTI, M.R.D. Incontinência urinária relacionada à força muscular perineal no primeiro trimestre da gestação: estudo

transversal. **Rev Esc Enferm USP**, v. 48, n. Esp., p. 33-9, 2014.

SACOMORI, C.; BÖER, L.; SPERANDIO, F.F.; CARDOSO, F.L. PREVALÊNCIA E VARIÁVEIS associadas à incontinência urinária no terceiro trimestre gestacional. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**, v. 13, n. 3, p. 215-21, 2013.

SILVA, L.; LOPES, M.H.B.M. Incontinência urinária em mulheres: razões da não procura por tratamento. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 72-8, mar./2009.

SILVEIRA, C.S.P.; FERREIRA, M.M.C. Auto-conceito da grávida – factores associados. **Millenium**, v. 40, p. 53-67, 2011.

SILVA, G.; FREITAS, A.O.; SCARPELINE, P.; HADDAD, C.A.S. Tratamento fisioterapêutico da incontinência urinária de esforço – relato de caso. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 11, n. 25, p. 18-26, 2014.

SPERANDIO, F.F.; SACOMORI, C., PORTO, I.P., CARDOSO, F.L. Prevalência de dispareunia na gravidez e fatores associados. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**, Recife, v. 16, n. 1, p. 49-55, 2016.

TAMANINI, J.T.N.; D´ANCONA, C.A.L.; BOTEGA, N.J., NETTO JR, N.R. Validação do "King's Health Questionnaire" para o português em mulheres com incontinência urinária. **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 2, p. 203-11, 2003.

TAMANINI, J.T.N.; DAMBROS, M.; D'ANCONA, C.A.L.; PALMA, PCR, NETTO JR., N.R. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). **Rev Saúde** Pública, v. 38, n. 3, p. 438-44, jun./2004.

VIRTUOSO, J.F.; MENEZES, E.C.; MAZO, G.Z. Fatores de risco para incontinência urinária em mulheres idosas praticantes de exercícios físicos. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 37, n. 2, p. 82-6, 2015.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 07/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL PONTA DA SERRA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA

SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY PONTA DA SERRA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA

JOSÉ LINCOLN PINHEIRO ARAUJO[1]; REBERT COELHO CORREIA[2]; WELITON NEVES BRANDÃO[3]; JOSÉ NILTON MOREIRA[4]
1 - EMBRAPA SEMIÁRIDO e UPE; 2, 3 e 4 - EMBRAPA SEMIÁRIDO.
lincoln.araujo@embrapa.br

Resumo - O objetivo desse estudo foi avaliar os impactos socioeconômicos da introdução de tecnologias de baixo custo em unidade produtiva familiar da comunidade rural Ponta da Serra, localizada em Remanso-BA, no território do Lago de Sobradinho. Na propriedade familiar denominada Garajau, foi instalado pela Embrapa um Campo de Aprendizagem Tecnológica (CAT), onde foram avaliadas durante o período de 2012 a 2017, tecnologias relacionadas à condução racional do rebanho bovino. Os dados dessa pesquisa foram obtidos por meio de diagnósticos envolvendo os aspectos agrários e agrícolas dessa unidade produtiva e foram analisados de forma qualitativa e quantitativa no procedimento de comparatividade entre os sistemas produtivos tradicionalmente utilizados e os recomendados pela pesquisa. O grupo de tecnologias implantadas no CAT para dar maior suporte alimentar ao rebanho, foram: implantação de gliricidia, leucina e sorgo. Os resultados da pesquisa apontaram que as tecnologias introduzidas provocaram notáveis impactos sociais e econômicos positivos, proporcionando expressivo aumento da renda agrícola na propriedade familiar e a consequente melhoria no padrão de vida do produtor e de sua família.

Palavras-chave: Sistema de Produção Bovino. Renda Agrícola. Agricultura Familiar.

Abstract -The objective of this study was to evaluate the socioeconomic impacts of the introduction of low-cost technologies in a family productive unit of the Ponta da Serra rural community, located in Remanso-BA, in the territory of Sobradinho Lake. In the family property called Garajau, a Technological Learning Field (CAT) was installed by Embrapa, where technologies related to the rational conduction of the cattle herd were evaluated during the period from 2012 to 2017. The data of this research were obtained through diagnoses involving the agricultural and agricultural aspects of this productive unit and were analyzed in a qualitative and quantitative way in the procedure of comparison between the production systems traditionally used and those recommended by the research. The group of technologies implanted in CAT to give greater food support to the herd were: implantation of glyiricidia, leucine and sorghum. The results of the research showed that the introduced technologies provoked notable positive social and economic impacts, providing a significant increase in the agricultural income in the family property and consequent improvement in the standard of living of the producer and his family.

Keywords: Bovine Production Systems. Agricultural Income. Family Agriculture.

I. INTRODUÇÃO

O estabelecimento de um projeto ou programa para o desenvolvimento de um determinado território sempre parte do pressuposto de que aquela intervenção provocará um impacto positivo sobre um conjunto de resultados de interesse coletivo ou individual que deve propiciar benefícios para, ao menos, um segmento da sociedade. No entanto, é necessário mensurar se efetivamente tais intervenções atingem os objetivos almejados.

A avaliação de impacto pretende identificar se efetivamente uma determinada ação está alcançando os objetivos ou os impactos esperados, como também, se necessário, realizar ajustes de condução para um melhor e maior sucesso. Impactos são as alterações sentidas pelos beneficiários de um projeto depois de terem participado da execução do mesmo e a situação em que estariam, caso não tivessem tido acesso a ele. Dessa maneira o impacto de um projeto, ou programa, é determinado como o confronto entre duas situações: a que revela a situação dos participantes após sua atuação no projeto e a que aponta a situação em que eles estavam antes de participar do projeto (BEHRING, 2014; COHEN, 2013; SOUZA, 2003).

Com a finalidade de transmitir tecnologias que pudessem contribuir para ampliar a renda agrícola dos produtores familiares do território do Lago de Sobradinho, na Bahia e, consequentemente melhorar o padrão de vida dos mesmos, a Embrapa Semiárido, com apoio financeiro da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), implantou um projeto de transferência de tecnologia integrando tanto a agricultura de sequeiro como a irrigada.

O formato de operacionalização desse projeto foi por intermédio de Campos de Aprendizagem Tecnológica (CAT), que é uma espécie de espaço pedagógico para experimentações técnicas individuais e comunitárias. Sua localização e instalação acompanham uma prática que reporta inicialmente a indicação de produtores de caráter agregador, atributo que favorece o diálogo sócio-tecnico entre a equipe do projeto e as comunidades alvo do estudo (ARAUJO *et al*, 2017).

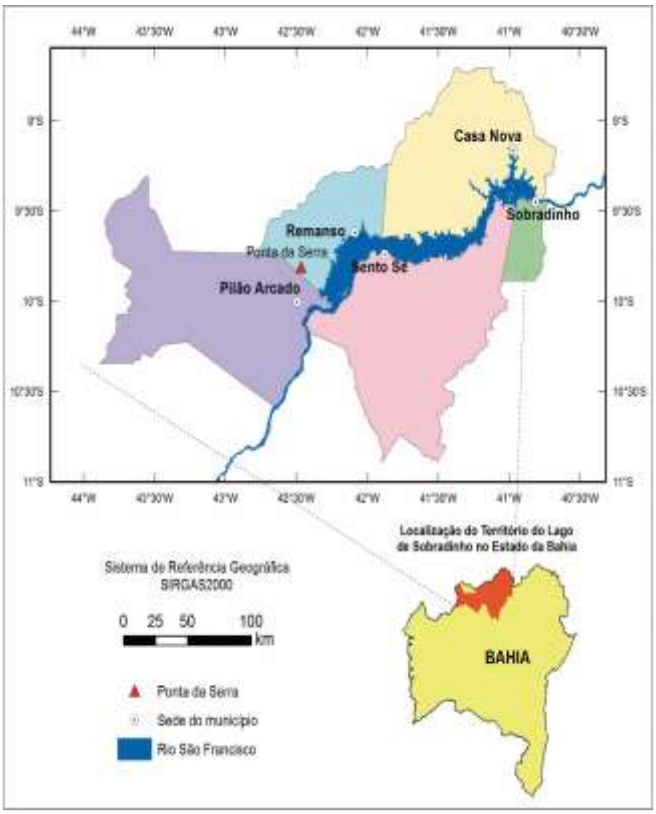
O território do Lago de Sobradinho, que abrange uma área em torno de 40.000 Km², fica localizado no Norte da

ISSN 1809-3957

Bahia e reúne os municípios de Sobradinho, Sento Sé, Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado (ARAUJO *et al*, 2017).

O estudo relatado nesse artigo foi executado na unidade produtiva familiar denominada de Sitio Garajau, situada na comunidade rural Ponta da Serra, que fica a 45 km da Sede do município de Remanso (Figura 1).

Figura 1 – Mapa do território do Lago de Sobradinho – BA, com realce para a comunidade rural de Ponta da Serra, localizada no município de Remanso



Fonte: IBGE.

O objetivo do estudo foi avaliar os impactos socioeconômicos da introdução de tecnologias de baixo custo no manejo do rebanho bovino na comunidade rural Ponta da Serra.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A concepção hoje empregada de Transferência de tecnologias engloba, além das variáveis técnicas e econômicas, amplamente utilizadas na concepção clássica de adoção de tecnologia, uma articulação dos fatores sociais, ambientais, o diagnóstico da situação anterior e dos impactos posteriores à adoção das mesmas. Nessa ótica uma tecnologia pode ser avaliada como transferida quando o indivíduo que a absorveu é capaz de alterá-la, moldando-a, segundo sua necessidade, ou é capaz de distinguir e direcionar uma nova demanda de pesquisa impelindo a sucessão tecnológica. Ou seja, existe uma dinâmica de reciprocidade, comportamento que colide com o conceito clássico de adoção de tecnologia, que pressupõe o controle absoluto do saber acadêmico sobre qualquer compreensão da realidade (CASTRO, 2010).

A aplicação de critérios sociais, culturais e ambientais complementares, aos critérios técnicos e econômicos possibilita que uma tecnologia possa atender aos interesses sociais, podendo ser apropriada por determinados grupos em conformidade com a adaptação ao contexto natural e as capacidades culturais locais (SILVA, 2012).

A Transferência de Tecnologias por intermédio da pesquisa agropecuária deve ater-se ao planejamento metodológico, contar com ferramentas adequadas, e suas ações deverão ser sugeridas num âmbito de capacitação para inserção ao processo produtivo, normatizada por meio de acordos entre as partes. Este comportamento de uso de acordo nos processos de transferência deve-se à necessidade de se determinar obrigações tanto por parte de quem adota a tecnologia quanto por parte de quem a transfere (DERETI, 2012).

A ferramenta metodológica utilizada foi o estudo de caso, um método de pesquisa que reside em estudo de um ou de poucos objetos, de maneira que propicie um amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2010; GOMES, 2012). Para Yin (2010), o estudo de caso é a investigação empírica que busca compreender um fenômeno atual dentro de seu contexto da vida real.

A unidade de análise do estudo foi uma propriedade familiar da comunidade rural Ponta da Serra, localizada no município de Remanso, no território do Lago de Sobradinho. A escolha dessa propriedade está associada ao fato do casal de produtores estarem familiarizados com atividades relacionadas a transferências de tecnologias.

O procedimento de coleta de dados foi constituído de duas fases: a primeira, executada no início do projeto, teve como objetivo fazer o diagnóstico dos sistemas agrário e agrícola do produtor alvo do estudo, antes de qualquer intervenção. Para tanto, foi aplicada, na propriedade familiar onde foi instalado o campo de aprendizagem tecnológica (CAT), uma entrevista semiestruturada englobando perguntas que visaram identificar as características da propriedade e seus ingressos financeiros, bem como o padrão de vida do produtor e de sua família. Tais como, tamanho da propriedade, dimensão das áreas exploradas com culturas de subsistência e com pastagens cultivadas, número do efetivo dos rebanhos, descrição e quantificação de rendas agrícolas (resultado das vendas de produtos gerados na propriedade) e rendas não agrícolas (proveniente da venda de mão-de-obra, aposentadoria, benefícios de programas públicos de transferência de renda, aluguel de bens etc.), condições da habitação da família, posse de bens que proporcionam conforto e bem estar etc.

No final da vigência do projeto, outra entrevista foi realizada procurando medir todo o comportamento produtivo e econômico das tecnologias implantadas nos sistemas recomendados pela pesquisa e também identificar se houve melhora no nível de qualidade de vida do produtor e de sua família. Os dados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa no procedimento de comparatividade entre o sistema produtivo convencionalmente utilizado e o indicado pela pesquisa, no ano de 2017.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relato dos sistemas agrário e agrícola

A propriedade apresenta a dimensão de 80 hectares, sendo cerca de 8 hectares, espaço denominado de roçado, utilizados por uma agricultura de sequeiro, com cultivos de subsistências e forrageiros, e o restante ocupado por

ISSN 1809-3957

vegetação nativa, com predominância do estrato herbáceo/arbustivo. A mão de obra é formada pelo casal de produtores e dois filhos, que executam a quase totalidade das atividades da propriedade, contratando-se mão de obra extra apenas para tarefas que efetivamente exigem maior número de obreiros, como por exemplo, edificação de cercas e elaboração de feno ou silagem. É relevante assinalar que os filhos do casal são adultos, moram e trabalham na propriedade.

No tocante à linha do tempo é importante mencionar que durante toda a história de vida, a família em estudo sempre teve sua atividade produtiva direcionada à criação de animais, notadamente bovinos. A área original da propriedade, obtida por transferência em vida, feita pelos pais do produtor, era de 37 hectares. Posteriormente com a compra de 43 hectares do vizinho, a unidade produtiva, alcançou a atual dimensão.

Com referência a infra infraestrutura hídrica a propriedade, que localiza-se numa das microrregiões baianas que registra as menores precipitações pluviométricas anuais, dispõe de apenas um ponto de abastecimento de água. Trata-se de um poço artesiano com vazão de 18 mil litros por hora, que libera água de ótima qualidade, usada tanto para o consumo da família, como também atende a demanda de água dos animais durante todo o ano. Portanto, a propriedade apresenta uma condição satisfatória em relação a água para uso humano e animal.

A renda da família é constituída por ingressos externos, relacionados ao aluguel de uma van para condução de alunos da comunidade de Ponta da Serra para uma comunidade rural próxima, onde fica localizada a escola municipal que atende ao entorno, e a ingressos internos, frutos da comercialização dos produtos agropecuários gerados na unidade produtiva. Grande parte desses ingressos é proveniente da comercialização de bovinos para o abate, entretanto, nessa propriedade familiar também se produz e comercializa um tipo de queijo bovino característico da região (a cor do queijo é marrom claro devido ao processo intensivo de fritura), denominado de Cardoso.

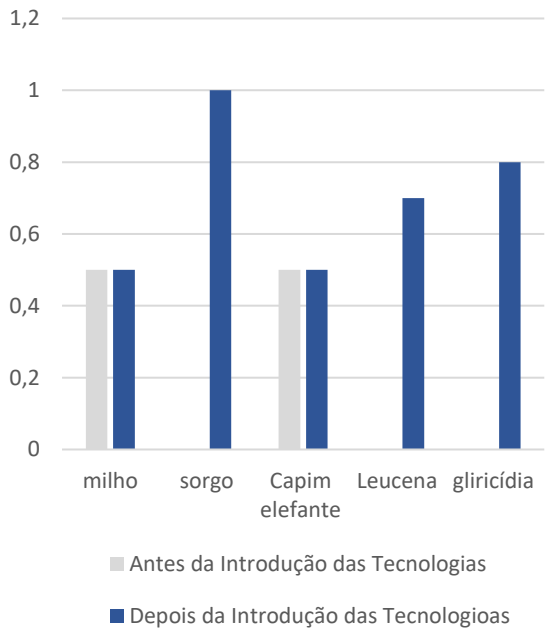
No que diz respeito à infraestrutura de produção, a propriedade conta com um rebanho bovino formado de 70 animais. Possui também uma criação de aproximadamente 10 cabeças de caprinos e 30 unidades de galinhas destinados ao consumo da família e um pequeno apiário. Quanto à produção vegetal, a propriedade explora 0,5 hectare de feijão, cuja produção é também destinada ao consumo da família e como reserva de sementes para o plantio do ano vindouro. Anualmente são plantados 0,5 ha de milho e 1,0 ha de sorgo, que são destinados para o consumo dos animais. Tanto os grãos (quando as condições ambientais permitem) como a massa verde (que mesmo com precipitação reduzida se obtém), que é fenada ou transformada em silagem, ficam como reserva forrageira para utilização no período que o rebanho permanece na propriedade. No tocante aos cultivos forrageiros perenes, estão atualmente implantados na propriedade 0,8 ha de gliricídia, 0,7 ha de leucena e 0,5 ha de capim elefante, que é cultivado sem irrigação, aproveitando a área úmida próxima ao poço.

Implantação e desenvolvimento das ações do CAT

Antes de se relatar os dados referentes a descrição desse segmento do artigo é importante esclarecer que o sistema de criação de bovino executado pelo produtor alvo desse estudo é de natureza migratória, visto que, no período das águas os animais ficam na propriedade se alimentando notadamente da vegetação nativa e no período da seca o rebanho é levado para a área de vazante do lago de Sobradinho onde há alimentação que permite ser mantido o ritmo de engorda dos animais.

O conjunto de tecnologias introduzidas no CAT para dar maior suporte alimentar aos rebanhos durante o período do ano que eles ficam na propriedade foram: leucena, sorgo, milho precoce, e gliricídia. Para essas forrageiras foram realizadas capacitações tanto para a produção como para seu beneficiamento. Com a adoção das tecnologias preconizadas no CAT a área plantada com cultivos forrageiros mais que triplicou, condição que permitiu, que no período que o rebanho bovino fica na propriedade, os animais alcancem peso superior ao obtido antes da utilização das tecnologias, possibilitando dessa forma a comercialização dos animais com dois anos e meio, idade bem inferior à dos vendidos até então, que era de quatro anos (Figura 2).

Figura 2 – Tamanho das áreas plantadas com cultivos forrageiros, em hectare, antes e depois das intervenções, em unidade produtiva familiar da comunidade rural Ponta da Serra, em Remanso – BA



Fonte: Dados da pesquisa levantados na propriedade (2017).

A metodologia introduzida pelo CAT acerca do manejo do rebanho estabelece que sejam feitas as operações de fenação com as biomassas da gliricídia e da leucena e de silagem com as biomassas do milho, sorgo e capim elefante. E a recomendação no tocante à forma de distribuição dos alimentos ao longo do período de permanência dos animais na unidade produtiva, que é de cerca de 6 meses, é que seja dada diariamente aos animais durante toda a segunda metade desse período, quando a vegetação nativa já está raleando, alimentação fenada ou ensilada como complementação alimentar. A primeira é

ISSN 1809-3957

embalada em sacos e guardados em depósito e a segunda armazenada em silos subterrâneos.

Barreto (2012), realizando trabalho de avaliação de impactos de tecnologias em áreas de pequenos criadores familiares no estado do Rio grande do Norte, também identificou os benefícios proporcionados às unidades produtivas familiares com a implantação de novas forrageiras na região semiárida. Visto que, com maior estoque de biomassa, pode ser ampliada, de forma racional, a criação de caprinos. Nessa mesma temática, Lima (2014), em trabalho executado no semiárido cearense, detectou que a introdução de novas forrageiras contribuiu para dar maior sustentabilidade à produção de ovinos e caprinos em propriedades familiares. Coutinho e Carneiro (2014) em estudo sobre a sustentabilidade do semiárido brasileiro diagnosticaram que a implantação de forrageiras adaptadas a esse bioma mostrou-se uma alternativa importante para tornar racional a exploração de caprinos, ovinos e bovinos nas propriedades familiares.

Análise dos impactos socioeconômicos

As transformações ocorridas na propriedade familiar em análise, em decorrência da implementação do conjunto de inovações proporcionadas pelo CAT, geraram significativos impactos na economia da família.

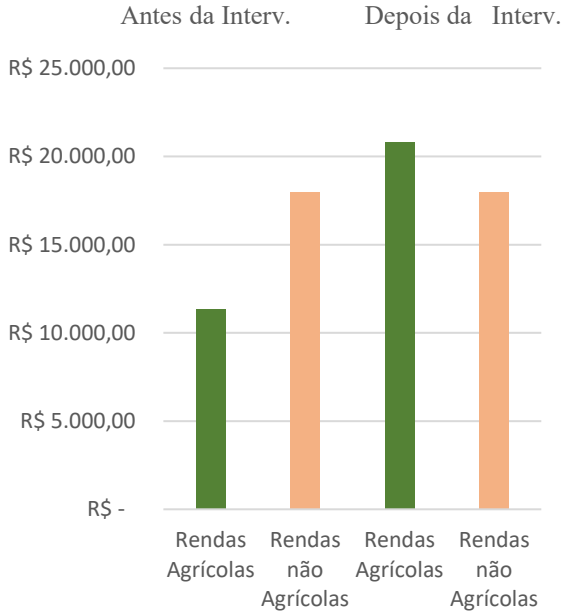
De acordo com relato do entrevistado anualmente a propriedade familiar em análise comercializa 17 animais, pesando cerca de oito arrobas, considerando que o preço da arroba é de R$ 140,00, pode-se dizer que o preço de cada animal vendido foi de R$ 1.120,00, valor que gera uma renda anual total de R$ 19.040,00. Considerando que antes da intervenção técnica na propriedade alvo desse estudo os animais somente alcançavam o peso adequado para o abate aos 4 anos, pode-se deduzir que anualmente o ganho financeiro obtido com a comercialização dos bovinos era de R$ 4.760,00 (19.040/4=4.760,00), enquanto que depois da intervenção, quando o período passou para 2 anos e seis meses, o ganho financeiro anual aumentou, passando para R$ 7.616,00. (19,040,00/2,5).

Outra renda agrícola obtida na propriedade e que também é um reflexo direto da instalação do CAT é a comercialização do queijo Cardoso, que é vendido a R$ 22,00 o quilo. Atualmente são produzidos 50 quilos de queijo por mês e antes a produção era de 25 quilos (50x22,00 =1.100,00). Ainda acerca da renda agrícola obtida na unidade produtiva familiar em análise, é relevante ressaltar, que tanto os animais como o queijo são comercializados na propriedade.

Fazendo-se um comparativo do total da renda agrícola anual obtida antes e depois da introdução do CAT, constata-se que ocorreu um incremento de R$ 9.476,00 (Antes = 4.760,00 + 550,00 x 12 ; depois = 7.616,00 + 1.100,00,00 x 12).

É importante assinalar que no período anterior a intervenção tecnológica a renda não agrícola, que corresponde ao aluguel de uma van para transportes de alunos, representava mais de 60% da renda total da família, enquanto atualmente a renda agrícola supera expressivamente a renda não agrícola (Figura 3).

Figura 3 - Comportamento da receita anual na unidade produtiva familiar da comunidade Rural Ponta da Serra, em Remanso –BA, que sofreu processo de transferência de tecnologia, ano 2016



Fonte: Dados da pesquisa levantados na propriedade (2017).

Como reflexos importantes desses impactos econômicos positivos podem ser citados a requalificação de parte das cercas da propriedade e a futura implantação de um sistema de irrigação, utilizando a água do poço, para o cultivo de um hectare e meio de capim elefante. Esse investimento que o produtor está se estruturando para implementá-lo, contribuirá para aumentar expressivamente a produção da biomassa cultivada e, consequentemente, haverá uma ampliação da oferta anual de animais para abate.

Com referência aos impactos sociais houve, após a introdução do CAT, melhoria no nível do bem-estar da família, englobando tanto um bem-estar físico, como social, em virtude da trajetória ascendente de prosperidade da unidade produtiva. Como sinais evidentes dessa melhora recente do padrão de vida da família pode ser apontado a ampliação da casa da propriedade, inclusive com a utilização de material de qualidade superior ao utilizado nas dependências da casa até então construídas, a melhoria no padrão alimentar da família, e a aquisição de motos pelos filhos do casal.

IV. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação de transferência de tecnologia realizada pela Embrapa Semiárido com apoio da CHESF, por meio do projeto Lago de Sobradinho, junto aos produtores familiares da comunidade rural de Ponta da Serra, buscando aumentar o rendimento financeiro em suas unidades produtivas, revelou que a utilização racional das práticas agropecuárias preconizadas no CAT alvo desse estudo, produziu expressivos impactos socioeconômicos positivos, uma vez que, a sua adoção contribui significativamente para aumentar a renda agrícola das propriedades e consequentemente para melhorar o padrão de vida desse segmento da população de baixo poder aquisitivo.

É relevante comentar que a infraestrutura da propriedade familiar estudada concorreu para o êxito desse CAT, notadamente no que se refere a infraestrutura hídrica,

ISSN 1809-3957

que permite que continuamente haja água disponível para a família e para o rebanho. Entretanto, considerando-se que o grupo das tecnologias implementadas no CAT em análise é operacionalizado em situação de sequeiro, fica viável sua transferência para outras unidades produtivas familiares da localidade Ponta da Serra e demais comunidades rurais do território do Lago de Sobradinho que não contam com satisfatória disponibilidade de água, ao longo do ano.

É importante ainda ressaltar que o alto nível de associativismo do produtor e de sua esposa foi um dos fatores que contribui muito para o êxito do processo de transferência de tecnologia em análise. Ambos são sindicalizados e membros atuantes da associação de produtores da comunidade. Nesses espaços políticos-organizativos além de fortalecer a participação cidadã, eles tiveram oportunidades de participar de palestras e diálogos sobre convivência com o semiárido e de programas de ATER. Essa característica possibilitou que o casal de produtores alvo desse estudo fosse elemento ativo no processo de transferência de tecnologia. Mecanismo que hoje envolve além dos aspectos técnicos e econômicos, as perspectivas socioculturais e ambientais.

V. REFERÊNCIAS

ARAUJO, José Lincoln Pinheiro; CORREIA, Rebert Coelho; BRANDÃO, Weliton Neves; MOREIRA, José Nilton. Avaliação de Impactos Socioeconômicos de tecnologias de baixo custo em unidade produtiva familiar na comunidade rural de São Bento, no território do lago de Sobradinho-Bahia. **Revista Sodebras** [on line]. V 12, n.143, nov./2017. Disponível em: http://www.sodebras.com.br/edicoes/N143.PDF. Acesso em setembro de 2017.

BARRETO, Hilton. Felipe. **Impacto do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no oeste potiguar.** 2012. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró – RN – Brasil. 2012.

BEHRING, Eliane Roschetti. **Política Social: Fundamentos e História**. 9 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

CASTRO, Alberto William Viana. **Análise comparativa dos modelos de geração, difusão e transferência de tecnologia dos institutos públicos de pesquisa e institutos de pesquisa mistos, no agronegócio florestal da Região Sul.** 321 f. Tese (Doutorado em Administração) - UFRGS, Porto Alegre, 2010.

COHEN, Ernesto. **Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis: Vozes 2013.

COUTINHO, Maria Janiele Ferreira.; CARNEIRO, Maria. Socorro. Souza. A pecuária como atividade estabilizadora no Semiárido Brasileiro. **Revista Veterinária e Zootecnia**, n. 20. P. 9-17, 2014.

DERETI. Rogério Morcelles. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19. P. 29-40, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Josir Simone. **Método de Estudo de Caso aplicado à gestão de negócios**. São Paulo: Atlas, 2012.

LIMA, Genivaldo Coelho. **Sustentabilidade Rural no Semiárido Cearense.** Uma análise social, biofísica e microeconômica Desenvolvimento em Questão [em linha] 2014, 12 (outubro-dezembro): Disponível em:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75232664008> ISSN 1678-4855. Acesso em agosto de 2017.

SILVA, Roberto Marinho Alves. **Entre o combate a seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** Fortaleza: Banco do Nordeste, 2012.

SOUZA, Celina. "Estado do campo" da pesquisa em políticas públicas no Brasil. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 15-20, fev. 2003.

YIN, Robert. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Brookman, 2010.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 17/10/2017
Aprovado em: 13/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO EM UNIDADE PRODUTIVA FAMILIAR NA COMUNIDADE RURAL MARTINHA, NO TERRITÓRIO DO LAGO DE SOBRADINHO – BA

SOCIOECONOMIC IMPACTS OF LOW COST TECHNOLOGIES IN A FAMILY PRODUCTIVE UNIT IN THE RURAL COMMUNITY MARTINHA, IN THE TERRITORY OF LAKE DE SOBRADINHO -BA

JOSÉ LINCOLN PINHEIRO ARAUJO[1]; REBERT COELHO CORREIA[2]; WELITON NEVES BRANDÃO[3]; JOSÉ NILTON MOREIRA[4]
1 - EMBRAPA SEMIÁRIDO e UPE; 2, 3 e 4 EMBRAPA SEMIÁRIDO.
lincoln.araujo@embrapa.br

Resumo - O objetivo desse estudo foi medir os impactos socioeconômicos da adoção de tecnologias de baixo custo em unidade produtiva familiar da comunidade rural Martinha, situado em Remanso- BA, no território do Lago de Sobradinho. Na propriedade familiar denominada Sitio do Dourado, foi implantado pela Embrapa um Campo de Aprendizagem Tecnológica (CAT), onde foram testadas tecnologias associadas ao manejo racional dos rebanhos caprino e ovino. Os dados desse estudo foram coletados por meio de diagnósticos englobando os aspectos agrários e agrícolas dessa unidade produtiva e foram analisados de forma qualitativa e quantitativa no procedimento de comparatividade entre os sistemas produtivos tradicionalmente utilizados e os recomendados pela pesquisa. O conjunto de tecnologias implantadas no CAT para dar maior suporte alimentar aos rebanhos, foram: implantação da palma orelha de elefante, gliricidia, leucina e sorgo. Os resultados da pesquisa revelaram que as tecnologias introduzidas produziram significativos impactos sociais e econômicos positivos, proporcionando expressivo aumento da renda agrícola na unidade produtiva estudada e consequente melhoria na qualidade de vida do produtor e de sua família.

Palavras-chave: Sistema de Produção Ovino e Caprino. Avaliação de Impactos Socioeconômicos. Agricultura Familiar.

Abstract - The objective of this study was to measure the socioeconomic impacts of the use of low-cost technologies in a family production unit of the rural community Martinha, located in Remanso - BA, in the territory of Sobradinho Lake. In the family production unit called Sitio do Dourado, Embrapa implemented a Technological Learning Field (CAT), where technologies associated with the rational management of goat and sheep herds were tested. The data of this study were collected through diagnoses encompassing the agricultural and agricultural aspects of this property and were analyzed in a qualitative and quantitative way in the procedure of comparison between the production systems traditionally used and those recommended by the research. The set of technologies implanted in the CAT to give greater food support to the herds were: implantation of the elephant ear palm, of the gliricidia, leucina and of the sorghum. The results of the research revealed that the technologies introduced produced significant positive social and economic impacts, providing a significant increase in the agricultural income in the productive unit studied and consequent improvement in the quality of life of the producer.

Keywords: Sheep and Goat Production System. Socioeconomic Impact Assessment. Family Agriculture.

I. INTRODUÇÃO

A introdução de um programa ou projeto para o desenvolvimento de um território especifico sempre parte da pressuposição de que aquela intervenção criará um impacto positivo sobre um agregado de resultados de interesse coletivo ou individual que deve proporcionar benefícios para, ao menos, um segmento da sociedade. Entretanto, é imprescindível medir se efetivamente tais intervenções alcançam os objetivos pretendidos.

A avaliação de impacto procura identificar se, na realidade, uma especifica ação está atingindo os objetivos ou os impactos esperados, como também, se necessário, realizar ajustes de condução para um melhor e maior êxito. Impactos são as alterações ocorridas aos beneficiários de um projeto após terem participado da execução do mesmo e a situação em que estariam, caso não tivessem tido acesso a ele. Dessa forma o impacto de um projeto, ou programa, é conceituado como o contraste entre duas situações: a que revela a situação dos participantes após sua atuação no projeto e a que descreve a situação em que eles estavam antes de participar do projeto (BEHRING, 2014; COHEN, 2013; SOUZA, 2003).

Com a finalidade de divulgar tecnologias que pudessem contribuir para aumentar a renda agrícola dos agricultores familiares do território do Lago de Sobradinho, na Bahia e consequentemente melhorar a qualidade de vida dos mesmos, a Embrapa semiárido, com financiamento da CHESF, implantou um projeto de transferência de tecnologia envolvendo tanto a agricultura de sequeiro como a irrigada.

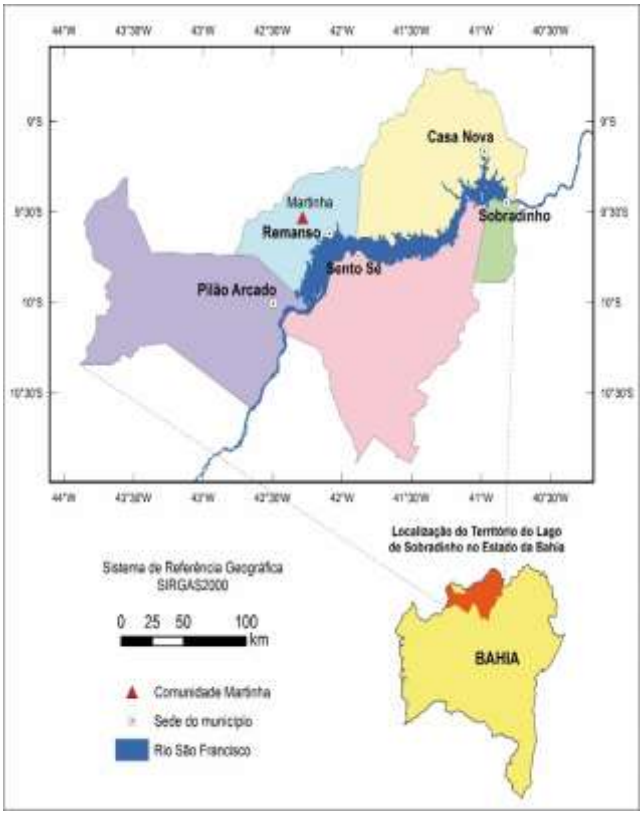
A maneira de operacionalização desse projeto foi por meio de Campos de Aprendizagem Tecnológica (CAT), que é uma espécie de espaço pedagógico para experimentações técnicas individuais e comunitárias. Sua localização e instalação segue uma dinâmica que remonta inicialmente a indicação de produtores de perfil agregador, característica que favorece o diálogo sócio-tecnico entre a equipe do projeto e as comunidades.

O território do Lago de Sobradinho, está assentado em uma área de aproximadamente 40.000 Km², localizada no Norte da Bahia e abarca os municípios de Sobradinho, Sento Sé, Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado. O estudo exposto

ISSN 1809-3957

nesse artigo foi realizado na unidade produtiva familiar denominada de Sitio Dourado, situada na comunidade rural Martinha e distante 30 km da Sede do município de Remanso (Figura 1).

Figura 1 – Mapa do território do Lago de Sobradinho – BA, com realce para a comunidade rural Martinha, localizada no município de Remanso



Fonte: IBGE.

O objetivo do estudo foi avaliar os impactos socioeconômicos da introdução de tecnologias de baixo custo no manejo dos caprino e ovinos na comunidade rural Martinha.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O conceito atualmente empregado de Transferência de tecnologias envolve, além das variáveis técnicas e econômicas, largamente utilizadas na concepção clássica de adoção de tecnologia, uma conjunção dos fatores sociais, ambientais, o diagnóstico da situação anterior e dos impactos posteriores à adoção das mesmas. Uma tecnologia pode ser considerada transferida quando aquele que a incorporou é capaz de modificá-la, adaptando-a, incrementando-a segundo sua necessidade, ou é capaz de identificar e canalizar uma nova demanda de pesquisa impulsionando a sucessão tecnológica. Ou seja, há uma dinâmica de reciprocidade, procedimento que choca frontalmente com o conceito clássico de adoção de tecnologia, que pressupõe o domínio irrestrito do saber acadêmico sobre qualquer entendimento da realidade (CASTRO, 2010).

A Transferência de Tecnologias por meio da pesquisa agropecuária deve submeter-se ao planejamento metodológico, dispor de ferramental adequado, e suas ações deverão ser propostas num contexto de capacitação para incorporação ao processo produtivo, normatizada por meio de consenso entre as partes. Este procedimento de uso de acordo nos processos de transferência, deve-se à necessidade de se estabelecer compromissos tanto por parte de quem adota a tecnologia quanto por parte de quem a transfere (DERETI, 2012).

A ferramenta metodológica utilizada nesse trabalho foi o estudo de caso, uma modalidade de pesquisa que consiste em minucioso estudo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2010; GOMES, 2012). Para Yin (2010) o estudo de caso é definido como uma investigação empírica que procura entender um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real.

A unidade de análise do estudo foi uma unidade produtiva de agricultor familiar da comunidade rural Martinha, localizada no município de Remanso, no território do Lago de Sobradinho.

O procedimento de coleta de dados foi composto de duas etapas: a primeira, realizada no início do projeto, teve como objetivo fazer o diagnóstico dos sistemas agrário e agrícola do produtor alvo do estudo, antes de qualquer intervenção. Para tanto, foi aplicado, na propriedade familiar onde foi instalado o campo de aprendizagem tecnológica (CAT), uma entrevista semiestruturada englobando perguntas que visaram identificar as características físicas e produtivas e ingressos financeiros, bem como a qualidade de vida do produtor e de sua família. Tais como, tamanho da propriedade, dimensão das áreas exploradas com culturas de subsistência e com pastagens cultivadas, número do efetivo dos rebanhos, descrição e quantificação de rendas agrícolas (resultado das vendas de produtos gerados na propriedade) e rendas não agrícolas (proveniente da venda de mão-de-obra, aposentadoria, benefícios de programas públicos de transferência de renda), condições da habitação da família, posse de bens que proporcionam conforto e bem estar, etc. No final da vigência do projeto, outra entrevista foi realizada procurando medir todo o comportamento produtivo e econômico das tecnologias implantadas nos sistemas recomendados pela pesquisa e também e identificar se ocorreu melhora no nível de qualidade de vida do produtor e de sua família, visando repassar aos produtores das comunidades rurais do entorno o desempenho produtivo das tecnologias implantadas. Os dados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa no procedimento de comparatividade entre o sistema produtivo tradicionalmente utilizado e o recomendado pela pesquisa.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relato dos sistemas agrário e agrícola

A propriedade possui 55 hectares, sendo aproximadamente 5 hectares utilizados por uma agricultura dependente de chuva, com cultivos de subsistências e forrageiros, e o restante ocupado por vegetação nativa, com predominância do estrato herbáceo/arbustivo. A mão de obra é realizada pelo casal de produtores, que executam a quase totalidade das atividades da propriedade, contratando-se mão de obra extra apenas para tarefas que efetivamente exigem maior número de obreiros, como por exemplo, edificação de cercas, fabricação de farinha e elaboração de feno ou silagem. É relevante assinalar que o casal possui três filhos, todos adultos, entretanto, nenhum trabalha e nem reside na propriedade.

Com referência a linha do tempo é importante comentar que durante toda a trajetória de vida, a família em estudo

ISSN 1809-3957

sempre teve sua atividade produtiva direcionada à criação de caprinos e ovinos. Inicialmente a área da propriedade, obtida por meio de herança, era cerca de metade do tamanho atual, visto que, a outra metade ficou para um irmão do produtor em análise. No entanto, com a partida desse irmão para a região sudeste, onde está radicado até hoje, o produtor alvo desse estudo adquiriu a outra metade de sua área atual.

A propriedade, que fica localizada em uma das microrregiões baianas que apontam menores precipitações pluviométricas anuais, conta com a seguinte infraestrutura hídrica: uma cisterna de consumo (16 m³) que é usada para o consumo de água da família, um barreiro, que durante todo o ano, atende à demanda de água dos animais, e uma cisterna tipo calçadão, com capacidade de armazenamento de 52 m³, que é utilizada para irrigar uma horta e um pequeno pomar, cujas produções são destinadas ao consumo da família. Portanto, a unidade produtiva apresenta uma situação até certo ponto satisfatória em relação a água para uso humano, animal e vegetal.

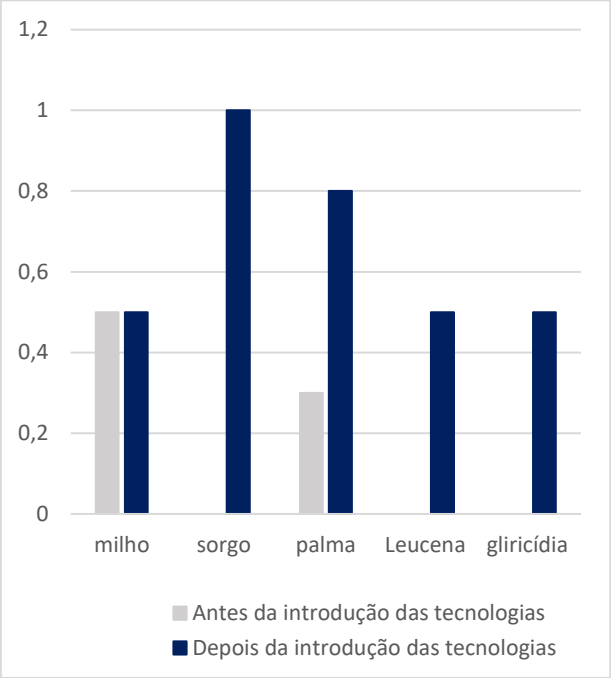
A renda da família é composta por ingressos externos, relacionados a venda ocasional da mão de obra do produtor, e a ingressos internos, frutos da comercialização dos produtos agropecuários gerados na unidade produtiva. Atualmente a maior parte dos ingressos internos é proveniente da comercialização de caprinos e ovinos para abate, entretanto, a tendência é que essa situação se modifique e a venda de queijo de cabra passe a ser principal fonte de renda da referida unidade produtiva.

Quanto à infraestrutura de produção, a propriedade conta com um rebanho caprino composto de 50 animais, um rebanho ovino formado também por cerca de 50 animais, além de uma criação de aproximadamente 30 unidades de galinhas destinada ao consumo da família e uma criação de suínos, com cerca de 10 cabeças, que é destinado também para o consumo da família. Quanto à produção vegetal, a propriedade explora 0,7 ha de mandioca, que é destinada a fabricação de farinha para o autoconsumo, sendo a parte aérea utilizada para a alimentação dos animais, 0,5 hectare de feijão, cuja produção é também destinada ao consumo da família e como reserva de sementes para o plantio do ano vindouro, sendo a rama e a palha usada para a alimentação dos rebanhos caprino e ovino. Anualmente são plantados 0,5 ha de milho e 1,0 ha de sorgo, que são destinados para o consumo dos animais. Tanto os grãos (quando as condições ambientais permitem) como a massa verde (que mesmo com precipitação reduzida se obtém), são fenados ou transformados em silagem e ficam como reserva forrageira para utilização ao longo do ano. No tocante aos cultivos forrageiros perenes, estão atualmente implantados na propriedade 0,5 ha de gliricídia, 0,5 ha de leucena e 0,8 ha de palma.

Implantação e desenvolvimento das ações do CAT

O conjunto de tecnologias introduzidas no CAT para dar maior suporte alimentar aos rebanhos durante o ano foram: mudas da palma orelha de elefante (resistente à cochonilha do carmim e de rápido crescimento), leucena, sorgo, milho precoce, e gliricídia. Para essas forrageiras foram realizadas capacitações tanto para a produção como para o beneficiamento das mesmas. Ainda sobre a palma orelha de elefante, além de todo o processo de implantação e manutenção dessa forrageira, foi construído na propriedade, um pequeno viveiro para produção de mudas em escala. Com a adoção das tecnologias preconizada no CAT a área plantada com cultivos forrageiros, na propriedade familiar alvo desse estudo, mais que quadruplicou, condição que permite, que no período de estiagem, quando não há mais vegetação nativa, os rebanhos continuem se alimentando adequadamente, possibilitando dessa maneira a comercialização dos animais sem perca de peso em qualquer período do ano (Figura 2).

Figura 2 – Tamanho das áreas plantadas com cultivos forrageiros, em hectare, antes e depois das intervenções, em unidade produtiva familiar da comunidade rural Martinha, em Remanso – BA



Fonte: Dados da pesquisa levantados na propriedade.

A metodologia introduzida pelo CAT acerca do manejo do rebanho, estabelece que sejam feitas as operações de fenação com as biomassas da mandioca e da leucena e de silagem com as biomassas do milho, sorgo e gliricídia. E a recomendação no tocante a forma de distribuição dos alimentos ao longo do ano é que, após a finalização do período das águas, para os animais não perderem o peso adquirido na época de abundancia da pastagem nativa, seja dada nos primeiros meses de estiagem a alimentação fenada, que deve ser ministrada aos animais juntamente com a palma picada e nos meses seguintes seja dada a alimentação ensilada. A primeira é embalada em sacos e guardados em um pequeno deposito e a segunda armazenada em silos subterrâneos.

Barreto (2012), realizando trabalho de avaliação de impactos de tecnologias em áreas de pequenos produtores no estado do Rio grande do Norte, também identificou os benefícios proporcionados as unidades produtivas familiares com a introdução de novas forrageiras na região semiárida. Visto que, com maior estoque de biomassa, pode ser ampliada, de forma racional, a criação de caprinos. Nessa mesma tônica, Lima (2014), em trabalho executado no semiárido cearense, detectou que a introdução de novas forrageiras contribuiu para dar maior sustentabilidade a produção de ovinos e caprinos em propriedades familiares.

Análise dos impactos socioeconômicos

As transformações ocorridas na propriedade familiar em análise, em decorrência da implementação do conjunto de

ISSN 1809-3957

inovações proporcionadas pelo CAT, geraram significativos impactos na economia da família.

Fazendo-se um comparativo do número de animais dos rebanhos caprino e ovino existente no período de instalação do CAT, ocorrido no ano de 2010, e o existente seis anos depois, constata-se que triplicou o efetivo de animais (caprinos e ovinos), visto que, passaram de cerca de 30 cabeças para aproximadamente 100. De acordo com relato do produtor, os animais comercializados, no período anterior a essa intervenção na propriedade, eram novos (três a quatro meses) e pesavam cerca de 5 kg. Essa medida era tomada porque finalizado o período das águas não existia comida disponível para a alimentação de todo o rebanho. Ainda segundo a argumentação do produtor, com o dinheiro da venda, que correspondia a aproximadamente 25% do montante hoje obtido nessa atividade, dava apenas para cobrir as despesas referentes ao manejo sanitário do restante do rebanho. Atualmente são vendidos por ano cerca de 30 animais, geralmente machos, com peso médio de 12 kg, ao preço de R$ 120,00, cifra que gera uma renda anual de R$ 3.600,00. Outra renda agrícola obtida na propriedade e que também é um reflexo direto da instalação do CAT é a comercialização do queijo de cabra, cuja unidade (700 g) é vendida a R$ 10,00. Trata-se de uma atividade ainda em fase de implantação e durante o ano de 2016, durante cinco meses foram produzidos e comercializados diariamente duas unidades desse produto. Ainda acerca da renda agrícola obtida na unidade produtiva familiar em análise, é relevante ressaltar, que tanto os animais como o queijo são comercializado na propriedade.

Fazendo-se um comparativo do total da renda agrícola obtida antes e depois da introdução do CAT, constata-se que ocorreu um incremento de 650%. É importante assinalar que no período anterior a intervenção tecnológica a renda não agrícola, que corresponde a venda da mão de obra do produtor, representava três quartos da renda total da família, enquanto atualmente a renda agrícola supera amplamente a renda não agrícola (Figura 3).

Figura 3 - Comportamento da receita anual em unidade produtiva familiar da comunidade Rural Martinha, em Remanso –BA, que sofreu processo de transferência de tecnologia, ano 2016

Fonte: Dados da pesquisa levantados na propriedade.

Como reflexos importantes desses impactos econômicos positivos pode ser citado a aquisição de 10 animais mestiças da raça Saanem com aptidão para produção de leite, os quais são responsáveis pela produção do queijo de cabra já descrito. E a intenção do produtor é que essa atividade se torne a principal fonte de renda da propriedade. Para tal pretende implantar cercas divisórias nas áreas de pastagens, com o propósito de controlar a monta das matrizes de cabras leiteiras e, dessa forma, além de aumentar a produção do leite poder produzir o queijo em todos os meses do ano. Também se revela como outro marcante reflexo do impacto econômico positivo da introdução das tecnologias, a compra de três bovinos que representa uma espécie de poupança para o produtor e sua família.

Com referência aos impactos sociais houve, após a introdução do CAT, melhoria no nível do bem-estar da família, englobando tanto um bem-estar físico, como social, em virtude da trajetória crescente de prosperidade da propriedade. Como sinais palpáveis dessa melhora recente do padrão de vida da família pode ser apontado a instalação de antena para uso de celular, a melhoria na qualidade alimentar e a ampliação da casa da propriedade, inclusive com a utilização de material de qualidade superior ao utilizado nas dependências da casa até então construídas.

IV. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação de transferência de tecnologia realizada pela Embrapa semiárido por meio do projeto Lago de Sobradinho junto aos produtores familiares da comunidade rural de Martinha, buscando aumentar o rendimento financeiro em suas unidades produtivas, revelou que a utilização racional das práticas agropecuárias preconizadas no CAT alvo desse estudo, produziu expressivos impactos socioeconômicos positivos, uma vez que, a sua adoção contribui significativamente para aumentar a renda agrícola das propriedades e consequentemente para melhorar a qualidade de vida desse segmento da população de baixo poder aquisitivo.

É relevante comentar que o adequado processo de adoção de tecnologia observado nesse estudo está fortemente associado ao elevado nível de associativismo do produtor e de sua esposa. Visto que, os mesmos têm atuação expressiva em espaços políticos-organizativos, como o sindicato dos trabalhadores rurais de Remanso e a associação comunitária de Martinha. Nesses espaços além de fortalecer o capital social, eles tiveram oportunidades de participar de discussões técnicas, palestras e cursos sobre convivência com o semiárido. Essa característica contribuiu fortemente para tornar o casal de produtores alvo desse estudo membros atuantes desse processo de transferência de tecnologia e não apenas meros receptores.

É importante também ressaltar que a infraestrutura da propriedade familiar estudada contribuiu para o êxito desse CAT, notadamente no que diz respeito a infraestrutura hídrica, que permite que durante todo o ano haja água disponível para a família e para o rebanho. Entretanto, levando-se em consideração, que o conjunto das tecnologias implementadas no CAT em análise é operacionalizado em condições de sequeiro, fica factível sua transferência para outras unidades produtivas familiares da localidade de Martinha e demais comunidades rurais do território do Lago de Sobradinho que não contam com adequada disponibilidade de água, ao longo do ano.

ISSN 1809-3957

V. REFERÊNCIAS

BARRETO, Hilton. Felipe. **Impacto do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no oeste potiguar.** 2012. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Mossoró – RN – Brasil. 2012.

BEHRING, Elaine Roschetti. **Política Social: Fundamentos e História.** 9 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

CASTRO, Alberto William Viana. **Análise comparativa dos modelos de geração, difusão e transferência de tecnologia dos institutos públicos de pesquisa e institutos de pesquisa mistos, no agronegócio florestal da Região Sul.** 321 f. Tese (Doutorado em Administração) - UFRGS, Porto Alegre, 2005.

COHEN, Ernesto. **Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis: Vozes 2013.

DERETI. Rogério Morcelles. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19. P. 29-40, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Josir Simeone. **Método de Estudo de Caso aplicado à gestão de negócios**. São Paulo: Atlas, 2012.

LIMA, Déa. **Sustentabilidade Rural no Semiárido Cearense.** Uma análise social, biofísica e microeconômica Desenvolvimento em Questão [em linha] 2014, 12 (outubro - dezembro): Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75232664008> ISSN 1678-4855. Acesso em agosto de 2017.

SOUZA, Celina. "Estado do campo" da pesquisa em políticas públicas no Brasil. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 15-20, fev. 2003.

YIN, Robert. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Brookman, 2010.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 17/10/2017
Aprovado em: 17/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

APROVEITAMENTO DE EFLUENTE DO CEULP/ULBRA NO CAPIM *BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU*

CEULP / ULBRA EFFLUENT USE ON CAPIM *BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDU*

THAINÁ COELHO PRUDENCIO[1], GABRIEL DE SOUSA FERREIRA[1], ERIKA RENATA BARBOSA DE MORAES[2], JOSÉ GERALDO DELVAUX SILVA[3]
1 - ENGENHEIROS CIVIS; 2 - ACADÊMICA EM ENGENHARIA CIVIL – CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS; 3 - ENGENHEIRO AGRÔNOMO DOUTOR EM BIOTECNOLOGIA E BIODIVERSIDADE
thainacp@gmail.com, erikarenatam@hotmail.com, delvaux2013@hotmail.com

Resumo - Os efluentes são uma das principais fontes poluidoras dos cursos d'água. Utilizar essas águas residuárias como fonte de nutrientes para o solo é uma excelente alternativa para minimizar os problemas ambientais. A agricultura é uma atividade que admite águas de qualidade inferior. Por consequência há o aumento da prática da fertirrigação utilizando o esgoto sanitário como fonte de nutrientes, com o objetivo de dar um destino apropriado a diversos tipos de efluentes líquidos. Objetivou-se analisar a possibilidade de implantação de Brachiaria brizantha cv Marandu, utilizando águas residuárias de origem doméstica do CEULP/ULBRA, através de análises físicas, químicas do efluente. Para atingir esse objetivo considerou-se que no CEULP/ULBRA existem 6.800 acadêmicos/funcionários, e um consumo médio diário de 30 litros de água. Utilizando o esgoto sanitário produzido em um ano é possível a implantação de 22.090 m² de capim Brachiaria Brizantha cv Marandu. O reaproveitamento do efluente poderá contribuir para uma economia de 14.622,50 reais ao ano.

Palavras-chave: Efluente. Brachiaria Brizantha cv Marandu. Fertirrigação.

Abstract - Effluents are one of the main sources of pollutionfor waterways. Using these wastewater as a source of nutrients for the soil is an excellent alternative to minimize environmental problems. Agriculture is an activity that admits water of inferior quality. Consequently, there is an increase in the practice of fertigatio, which uses sewage as a source of nutrients, in order to give an appropriate destination to various types of liquid effluents. The objective of this study is to analyze the possibility of implanting Brachiaria brizantha cv Marandu by using CEULP / ULBRA wastewater, through physical and chemical analyzes of the effluent. To achieve this objective, it is taken into account that there are6,800 students / employees at CEULP / ULBRA, and the average daily consumption of 30 liters of water. Using the sewage produced in one year would enable the implantation of 22090 m² of Brachiaria Brizantha cv Marandu grass. Re-using the effluent will allow savings of 14,622.50 reais per year.

Keywords: Effluent. Brachiaria Brizantha cv Marandu. Fertigation.

I. INTRODUÇÃO

A escassez de água hoje não está mais restrita apenas para as regiões áridas e semiáridas como há algum tempo. Com o aumento excessivo da população, a demanda por água cresceu significadamente e algumas regiões onde há grande quantidade de recursos hídricos já não consegue atender com eficiência a procura por água de qualidade (SAUTCHUK *et al*., 2005).

Todavia diariamente é consumida grande quantidade de água de forma indevida, tanto pela população que exagera, quanto pelas indústrias que utilizam grande quantidade e não reusam essas águas nos seus processos industriais.

A fertirrigação é uma prática de emprego de nutrientes para plantas via água de irrigação. Do mesmo modo sendo a disposição final/tratamento para o aproveitamento dos nutrientes da água residuária, como nitrogênio, potássio e, principalmente, fósforo, que são importantíssimos no cultivo de solos pobres, como os que ocorrem na maior parte do Brasil (LO MÔNACO, 2005).

Segundo TOZE (2006) *apud* SILVA (2010), o reuso de águas de modo geral são águas disponíveis e confiáveis continuamente, no que se diz a sua composição, como os efluentes de tratamento de esgotos, detritos do processamento industrial, descargas industriais e domésticas, entre outros. Levando em consideração que com o reuso podemos abster que águas residuárias sejam despejadas nos corpos receptores, prejudicando o meio ambiente.

Neste contexto é importante considerar o controle de perdas e desperdícios da água, a redução da produção de resíduos e do consumo da mesma, onde tem-se o reuso de água com uso racional ou eficiente (BRASIL (2007) *apud* Carvalho *et al* (2014)).

CETESB (2012) diz que este processo ocorre através da reutilização direta ou indireta, consequente de ações planejadas ou não. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (*apud* MANCUSO e SANTOS, 2003, p.23), o reuso indireto ocorre quando a água já usada é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente à jusante. Já o reuso direto é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades, como irrigação.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos-CNRH criou a Resolução de número 54/2005 que estabelece critérios para reuso de água potável com objetivo de conscientizar e intensificar a efetivação de políticas, projetos e programas

ISSN 1809-3957

relacionados ao uso sustentável da água. O reuso de água reduz significavelmente a descarga de poluentes e consequentemente a poluição, conservando os recursos hídricos quanto à qualidade para o abastecimento da população.

Após a promulgação da Lei 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, da Política Nacional de Recursos Hídricos, é dado uma nova visão para a questão hídrica no país. O destaque na legislação se diz na racionalização do uso da água, estabelecendo diretrizes e instrumentos para sua utilização. Contudo, pouca preocupação legislativa ocorreu para determinação de critérios para reutilização da água no Brasil (BERNARDI, 2003 *apud* VAZ JUNIOR, 2013).

Portanto com o intuito de racionalizar, garantindo economia da água, o reuso de água residuária para irrigação surge com o objetivo de aumentar a oferta de água. Alguns países já fazem uso desta prática e possuem regulamentação específica para o tema. Entretanto, no Brasil ainda está em fase de crescimento na prática e regulamentação da técnica, com grande potencial de expansão (BERNARDI, 2003).

De acordo com Guidolin (2000), é de grande importância listar os elementos minerais presentes em esgotos sanitários urbanos brutos, dando ênfase a presença de N, P e K, bem como, As, Cd, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, Se e Zn, alguns deles necessários ao desenvolvimento das plantas. Em se tratando dos microrganismos causadores de doenças, é importante ressaltar que o solo age reduzindo o período de sobrevivência dos mesmos. Efluentes tratados adequadamente podem ser aplicados em culturas de alimentos não processados comercialmente como: irrigação superficial de qualquer cultura alimentícia, incluindo aquelas consumidas cruas; em culturas de alimentos processados comercialmente como: irrigação superficial de pomares e vinhas; culturas não alimentícias como: irrigação de pastagens, forragens, fibras e grãos.

Quando se aplica águas residuárias no solo, para fins de adubação em plantio direto, tem-se o propósito de aproveitar os macronutrientes existentes em sua composição química, tais como nitrogênio, fósforo e potássio. (PESCOD, 1992). Reaproveitando e economizando na necessidade do uso de fertilizantes químicos, reciclando os nutrientes contidos na água residuária, além de conservar o meio ambiente com o reuso da água, resguardando assim, água de boa qualidade (VAN DER HOEK *et al* 2002, citado por SILVA 2010)

A maior consumidora de água dentre as diversas maneiras de uso deste recurso natural é a agricultura irrigada, cerca de 70% do uso consumido total (HESPANHOL, 2008). A crescente demanda por água para irrigação tem ocasionado busca por alternativas mais eficazes, como o reuso de esgoto doméstico tratado, por meio da disposição controlada no solo, destacando as características essenciais do solo e das águas de reuso, que são de grande importância para a continuidade do processo, considerando uma possível salinização e/ou sodificação do solo irrigado (MIRANDA *et al*., 2001). Por consequência, há a necessidade de um sistema adequado de drenagem, com o objetivo de reduzir o processo de salinização dos solos irrigados com efluentes (HESPANHOL, 2008).

Neste trabalho foi utilizado o capim *Brachiaria brizantha* que tem origem do Zimbábue, localizado na África, uma região vulcânica onde os solos são de boa fertilidade (BOGDAN, 1977), sendo que o cultivar Marandu, divulgado em 1987 pela EMBRAPA-CNPGC, é originário de germoplasmas introduzidos na região de Ibirarema em São Paulo (NUNES; BOOK; PENTEADO, 1985; SKERMAN; RIVEROS, 1990). Conforme NUNES, BOOK e PENTEADO (1985) é uma planta forrageira cespitosa, robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura quando em livre crescimento, com colmos iniciais prostrados, mas que produz perfilhos predominantemente eretos. Possui rizomas curtos e encurvados e com folhas pouco pilosas na face ventral e sem pilosidade na face dorsal, bainhas pilosas e inflorescências com até 40 cm de comprimento, com quatro a seis racemos.

De boa produtividade, favorece boa cobertura do solo, tem capacidade de competição com invasoras e tem estabelecimento rápido. Possui resultado satisfatório quanto à adubação nitrogenada, quando os nutrientes estão bem dispostos no solo (ALVIM *et al*., 1990; EMBRAPA, 2010). Porém apresenta a necessidade de moderada fertilidade do solo para seu desenvolvimento (BOGDAN, 1977; SKERMAN; RIVEROS, 1990) desta maneira, este capim foi selecionado afim de apresentar novas soluções para o cultivo do mesmo que é massivamente cultivado na região norte do Brasil.

Tendo em vista a importância da reutilização da água de reuso, este trabalho trata da análise econômica e aproveitamento do efluente do CEULP/ULBRA, visando minimizar os impactos ambientais causados pelo esgoto sanitário e a redução do uso de água de qualidade, bem como reduzir o consumo de fertilizantes de solo no capim *brachiaria,* contribuindo assim com o meio ambiente e a redução nos custos.

II. METODOLOGIA

O artigo apresentado trata-se de um estudo bibliográfico fundamentado na dissertação de Silva, 2010. Com isto, realizou-se a metodologia de modo a dar sustentação ao tema proposto.

O Centro Universitário Luterano de Palmas, está localizado no município de Palmas-TO, latitude 10º12’46” sul, longitude 48º21’37” oeste, a uma altitude 230 metros, onde se encontra uma área experimental destinada a atender os diversos cursos da Instituição.

Visando a utilização do efluente primário do esgoto doméstico proveniente do CEULP/ULBRA, na implantação de uma área de pastagem formada por *Brachiaria Brizantha cv Marandu*.

No Centro Universitário existem aproximadamente 6.300 acadêmicos e 500 funcionários, estes passam cerca de 4 a 8 horas na universidade, que é a média de aula e expediente dos colaboradores. De acordo com Guimarães; Araújo 2016 o consumo diário médio para uma pessoa é de 23 litros, sem ligações domiciliares. Entretanto, devido aos fatores climáticos do estado do Tocantins, foi considerada uma margem de segurança para este consumo, estimando 30 litros de água por pessoa.

Respeitando os meses de férias, onde quase não há alunos e colaboradores na universidade. Considerou-se para esta análise apenas dez meses de aula. Por consequência o consumo de água foi de 204.000 litros/dia. Deste total cerca de 80% converte-se em esgoto, o que equivale a uma produção diária de 163.200 litros de esgoto.

O tipo de solo predominante na área é um Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), segundo a Embrapa (2006). Para a implantação da cultura, foi feito um estudo de análises físicas e químicas do solo do CEULP/ULBRA através dos dados obtidos por SILVA (2010) durante o seu trabalho com a fertirrigação do capim mombaça. A partir das análises do

solo e conhecendo a necessidade de adubação da cultura, calculou-se a taxa máxima de esgoto a ser aplicada.

A necessidade de calagem para o plantio foi calculada de acordo com as análises química do solo. Foi utilizado o método que se baseia na elevação da saturação das bases (%V), equação (1) abaixo:

$$NC = CTC\ \frac{(V2-V1)}{100}\ x\ f \qquad (1)$$

Em que: NC: Necessidade de calcário em toneladas/ha, CTC: Capacidade de troca de cátions a pH 7,0, V_2: saturação por bases desejada para a cultura a ser implantada, V_1:saturação por bases atual do solo= S/T x 100, S = soma de bases = meq (K + Ca + Mg)/100 cm^3e f: fator de correção:100 x $(PRNT)^{-1}$. Calculou-se o volume de esgoto a ser lançado para atender à necessidade hídrica do *Brachiaria brizantha*, dando ênfase a proteção do solo, sem causar contaminação.

Para a sucção do esgoto utilizou-se uma bomba de 2 cv e aproximadamente 300 metros de mangueira de 50 mm, para que o esgoto fosse conduzido até o local do plantio, onde foi armazenado em reservatórios.

As amostras do efluente do CEULP/ULBRA foram coletadas, devidamente acondicionadas em caixas de isopor com gelo e enviadas ao laboratório de solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para as análises químicas, físicas e assim conhecer os teores dos principais nutrientes disponibilizados no resíduo.

A medição do pH no efluente foi feita utilizando-se um medidor de pH portátil; a Condutividade Elétrica (CE), um condutivímetro portátil; a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), pelo método iodométrico; a Demanda Química de Oxigênio (DQO), pelo método oxidimétrico em refluxo aberto; a concentração de fósforo, por espectrofotometria; as concentrações de potássio e de sódio, por fotometria de chama; e de nitrogênio total pelo método Kjeldhal. As análises do efluente foram realizadas de acordo com o especificado em Standard Methods (APHA, 2005).

Utilizou-se amostras do efluente para análise de contagem de coliformes termotolerantes (E. coli) e totais no Laboratório de Qualidade da Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa. O método usado para quantificar os coliformes termotolerantes e totais foi o cromogênico (substrato Colilert), para a determinação do número mais provável (NMP) de *Escherichia coli* em 100 mL de amostra. Essa bactéria é considerada a mais representativa da contaminação fecal dentro do grupo de coliformes fecais (OMS, 1995).

De acordo com SILVA (2010) o esgoto sanitário do CEULP/ULBRA na fertirrigação do capim mombaça, com base no teor de sódio, pois este é o elemento referência no caso da água residuária de origem doméstica. O mesmo autor utilizou cinco diferentes tratamentos que foram: 0 kg de Na ha^{-1}, 75 kg de Na ha^{-1}, 150 kg de Na ha^{-1}, 225 kg de Na ha^{-1} e 300 kg de Na ha^{-1}.

O calcário dolomítico utilizado continha 80% de óxido de cálcio (CaO), 18% de óxido de magnésio (MgO), poder neutralizante (PN) do calcário em relação ao carbonato de cálcio e o poder real de neutralização total (PRNT) de 100%. O valor adotado para V_2, foi de 40%. A Embrapa (1999) descreve de 40 a 45% para essa forrageira, sendo assim necessários 1,73 toneladas de calcário. ha^{-1}.

Para a adubação de plantio, os teores de fósforo (P) e potássio (K), Silva (2017) utilizou a recomendação da cultura, segundo Alcântara e Bufarah (1999). Como fonte de fósforo foram aplicados 627,66 kg de superfosfato simples ha^{-1} e o 119,37 kg. ha^{-1} de cloreto de potássio para disponibilizar o potássio para a forrageira. A ureia foi colocada como fonte de nitrogênio numa dosagem de 150 kg de N.ha^{-1}(LOPES *et al*., 2013).

Através da análise de solo foram conhecidos os teores dos nutrientes disponibilizados pelo solo e com os dados da necessidade cultura, foi conhecido o valor dos nutrientes que deverão ser disponibilizados para a planta.

A água residuária de origem doméstica tem na sua composição nitrogênio, fósforo e potássio, que foi quantificada conforme citado anteriormente, para que seja calculada a necessidade de resíduo a ser utilizada para suprir a adubação da planta e também a exigência hídrica.

Procedeu-se um levantamento dos custos dos adubos químicos necessários para a implantação da cultura. Como fonte de nitrogênio foi utilizada a ureia, de fósforo o superfosfato simples e de potássio o cloreto de potássio.

Com os dados, calculou-se a economia de fertilizantes, quando utiliza-se águas residuárias de origem doméstica, na fertirrigação da cultura.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas do esgoto estão apresentadas na Tabela 1. O valor de pH foi de 7,67, no que se refere a água residuária utilizada para fertirrigação do capim *brachiaria brizantha*, o que o caracteriza como levemente alcalino. O resultado está dentro do intervalo de valores admissíveis (5 – 9) para lançamento de esgoto sanitário nos corpos hídricos (CONAMA 430/2011).

A água residuária apresenta concentrações de K abaixo dos descritos por PESCOD (1992) e WHO (2004), citado por SILVA (2010), segundo os mesmos autores concentrações típicas de K em esgotos sanitários são de 30 mg L^{-1}

Em relação à concentração de fósforo, foi encontrado um valor um pouco acima daqueles citados por VON SPERLING (2005), que é de 4 mg L^{-1}, conforme a Tabela 1.

A concentração de nitrogênio encontra-se um pouco acima do intervalo descrito por PESCOD (1992) e VON SPERLING (2005), que são de 40 a 80 mg L^{-1}.

A concentração de sódio no esgoto sanitário foi de 7 mg L^{-1}, resultados não coerentes com os obtidos por MEDEIROS (2005) e SOUZA (2005), que referiram a média de 40 mg L^{-1}. Para Silva (2010) a baixa concentração encontrada de Na tem relação à utilização mínima de água para lavagem de alimentos, a principal fonte desse elemento químico para a água residuária de instalações sanitárias.

O resultado obtido em relação a sólidos totais foi de 413 mg L^{-1}. VON SPERLING (2005) citou uma faixa de 700 a 1.350 mg L^{-1}, para esgoto bruto, enquanto SOUZA (2005) obteve concentração média de sólidos totais na faixa de 528 mg L^{-1} para o mesma água residuária.

Em relação aos sólidos suspensos totais, VON SPERLING (2005) citou a faixa de 500 a 900 mg L^{-1}como sendo a mais encontrada em esgoto bruto, porém o valor encontrado foi de apenas 26 mg L^{-1} (Tabela 1).

Segundo SILVA (2010), a influência de sólidos no efluente pode restringir a sua utilização na agricultura, pois grande concentração pode acarretar problemas tanto nos solos, como nos sistemas de aplicação. A água residuária pode apresentar risco de entupimento causado pela presença de sólidos totais na água. MATOS (2003) afirmou que os sólidos são fontes de matéria orgânica para o solo e que,

mesmo em pequenas quantidades, podem prejudicar suas propriedades físicas, como a condutividade hidráulica, drenagem, massa específica, entre outras.

Tabela 1 - Características do esgoto sanitário do CEULP/ULBRA

Variáveis	
pH	7,67
CE	907 µS cm^{-1}
ST	413 mg L^{-1}
SST	26 mg L^{-1}
DQO	165 mg L^{-1}
DBO	93 mg L^{-1}
N_{total}	81,2 mg L^{-1}
P_{total}	7,4 mg L^{-1}
Na	7,0 mg L^{-1}
K	18,6 mg L^{-1}
CF	2,2 x 10^4 NMP/100 mL
CT	1,5 x 10^5 NMP/100 mL

Fonte: Silva, 2010.

Sendo: pH – potencial Hidrogeniônico; CE – Condutividade Elétrica; ST – Sólidos Totais; SST – Sólidos em Suspensão Totais; DQO – Demanda Química de Oxigênio; DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio; N_{Total} – Nitrogênio Total; P_{Total} – Fósforo Total; Na – Sódio Total; K – Potássio Total; CT - Coliformes Totais; CF - Coliformes Termotolerantes (fecais); NMP – Número Mais Provável. O método de determinação usado foi dado pelo sistema cromogênico (Colilert), conforme apresentado no Standard Methods, 20. ed., 1998.

3.1 - Risco de contaminação do lençol freático

No que tange a contaminação do solo analisado, foi necessário observar os teores de nitrato, advindos da deposição dos efluentes previamente quantificado anteriormente.

O nitrato é um ânion que causa danos irreversíveis ao ser humano e ao meio ambiente. Poderá acarretar a metahemoglobinemia, ou mesmo causar câncer no estômago, além da eutrofização das águas. Esses danos podem acontecer caso o nitrato entre em contato com o lençol freático e cursos de água (BURT, 1993, citado por SILVA, 2010).

Segundo SILVA (2010), em relação aos aspectos sanitários presente nas águas residuárias utilizadas para fertirrigação, observou-se que nas plantas do capim – mombaça não havia presença de *E. coli* e coliformes totais. Este resultado pode ter acontecido pelo fato das altas temperaturas do ambiente e devido às chuvas com frequência na época do estudo.

3.2 - Nutrientes fornecidos pelo esgoto sanitário do CEULP/ULBRA

Baseando-se nos teores de nitrogênio, fósforo e potássio que respectivamente foram de: 81,2 mg/L, 7,4 mg/L e 18,6 mg/L e numa produção diária de 24 litros de água residuária por pessoa. Considerando 25 dias por mês, devido aos domingos, em um período de dez meses, por consequência das férias, conforme citado anteriormente. Logo infere-se que os níveis foram da seguinte grandeza, conforme mostrado na tabela 2.

Tabela 2 - Economia e área para plantio segundo este estudo

Nutriente	Embrapa	Área de Plantio	Economia
Nitrogênio	150	22,09	11.550,00
Fósforo	48	6,29	604,00
Potássio	58	13,08	2.105,00

Fonte: Os autores, 2017.

Sendo: Embrapa 2006, em kg; Área de Plantio em ha; Economia em reais.

Com base nos principais nutrientes que ocorrem na água residuária do CEULP/ULBRA, para a fertirrigação do capim *Brachiaria brizantha cv Marandu,* é possível a implantação de uma área de 22,09 ha ou 22.090 m², considerado o elemento que se encontra em maior quantidade, que é o nitrogênio. Analisando o fósforo presente no efluente, é possível fertirrigar uma área de 6,29 ha. Já considerando a quantidade de potássio, pode-se utilizá-lo em uma área de 13,08 ha.

Devido ao baixo teor de fósforo e potássio presente no efluente, quando comparado ao nitrogênio, é essencial à utilização de adubos químicos, para complementar o teor dos nutrientes necessários para o solo.

Como fonte de nitrogênio utilizou-se a ureia, que possui 46,6% de N e custo de R$ 3,50 o kg, para o fósforo baseou-se no superfosfato simples que custa R$ 2,50 o kg. Para o potássio utilizou-se o cloreto de potássio, que custa R$ 3,00 reais o kg.

Considerando os valores acima, a economia de cada nutriente aproximadamente, em reais, será de:

- Nitrogênio: R$ 11.595,00 ao ano;
- Fósforo: R$ 755,00 ao ano;
- Potássio: R$ 2.272,50 ao ano.

A economia total aproximadamente, dos elementos químicos nitrogênio, fósforo e potássio, utilizando o efluente do CEULP/ULBRA para uma fertirrigação de área 22,09 ha ou 22090 m², serão de R$ 14.622,50 reais ao ano.

$$\sum 11.595{,}00 + 755{,}00 + 2.272{,}50 = 14.622{,}50$$

IV. CONCLUSÃO

Diante dos estudos apresentados, através de análises físicas e químicas dos principais nutrientes presentes no efluente do CEULP/ULBRA, como o nitrogênio, fósforo e potássio, conclui-se que é possível fertirrigar uma área de 22,09 ha ou 22.090 m² com o capim *Brachiaria brizanta cv marandu*. Considerando um consumo de 30 litros de água por dia, por pessoa e reaproveitando o esgoto produzido em dez meses pela universidade.

Aplicando o esgoto sanitário como fonte de nutrientes no plantio do capim, previne-se uma possível contaminação de corpos hídricos, controlando as perdas e desperdícios da água, a redução da produção de resíduos, além do uso irracional da água.

O reaproveitamento do efluente poderá contribuir para uma economia na adubação à base de nitrogênio, fósforo e potássio, de aproximadamente R$ 14.622,50 reais/ano.

ISSN 1809-3957

V. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA P. B., BUFARAH G. (1999). **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, (1999). 162p.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; VERNEQUE, R.S.; SALVATI, J.A. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria*. 1. Efeito sobre a produção de matéria seca. **Pasturas Tropicales**, Cali, V. 12, p. 2-6, 1990.

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants.** New York: Longman, 1977, p. 475.

BARROSO, L. B.; WOLFF, D. B.; **Reuso de esgoto sanitário na irrigação de culturas agrícolas**. Espírito Santo do Pinhal – SP, 2011.

CARVALHO, N. L.; HENTZ, P.; SILVA, J. M.; BARCELLOS, A.L. **Reutilização de águas residuárias.** Santa Maria – RS, 2014.CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP. Disponível em http:// cetesb.sp.gov.br. Acesso em 23/11/2017.

CNRH – Conselho Nacional de Recusos Hídricos. Resolução nº 54/2005.

CONTE, M. L.; LEOPOLDO, P. R. **Avaliação de Recursos Hídricos: Rio Pardo, um exemplo.** São Paulo, editora UNESP, 2001.

CUNHA, A. H. N; OLIVEIRA, T. H; FERREIRA, R. B; MILHARDES, A. L. M; SILVA, S. M. C. **O reuso de água no Brasil: A importância da reutilização de água no país.** Anápolis-GO, 2011.

CUNHA, A. H. N.; FERRARI, A. R.; **Reuso de água no Brasil.** Anápolis-GO, 2011.

CUTOLO, S. A. **Reuso de águas residuárias e saúde pública**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2009.

EMBRAPA – Centro Agro florestal de Rondônia. [2010] In: Embrapa, Brasil: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária,** 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa) (1999). **Manual de métodos de análises do solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. 2a edição revisada e atualizada, Rio de Janeiro, 212p., ISBN: 85-85864-03-6.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ**). Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

GUIMARÃES, F. B.; ARAÚJO, S. S.; **Diagnóstico do uso da água em uma escola de tempo integral e considerações sobre o uso racional**, 2016.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte, editora UFMA, 2006.HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Rio de Janeiro, v. 7 n. 4, p. 75-95, out/dez. 2002.
http://www.ceap.br/material/MAT15052014142755.pdf. acesso em 21/11/17, às 21:39.

http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=370. Acesso em 21/11/17, às 21:41.

LAVRADOR FILHO, J. **Contribuição para o entendimento do reuso planejado da água e algumas considerações sobre suas possibilidades no Brasil**. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1987.

LO MÔNACO PA (2005) **Fertirrigação do cafeeiro com águas residuárias da lavagem e descascamento de seus frutos.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 111p.

LOPES R. A., BUZETTI S., TEIXEIRA FILHO M. C. M., BENETT C. G. S., VALENTINI MARF (2013). Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em arroz de terras altas cultivado em sistema de semeadura direta. Revista Caatinga. MANCUSO, P.C.S.; SANTOS, H.F. (Ed.) **Reuso de Água**. São Paulo: Manole, 2003.

MANUAL DE SANEAMENTO. 3aEd. **Revista**. – Brasília: Fundação nacional de saúde, 2004. Página 49.

MATOS AT (2007) **Disposição de águas residuárias no solo**. Viçosa, AEAMG/DEA/UFV. 141 p. (Caderno didático, 38).

MATOS, A. T.; LO MONACO, P. A. V. **Tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos e líquidos e despolpa dos frutos do cafeeiro.** Viçosa: Associação dos Engenheiros Agrícolas do estado de Minas Gerais. 2003.

MEDEIROS, S. S. **Alterações físicas e químicas do solo e estado nutricional do cafeeiro em resposta à fertirrigação com água residuária de origem doméstica**. 2005. 114f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa MG.

MOTA, S. **Avaliação do desempenho de culturas irrigadas com esgoto tratado.** Fortaleza-CE, 2003.

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. O. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. 2 ed. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1985. P. 31 (Documentos,21).

OLIVEIRA, J. F.; ALVES, S. M. C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R.B. **Efeito da água residuária de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta Cambuci e quiabo.** Mossoró-RN, 2012.

PESCOD, M. B. Wasterwater treatment and use in agriculture. **Irrigation and Drainagem Paper,** n. 47, FAO, Rome, 1992.

RESOLUÇÃO Nº 430, de 13 de Maio de 2011.

SANTOS, D. C. **Projeto Modelo: Potencial de reuso de águas residuais tratadas para fins agrícolas no nordeste brasileiro**. Campina Grande-PB, 2011.

SANTOS, S. S. S., SOARES, A. A., MATOS, A. T., MANTOVANI, E. C., BATISTA, R. O., MELO, J. C. (2006) **Contaminação microbiológica do solo e de frutos de cafeeiros fertirrigados com esgoto sanitário**. Engenharia na Agricultura, 14:16-22.

SILVA, J.G.D.; **Fertirrigação do capim-mombaça com diferentes lâminas de efluente de tratamento primário de esgoto sanitário estabelecidas com base na dose aplicada de sódio.** Viçosa, 2010.

SKERMAN, P. I.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. FAO Plant Production and Protection Series 23. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1990. P. 832.

SOUZA, J. A. A. **Uso de água residuária de origem doméstica na fertirrigação do cafeeiro:** efeitos no solo e na planta. 2005. 160f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG.

TOZE, S. Reuse of efluente water – benefits and risks. **Agricultural water Management**, Amsterdam, v. 80, feb., 2006.

VAZ JUNIOR, N. V. **Estudo do reuso do esgoto sanitário do CEULP/ULBRA na cultura da grama esmeralda (ZOYSIA JAPÔNICA).** Palmas-TO, 2013.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª Ed.: Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

WHO, **Health Guidelines for the use of wasterwater in agriculture and aquaculture**. Geneva, Technical Report Serie n. 74. World Health Organization, 2004.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 07/11/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

INFLUENCE OF Pyricularia grisea ON THE TECHNOLOGICAL QUALITY OF WHEAT (Triticum aestivum L.)

INFLUÊNCIA DE *Pyricularia grisea* NA QUALIDADE TECNOLÓGICA DO TRIGO (*Triticum aestivum L.*)

DÔUGLAS CAIXETA NUNES[1]; CHRISTINA APARECIDA MARTINS[1]; BRUNA JUBER DE ARAÚJO[1]; CRISTINA ROCHA VIEIRA ABUCÁTER[2]; ENYARA REZENDE MORAIS[1]; MAURÍCIO ANTÔNIO DE OLIVEIRA COELHO[3]; CRISTINA RIBAS FÜRSTENAU[1]*
1- INSTITUTO DE GENÉTICA E BIOQUÍMICA (INGEB), UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU), CAMPUS PATOS DE MINAS, PATOS DE MINAS, MINAS GERAIS, BRASIL; 2 - LABORATÓRIO CENTRO TÉCNICO, DOMINGOS COSTA INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS S.A, CONTAGEM, MINAS GERAIS, BRASIL; 3 - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, CENTRO TECNOLÓGICO DO TRIÂNGULO E ALTO PARANAÍBA (CTTP)/ UBERABA. CAMPO EXPERIMENTAL DE SERTÃOZINHO, PATOS DE MINAS, MINAS GERAIS, BRASIL
douglas_cnunes@hotmail.com; chris.biotec@yahoo.com.br; brunajuber@gmail.com; cabucater@vilma.com.br; ermorais@ufu.br; mauricio-antonio.coelho@embrapa.br;cfurstenau@ufu.br

Abstract - Brusone is a pathology that affects wheat, being caused by* Magnaporthe grisea *(anamorph* Pyricularia grisea*) fungi. This fungus affects the rachis of wheat, preventing the passage of nutrients and leading to the formation of void grains. In this study, we evaluated the influence of brusone disease in different percentages of contamination (0%, 5%, 10% and 15%) on BRS 264 wheat technological quality both in grain and flour. Results showed that brusone disease has statistically influenced the physical characteristics of the grains, decreasing the moisture content (p=0,0007) as well as the hectoliter weight (p= 0,0224). On the other hand, there were no significant differences in all measured flour characteristics in response to brusone contamination. Therefore, we conclude that the pathology caused by brusone affects physical aspects of wheat grains, while it does not influence flour production at least up to 15% of contamination.

Keywords: Contamination. Wheat Flour. Brusone. Physico-Chemical Properties.

Resumo – Brusone é uma patologia causada pelo fungo* Magnaporthe grisea *(anamorfo* Pyricularia grisea*), a qual afeta o trigo, compromentendo o enchimento dos grãos devido ao impedimento da passagem de nutrientes pela haste da planta. Neste sentido, a influência da Brusone na qualidade tecnológica do trigo BRS 264 foi avaliada em diferentes porcentagens de contaminação (0%, 5%, 10% e 15%) em grãos e na farinha. Os resultados obtidos demonstraram que a doença influenciou estatisticamente as características físicas dos grãos, reduzindo o teor de umidade (p=0,0007) e o peso de hectolitro (p= 0,0224). Por outro lado, não houve diferença significativa nas características avaliadas da farinha em função da contaminação por brusone. Portanto, pode-se concluir que a patologia causada pela brusone afeta os aspectos físicos dos grãos de trigo, enquanto a mesma não influencia a produção de farinha até 15% de contaminação.

Palavras-chave: Contaminação. Farinha de Trigo. Brusone. Propriedades Físico-Químicas.

I. INTRODUCTION

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is a grassy belonging to the Gramineae family with huge worldwide distribution (PATHAK; ZAIDI, 2013). Biologically, the wheat grain is divided into three main parts: pericarp, endosperm and germ. Particularly, endosperm and germ are the base of human and animal nutrition (HEMDANE *et al*., 2016). In fact, this cereal is the second most consumed food in the world. The reason for this is the high content of proteins, carbohydrates, fats, fiber, calcium, iron and folic acid present in wheat, making it very important in nutritional and economical terms (ABITRIGO, 2017; FAO, 2017).

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2017), the estimated production of cereals in the world reached up to 2.596 million tons in the end of 2016. Similarly, data from the National Supply Company – CONAB (2017), have pointed out that wheat production in Brazil in 2017 will be 5.649,3 thousand tons. In Minas Gerais, the estimated crop area for wheat in 2017 is 84,3 thousand hectares (ha), with production of 223,0 thousand tons and productivity 2.645 kg/ ha, reaching the third position in production in the country (CONAB, 2017).

In this context, regarding the extensive use and application of wheat previously highlighted, new technologies have been developed to improve the cultivation and production systems, as well as for testing the sanitary quality of grains. Thus, the quality parameters as moisture content, hectoliter weight, falling number, experimental grinding, farinography, extensography among others are required for purposes of wheat use (CABRERA *et al*., 2015). It is important to consider that distinctive factors may influence the quality of the wheat grain, with, the soil conditions, climate, crop management, disease, among outhers. Therefore, wheat physical, rheological and functional assessments are essential to the

ISSN 1809-3957

baking industry as they allow setting the right proportion to be used in mixtures of wheat and flour.

Fungi are main responsible for diseases in wheat, among which stand out the foliar diseases such as brown rust (*Triticina puccinia*) and powdery mildew (*Blumeria graminis f. Sp. Tritici*), the seedling blight (*Fusarium graminearum*), brusone (*Magnaporthe grisea Pyricularia grisea*-) and others (WHEAT DISEASE MANAGEMENT GUIDE, 2016). The annoyances caused in wheat by fungi may promote a reduction in the productive potential and losses in crop yields (GIACOMINI *et al*., 2014). Brusone is a major disease affecting wheat, rice and other grasses. This disease is favored in tropical regions, where the hot climate and high humidity influences the busone effects (COELHO *et al*., 2016).

The occurrence of brusone in wheat crop was diagnosed for the first time in Brazil in 1985 in Paraná state (IGARASHI, 1986). The symptom is observed by bleaching of the cob above the point of infection, a dark/gray point on the rachis. The disease prevents the passage of nutrients to the seed formation, resulting in the formation of voids grains. Although less frequent, brusone symptoms can also occur in the leaves and grains (KLAUBAUF *et al.;* 2014). Hence, brusone disease affects both production and productivity in wheat crops, which may consequently influence the quality of their products and derivatives. Nowadays, there is a large deficiency of research concerning the brusone effects in wheat and none, so far, relating the disease to the quality of wheat.

Brusone is considered as a hard control disease. So far, there are no fully brusone resistant cultivars. Besides, all fungicides available have demonstrated low efficiency in controlling the disease. Brusone is prevalent in South America and its infection can reach 100% in wheat, leading to serious reductions in productivity and decreasing the wheat production. In this sense, scientific research on this fungus in wheat becomes essential to minimize the damage caused by the brusone (SANTANA *et al*., 2013). Thus, considering the previous information reported, the objective of this study was to evaluate the influence of the wheat brusone disease caused by the fungi *Magnaporthe grisea* (anamorph *Pyricularia grisea*) on technological quality of wheat (*Triticum aestivum L.*) in both as grains and flour.

II. PROCEDURE

2.1- Samples:

BRS 264 wheat seeds were developed by the International Centre for Maize and Wheat Improvement (CIMMYT) in Mexico, and Embrapa Cerrado – DF (ALBRECHT *et al*., 2006) and provided by the Agricultural Research Corporation of Minas Gerais - EPAMIG for use in this work. According to Albrecht *et al*. (2006), BRS 264 presented the main characteristics of high production capacity, greater resistance to lodging, as well as early ripening and good industrial quality.

2.2- Experimental groups:

Four samples with 4.500g of BRS 264 wheat grains were divided into two groups: seeds with brusone (SWB) and seeds without brusone (SWOB). Subsequently, the seeds of these groups were proportionally mixed in order to achieve different percentages of brusone contamination as follows:

1- 0% of contamination (4.500g of SWOB seeds)
2- 5% of contamination (225g of SWB seeds mixed with 4.275g of SWOB seeds)
3- 10% of contamination (450g of SWB seeds mixed with 4.050g of SWOB seeds)
4- 15% of contamination (675g of SWB seeds mixed with 3.825g of SWOB seeds).

Then, four experimental groups of wheat seeds with different brusone contamination profile (0%, 5%, 10% and 15%) were obtained. Each group contained a triplicate which were named R1, R2 and R3 respectively, totaling 12 samples.

2.3- Physico-chemical analyses in grains and flour:

2.3.1- Moisture content (MC)

About 250 g of wheat grains from each sample were used to analyse MC with the aid of a digital meter (MOTOMCO, Model 999-ES Automatic, Brazil), which evaluates changes in the electrical characteristics of the grain due to the presence of MC content. Using calibration curves, these changes were automatically interpreted as MC percentage.

2.3.2- Hectoliter Weight (HW)

The HW is measured by the mass of 100 liters of wheat, in kilograms per hectoliter (kg / hL), determined in specific weight balance. In addition, the higher the grain MC, the lower will be the HW. This variable was analysed following the equipment manufacturer's recommendations (Dalle Molle balance Ltda, Caxias do Sul-RS, Brazil), using the AACCI 55-10.01 method (AACC, 2015) adapted to the protocol PR-CQ-04-019; 2004 of Vilma Alimentos.

2.3.3- Experimental Grinding (EG)

The EG is applied to simulate the industrial process, serving as an indicator of the wheat flour yield rate. A total of 250 g of wheat seed samples were moistened with deionized water at 45 °C and left to stand for 2 hours. After this time, the samples were exposed to the experimental grinding AACCI in accordance with the method 26-10, 02 (AACC, 2015), held at the mill (Chopin CD1, France). This mill separates the shredded wheat into three parts, the first is the ground endosperm, the second is the shell and the third is the endosperm and the shell together, which are replaced in the feeding mouth and reduced twice more. All procedures were carried out in weighing analytical balance (OHAUS-AdventurerTM, Parsippany, USA). Results were analysed conforming to Williams *et al*. (1988) classification.

2.3.4- Falling Number (FN)

Falling number high values indicate low activity of α-amylase, while low values of this parameter indicates high enzyme activity, a situation that commonly results in na indication of grain germination. The amount of wheat flour used for the FN test is related to the MC in the grain as mentioned above. It was added 25 mL of deionized water at 25 °C with manual stirring 20 to 30 times. The FN test was carried out in 1900 FN device (Perten Instruments, Hägersten-Sweden) set for an altitude of 910 m above sea level, according to the AACCI 22-08.01 method (AACC, 2015), adapted to the protocol PR-CQ-04-023; 2004 of Vilma Alimentos. For Perten (1964), the quality of the wheat is related to FN, which is classified as: high enzymatic activity (less than 200 seconds (sec.)), optimal enzyme activity for baking (201 to 350 sec.) and low enzymatic activity (greater than 351 sec.).

ISSN 1809-3957

2.4- Rheological analyses

2.4.1- Farinography

The device used for performing this analysis is the Farinograph Brabender typ 810145.002 nr. 931 283 (Germany), based on 54 to 21.02 AACCI method (AACC, 2015) adapted to PR-CQ-04-022; 2004 Protocol (Vilma Alimentos). This equipment consists of a vessel (malactator) with knives "z" which rotates in the opposite direction and after the sample addition, a dynamometer measures the force required for the mixture, generating a graph with variations occurred while processing the same.

The farinography is performed in two stages. The first is the titration curve, which adds up the number of grams of wheat flour according to their MC established by Brabender Farinograph version 4.1.0 software. With the farinograph in motion, enough deionized water is added until the appearance of a continuous line at 500 units of farinograph (UF). The amount of water added corresponds to the water absorption by the flour. In the second step, the calculated amount of wheat flour is reweighed and added to the malactator for 1 min. Then, a predetermined quantity of water is added and left in motion for at least 20 minutes. The generated graph shows in abscissa axis the time expressed in minutes and in the ordinate axis (scale of 0 to 1000) the consistency of the wheat dough in Brabender units (BU) or units of farinograph (UF).

Parameters of dough development time (time it takes to reach the maximum consistency), stability (time in minutes that the mass remains consistent at 500 UF) and tolerance index mass (which provides information about the tolerance of the mass to the mixture to UF) were determined.

2.4.2 - Extensography

This analysis allows to measure characteristics of dough elasticity and extensibility (gluten strength) and its carbon dioxide retention capacity (CO_2) during fermentation process. The device used was the Extensograph Brabender typ 860021.002 nr. 926 028 (Germany), based on 54 to 10.01 AACCI method (AACC, 2015) adapted to PR-CQ- 04-02; 2004 Protocol (Vilma Alimentos). About 300 g of wheat flour from each sample, 50 mL water and 6 g sodium chloride (NaCl) dissolved in water were added to the malactator in the farinograph, performing water absorption correction until the line 500 UF. Samples of 150 g were rounded and placed in maleador, inserting them into the holder and taking them to the fermentation cabinet (30 °C) for 45 minutes. After 45 minutes, samples were placed in extensograph arm-stand where a hook stretches the dough until it breaks. The force required to stretch the dough is transmitted to the Brabender Extensograph software version 4.2.1. The dough is molded, rounded and brought back to the cabin fermentation for extra 45 min, providing a second curve. The procedure is performed for the third time, and three curves are obtained for each sample, which represent fermentation times at 45, 90 and 135 minutes, respectively.

The parameters analysed were related to energy (total area of cm 2 curve refers to the force of the mass/ flour), resistance to extension (expressed in UE extensograph, units indicates the dough's ability to retain carbon dioxide gas formed during fermentation) and extensibility (obtained by measuring the extensogram length from the beginning to the end of the curve).

2.5- Statistical analysis

The obtained results were analysed by analysis of linear simple Regression. The significative differences between the values were evaluated by F test with a confidence level of 95%. Statistical analysis was performed using the BioStat Software, version (5.3).

III. RESULTS

3.1- Analysis in Grains Results:

Regarding the economical and nutritional importance of the wheat and its derivatives, the analysis of the quality of this cereal is essential to assure the safety of the consumers and the viability of the production. The grain analysis was comprised by the evaluation of moisture content (MC), hectoliter weight (HW) and experimental grinding (EG). In this sense, the average of samples moisture content after 0, 5, 10 and 15% contamination by the fungus *Pyricularia grisea* were 12.9, 12.83, 12.8 and 12.53% respectively, where these results indicated a statistic significant correlation between MC and the percentage of brusone ($p = 0.0007$) (Figure 1).

Our results showed that wheat moisture content decreases with the growth of the percentage of brusone contamination. This may be explained by the infection process, where the rachis on wheat spike are affected by the fungus, which in turn prevents the passage of water and nutrients. Consequently, the endosperm absorbs less water and the number of grains decreases considerably, affecting its productivity. On the other hand, MC above of the permitted, which is 13% for wheat, directly influences the rheological properties of wheat (BRASIL, 2010; HADNAĐEV *et al*., 2015). Therefore, all samples evaluated are under the limits predicted by law, despite the positive correlation between MC and the percentage the brusone in the grain. However, the MC value will have influence on the flour storage and also on its nutritional values (HEMERY *et al*., 2017).

The HW represents a parameter of sanity of the grain and is influenced by soil, climate, fertilization, insects, cultures system, maturity and seed MC, beneficiation and diseases (MAPA, 2009). Our results suggest that HW of wheat grains was statistically influenced by contamination with brusone ($p = 0.0224$) (Figure 2). In fact, it was observed a reduction of the grain mass with the increase of the degree of contamination with brusone: 80.35 kg/hL (0% of brusone), 79.62 kg/hL (5% brusone), 76.72 kg/hL (10% brusone) and 77.83 kg/hL (15% brusone). Thus, from the results obtained, it can be seen that the intensity of the contamination with brusone affects the sanity of the grain. Hence, the contaminated grain could not be used for cultivation, since the germination would probably be affected (MASI *et al*, 2017). Furthermore, in an industrial scale, the use of contaminated grains would cause great losses on the total mass, and therefore, in the yield of wheat flour.

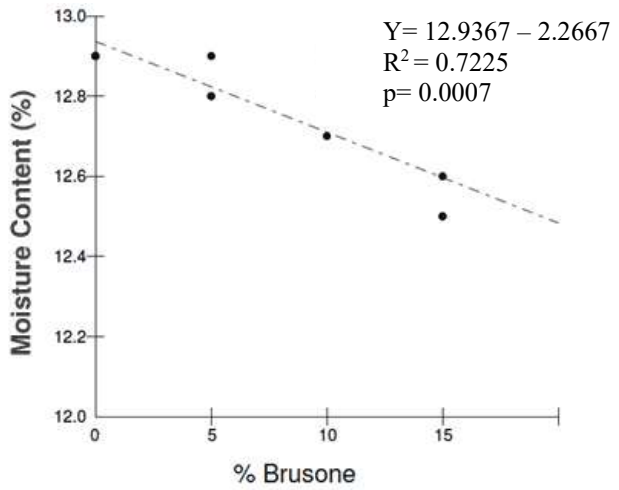
The EG in samples with 0, 5, 10 and 15% contamination by brusone were used to evaluate the expected yield of wheat flour, by which statistical differences have not been found among all samples tested (Figure 3).

3.2 - Analysis in Flour Results:

The flour analysis was performed in order to better elucidate the influence of brusone in this product through the evaluation of three aspects: falling number (FN), farinography and extensography. The FN results of the experimental groups 0, 5, 10 and 15% of brusone were 403.4, 371.7, 363.7, and 382 sec, respectively.

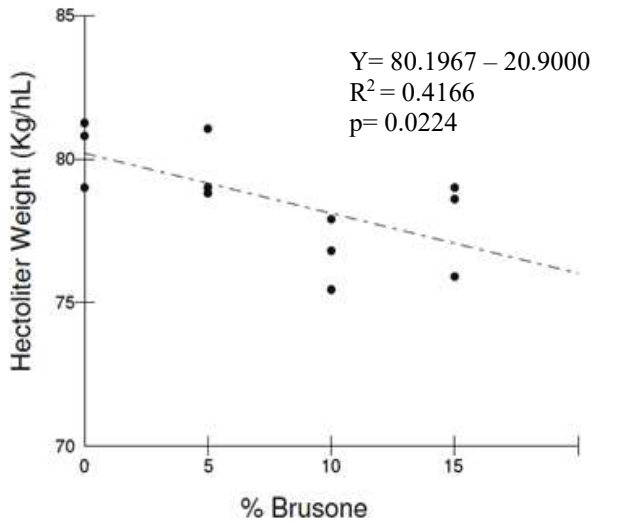
ISSN 1809-3957

Figure 1- Effect of different percentages of brusone (0, 5, 10 e 15%) in the moisture content (%) of BRS 264 grains



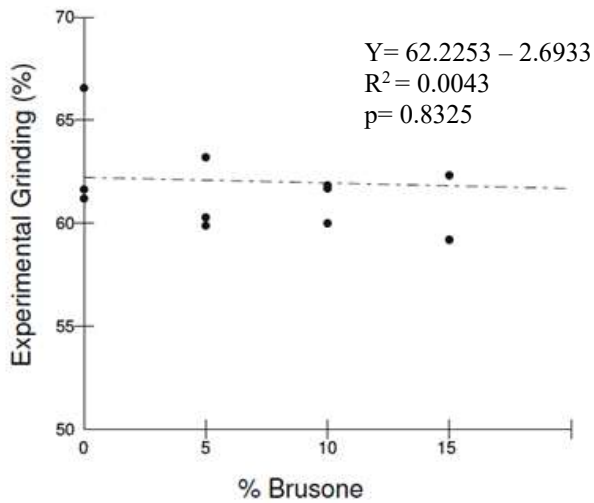
Fonte: Autores, 2017.

Figure 2 - Effect of different percentages of brusone (0, 5, 10 e 15%) in the hectoliter weight (Kg/ hL) of BRS 264 grains



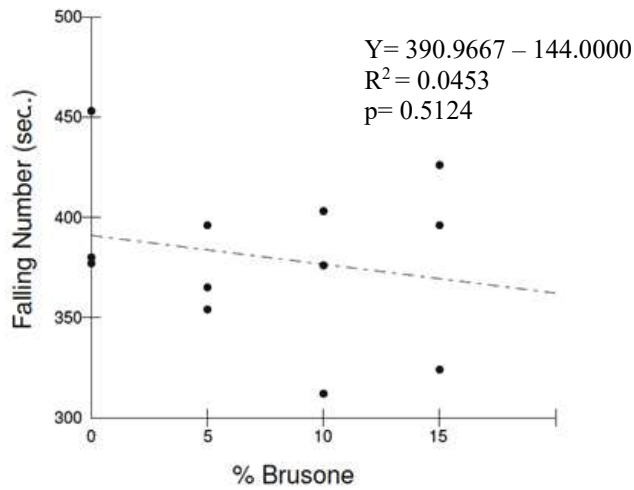
Fonte: Autores, 2017.

Figure 3 - Effect of different percentages of brusone (0, 5, 10 e 15%) in the experimental grinding (%) in BRS 264 wheat flour



Fonte: Autores, 2017.

Figure 4 - Effect of different percentages of brusone (0, 5, 10 e 15%) in falling number (sec) in BRS 264 wheat flour



Fonte: Autores, 2017.

In spite of there were no statistical differences observed between groups (Figure 4), these results indicate that all samples exhibited low enzyme activity (FN > 351 sec), being within the standards required by Brazilian legislation (minimum of 200 sec) (BRASIL, 2010).

The enzyme activity is related to biochemical processes during germination and can be noted by some macroscopic features on the flour, such as color and particles presence (CESEVICIENE *et al.*, 2012). This aspect is very important, once it affects the bakery process. Sakhare *et al*. (2014) demonstrated a greater activity of α-amylase enzyme when using bran wheat flour due to the presence of bran particles and the layer aleuroma. By contrast, baking products made with high enzyme activity (FN < 200 sec) wheat flour have dark and sticky crumb (HEMERY *et al*, 2017).

In this context, the low enzymatic activity observed through FN analysis suggests a large impact on some bakery products such as bread. In fact, these products may get hard and dry crumb in consequence of the low enzymatic activity, which may be related to the oxidation of lipids (HEMERY *et al*, 2017). These effects might be corrected by adding up enzymes, boosters, enhancers and malt flour.

In relation to farinography results, none of the evaluated parameters - the dough development time (min) (p= 0.1777), stability time (min) (p= 0.3675) and mass tolerance index (UF) (p= 0.1948) – showed statistical differences between groups (Table 1). However, it is suggested that an increase in the percentage of disease (more than 15% contamination) could affect the dough properties.

The farinography is a test used to identify the properties of the mixture and the processing of the wheat flour dough. In this study, it was used to evaluate the properties of the mixture and the processing of the wheat flour dough. Similarly, the extensography was employed to assess the characteristics of elasticity and extensibility of the dough. In both of tests it is suggested that higher percentages of fungal contamination may affect the elasticity and extensibility of the dough. As consequence of this, the final product would be directly impacted in terms of softness and volume. Therefore, the contaminated flour could not be used for bakery.

ISSN 1809-3957

Finaly, results about the extensography parameters: energy (cm^2) (p= 0.8454), resistance to extension (UE) (p= 0.5004) and extensibility (mm) (p=0.441), were not correlated to brusone contamination (Table 1).

Table 1 – Farinography and extensography data on BRS 264 wheat flour

	Mean				S.D.	p-value
	0%	5%	10%	15%		
Farinography						
Development Time (min)	10.86	11.7	11.5	10.26	0.65	0.1777
Stability (min)	19.66	22.26	20.43	16.13	2.57	0.3675
Tolerance index (UF)	17.33	17.66	14.33	20.33	2.45	0.1948
Extensography						
Energy (cm2)	168.66	167.66	168	164	2.15	0.8454
Resistance to Extension (UE)	638.66	563.33	630	550.66	45.08	0.5004
Extensibility (mm)	147.66	156.66	148.66	157.33	5.12	0.4441

IV. CONCLUSION

In this study, it was observed the influence of contamination by fungus causing brusone on some physico-chemical properties of BRS 264 wheat grain. There was a reduction in the MC in the grain and in the hectoliter weight, affecting the sanity grains. The expected yield of flour, evaluated from the experimental grinding, showed no statistical difference, but, according to Willians *et al*. (1988), the yield of flour would have difference in their rating for the samples analysed in this study, passing from a regular yielding (0% of brusone) to a low yielding (5, 10 and 15% of brusone). In relation to the analyses carried out in the flour, such as falling number, the farinography and extensography showed no statistically significant differences, pointing out for a potential use of wheat with up to 15% of brusone for the manufacturing of flours. Because of the great importance of wheat on the world context, used as human food and animal feeding, it is essential to develop scientific research with focus in this cereal and its properties related to industrial quality, ensuring better sanity for grains and improvements in the mixture favoring its derivative products.

V. ACKNOWLEDGEMENTS

We are thankful to the Agricultural Research Corporation of Minas Gerais (EPAMIG) for BRS 264 wheat grain samples donation as well as to the company Domingos Costa Food Industries S/A (Vilma Alimentos) for providing its infrastructure to develop this research.

VI. REFERENCES

ALBRECHT, J.C.; SÓ E SILVA, M.; ANDRADE, J.M.V.; *et al*. **Trigo BRS 264: Cultivar precoce com alto rendimento de grãos indicada para o cerrado do Brasil central**. Embrapa cerrados. Planaltina, DF, 1-21. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO (ABITRIGO). **Trigo- informação nutricional**, 2017. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/informacoes-Nutricionais.php> Acesso em: 20 de abr. 2017.

AACC. **Approved methods of Analysis**. 11 ed. 2015. Disponível em:<http://www.aaccnet.org/Pages/default.aspx.> Acesso em: 18 de mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n.38 de 30 de novembro de 2010.** Regulamento Técnico do Trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, n. 29, Brasília, DF, 2010.

CABRERA, A.; GUTTIERI, M.; SMITH, N.; *et al*. Identification of milling and baking quality QTL in multiple soft wheat mapping populations. **Theor Appl Genet**.128: 2227-42. 2015.

CESEVICIENE, J.; SLEPETIENE, A.; LEISTRUMAITE, A.; *et al*. Effects of organic and conventional production systems and cultivars on the technological properties of winter wheat. **J Sci Food Agric** 92, 2811–8. 2012.

COELHO, M. A. O.; TORRES, G. A. M; CECON, P. R.; *et al*. Sowing date reduces the incidence of wheat blast disease. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51, 5, 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira grãos**, v. 4, n. 5 - Safra 2016/17. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_02_13_12_03_45_boletim_graos_fevereiro_2017.pdf> Acesso em: 20 de abr. 2017.

ISSN 1809-3957

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/> Acesso em: 21 de abr. 2017.

GIACOMINI, B.; MAURÍCIO, S.I.; STEFANELO, S.; *et al*. Controle de doenças foliares em trigo com equipamentos de pulverização de baixo volume de aplicação Control of leaf diseases in wheat with low spray volume equipments. **Ciência Rural** 44, 1966–1972. 2014.

HADNAĐEV, M.; DAPČEVIĆ HADNAĐEV, T.; POJIĆ, M.; *et al*. Changes in the rheological properties of wheat dough during short-term storage of wheat. **J Sci Food Agric** 95, 569–75. 2015.

HEMDANE, S.; JACOBS, P. J.; DORNEZ, E.; *et al*. Wheat (*Triticum aestivum L.*) bran in bread making: a critical review. **Comprehensive reviews in food science and food safety.** 15, 28-42. 2016.

HEMERY, Y.M.; LAILLOU, A.; FONTAN L.; *et al*. Storage conditions and packaging greatly affects the stability of fortified wheat flour: influence on vitamin A, iron, zinc, and oxidation. **Food Chemistry** 240, 43-50.2017.

IGARASHI, S.; UTIAMADA, C.M.; IGARASHI, L.C.; *et al*. Pyricularia em trigo. Ocorrência de Pyricularia sp. no estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 351-352. 1986.

KLAUBAUF, S.; THARREAU, D.; FOURNIER, E.; *et al.*

Resolving the polyphyletic nature of Pyricularia (Pyriculariaceae). **Stud Mycol**. 79:85-120. 2014.

MASI, M.; MEYER, S.; GÓRECKI M.; *et al*. Pyriculins A and B, two monosubstituted hex-4-ene-2,3-diols and other phytotoxic metabolites produced by Pyricularia grisea isolated from buffelgrass (Cenchrus ciliaris). **Chirality** 29(11):726-736. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Regras para análises de sementes.** 11- Peso volumétrico. Secretaria de defesa Agropecuária. Brasília-DF, MAPA/ACS 2009, ISBN 978-85- 99851-70- 8, 344. 2009.

PATHAK, N.; ZAIDI, R. K. Fungi associated with wheat seed discolouration and abnormalities in in-vitro study. **Agricultural Sciences**, 4, 516-520. 2013.

PERTEN, H. **Application of the fallling number method for evaluating alpha-amylase activity**. Separata de Cereal Chemistry, v. 41, n. 3,127-140. 1964

SAKHARE, S.D.; INDRANI, D.; INAMDAR, A.; *et al*. Chemical, rheological and bread making characteristics of bran duster flours from roller flourmills. **J Food Sci Technol** 51, 2699–705. 2014.

SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; LAU, D.; *et al*. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2011.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online,328). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103711/1/2013-comunicado-tecnico- online328.pdf.> Acesso em: 20 de abr. 2017.

WHEAT DISEASE MANAGEMENT GUIDE.2016. Disponível em: <https://cereals.ahdb.org.uk/media/176167/g63-wheat-disease-management-guide-february-2016.pdf> Acesso em: 25 de out. 2017.

WILLIAMS, P.; EL-HARAMEN, F.J.; NAKKOL, H.; *et al*. **Crop quality evaluation methods and guidelines.** Technical Manual - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, 2 ed., Icarda, Syria, 145. 1988

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 09/09/2017
Aprovado em: 17/11/2017

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-3	**PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM ESCANER TIPO PENCIL BEAM PARA CARACTERIZAÇÃO DE DETECTORES HPGE** **DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PENCIL BEAM SCANNER FOR CHARACTERIZING HPGE DETECTORS** Anderson Conceicao Rodrigues; Maria Victoria Manso Guevara; Francisco Bruno Souza Oliveira
1-4	**FORMAÇÃO DO ÍON SIC+ POR ASSOCIAÇÃO RADIATIVA** **FORMATION OF SIC+ ION BY RADIATIVE ASSOCIATION** Carmen M. Andreazza; Amaury A. De Almeida
1-6	**A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS DE POÇOS PELA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO: UMA DISCUSSÃO EM SALA DE AULA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO** **THE WATER WELLS CONTAMINATION BY LACK OF BASIC SANITATION: A DISCUSSION IN A CLASSROOM WITH MIDDLE SCHOOL STUDENTS** Amanda Monteiro Da Silva; Carlos Da Silva Lopes
3-1	**ESTUDO DA VIABILIDADE DO CAROÇO DE DENDÊ MOÍDO APLICADO COMO SUBSTITUIÇÃO PARCIAL AO AGREGADO NATURAL NA ARGAMASSA** **STUDY OF THE FEASIBILITY OF PALM OIL APPLIED AS PARTIAL REPLACEMENT TO THE NATURAL AGGREGATE IN MORTAR** Marcelo Ramos Netto; Luis Ernesto Roca Bruno
3-5	**USO DOS SINAIS DE VIBRAÇÃO NA PREDIÇÃO DA PROPORÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS UTILIZADOS PARA O ACIONAMENTO DE UM MOTOR DE TRÊS CILINDROS EM UM VEICULO COMPACTO** **USE OF VIBRATION SIGNS IN THE PREDICTION OF THE PROPORTION OF THE FUEL BLEND FOR THE OPERATION OF A THREE-CYLINDER ENGINE IN A COMPACT VEHICLE** Paulo Esteves De Almeida Silva; Robson Da Silva Magalhães
3-8	**ANÁLISE DE RISCO DE VIABILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DA ABORDAGEM BASEADA EM AGENTES PARA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA DE PRODUÇÃO GUIADA PELO PRODUTO: UM ESTUDO COMPREENSIVO** **RISK ANALYSIS OF DEPLOYMENT FEASIBILITY OF AGENT-BASED APPROACH TO DYNAMIC SCHEDULING IN PRODUCT-DRIVEN PRODUCTION: A COMPREHENSIVE STUDY** Jana Blumelova; Herman Lepikson; Francisco Gaudêncio Mendonça Freires

3-8	**O ENSAIO NÃO DESTRUTIVO ULTRASSÔNICO COMO UMA FERRAMENTA AUXILIAR DA MANUTENÇÃO PREDITIVA/CORRETIVA PLANEJADA: UMA ABORDAGEM REFLEXIVA** **THE ULTRASONIC NON-DESTRUCTIVE TEST AS AN AUXILIARY TOOL FOR PREDICTIVE/PLANNED CORRECTIVE MAINTENANCE: A REFLECTIVE APPROACH** Wesley Da Paixão De Oliveira; Gilmar Galvão Baptista
3-8	**A GESTÃO DE COMPRAS NA IMPLANTAÇÃO DE FORNECEDORES JUST IN TIME DE MATERIAIS CLASSE C "FASTENERS" NA FABRICAÇÃO DE AERONAVES** **THE PURCHASING MANAGEMENT IN THE DEPLOYMENT OF A CLASS C "FASTENERS" JUST IN TIME SUPLIER ON THE AIRCRAFT MANUFACTURE** Kilder Emanuel Simões Ferreira Dos Santos; Miroslava Hamzagic
3-10	**AVALIAÇÃO DOS PILARES DE CONCRETO ARMADO DA PONTE FHC QUANTO AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE IMPACTO DE EMBARCAÇÕES** **EVALUATION OF ARMED CONCRETE PILLARS OF PONTE FHC HOW MUCH PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS ARISING OUT OF THE IMPACT OF VESSELS** Dayelle Elias Amaral; Eduardo Gomes Júnior; Thais Martins Rodrigues; Daniel Iglesias De Carvalho; Aline Marinho Bailão Iglesias

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM ESCANER TIPO PENCIL BEAM PARA CARACTERIZAÇÃO DE DETECTORES HPGe

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A PENCIL BEAM SCANNER FOR CHARACTERIZING HPGe DETECTORS

ANDERSON CONCEICAO RODRIGUES[1]; MARIA VICTORIA MANSO GUEVARA[1]; FRANCISCO BRUNO SOUZA OLIVEIRA[1]
1 – UESC - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
andersonar2004@gmail.com; mvictoria.mansoguevara@gmail.com; fbrunoso@gmail.com

Resumo – Este trabalho descreve em detalhes o projeto e construção de um escâner semiautomatizado tipo pencil beam para caracterização de detectores semicondutores HPGe. O dispositivo escâner foi projetado para utilizar um motor de passos reaproveitado de um aparelho de fax, como circuito eletrônico de controle, foi utilizada uma placa microcontrolada Arduino UNO de forma a ser possível efetuar movimentos milimétricos de varredura controlados por uma interface visual executada através de um microcomputador.

Palavras-chave: Escâner. Pencil Beam. Espectrometria Gama. Arduino. HPGe.

Abstract - This paper describes in detail the design and construction of a semi-automated pencil beam type scanner for the characterization of semiconductor detectors HPGe. The scanning device was designed to use a stepper motor reused from a fax machine, as an electronic control circuit was used an Arduino UNO microcontroller so that it is possible to perform millimetric scanning movements controlled by a visual interface executed by a microcomputer.

Keywords: Scanner. Pencil Beam. Gama Spectrometry. Arduino. HPGe.

I. INTRODUÇÃO

A contaminação por elementos tóxicos e radioativos tem sido assunto recorrente nas pautas de instituições de controle ambiental e de saúde pública. O alerta tem sido impulsionado, principalmente, por pesquisas como as de Santawamaitre *et al*. (2014) na qual se aponta que cerca de 85% da dose de radiação absorvida pela população mundial, no período de 1 (um) ano, é proveniente do fundo radioativo natural emitido por elementos naturalmente instáveis.

Diante da crescente preocupação com o controle ambiental, faz-se necessário um monitoramento contínuo dos índices de radiação tanto no meio ambiental, quanto os índices absorvidos pelos seres humanos. Entre técnicas utilizadas para identificação e quantificação de materiais tóxicos e pesados destaca-se a espectrometria gama.

A espectrometria gama se destaca, principalmente, por ser uma técnica rápida, multielementar, não destrutiva e por geralmente não demandar tratamentos químicos complexos para ser aplicada (OLIVARES, 2016). Esta técnica faz uso de detectores semicondutores HPGe (*Hyper Pure Germanium)* e permite, entre outras aplicações, a determinação de quantidades extremamente pequenas de elementos naturalmente radioativos ou antropogênicos que estejam presentes em amostras de cunho ambiental ou biológicas, tanto em fase líquida, como sólida. O limite de detecção desta técnica é da ordem de partes por milhão (ppm). Todavia para diversificar as matrizes que se desejam analisar, sem limitações quanto a geometria, e reportar de forma confiável e precisa as concentrações de alguns elementos, é necessário o conhecimento detalhado da função resposta do detector (principal componente do sistema), e a curva de eficiência, em todo o intervalo de energia para o qual o equipamento foi projetado.

Diante deste cenário, se apresenta como alternativa, o uso de um dispositivo escâner, que através da estimulação do próprio detector e com auxílio de técnicas não destrutivas, permita a obtenção de sinais ou imagens, de forma a ser possível a estimativa dos parâmetros necessários à aplicação da técnica de quantificação por espectrometria gama.

Uma alternativa não destrutiva a obtenção de imagens do detector ao que se deseja estudar, é a construção de um dispositivo semi-automatizado que permita a excitação do cristal em diferentes posições, a medida que seja possível registrar os sinais

II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Sistema espectrométrico estudado

O espectrômetro gama, objeto de estudo, consistiu em um semicondutor de germânio de alta pureza (HPGe) em geometria coaxial, com contato p, modelo GC2518, fabricado pela Canberra (número de série 10440), ante um feixe de radiação bem colimado proveniente de uma fonte radioativa, considerada pontual de modo que fossem minimizados os efeitos relativos a múltiplos espalhamentos nos materiais que rodeiam o detector. O detector, possui resolução de 1,723 keV para a linha de 1.332 keV do ^{60}Co, relação Pico Compton (58:1) e uma eficiência relativa de 25,8%, quando comparado a um detector cintilador NaI (Tl) (OLIVARES, 2016).

Acoplado ao detector se encontra ligado um pré-amplificador modelo 2002C, também da Canberra, no qual encontra-se a fonte de alta tensão ajustada em +4000 V, por recomendação do fabricante. O detector encontra-se no

ISSN 1809-3957

interior de uma câmara de baixo fundo, cilíndrica Figura 1, (Modelo 747) com 50,8 cm de diâmetro e 63,5 cm de altura.

A câmara de baixo fundo é composta por camadas de diferentes materiais. A mais externa é composta de aço com baixo conteúdo de carbono (0,95 cm de espessura), a camada intermédia – a mais espessa – com 10 cm, é composta de chumbo e as duas camadas mais internas são constituídas por estanho e cobre (0,1 cm e 0,16 cm de espessura, respectivamente). Estas duas últimas camadas são projetadas para atenuar os raios X do chumbo, cuja energia distribui-se ao longo da faixa 70-80 keV.

Figura 1 - Detector ao centro da câmara de baixo fundo

Fonte: Autores, 2016.

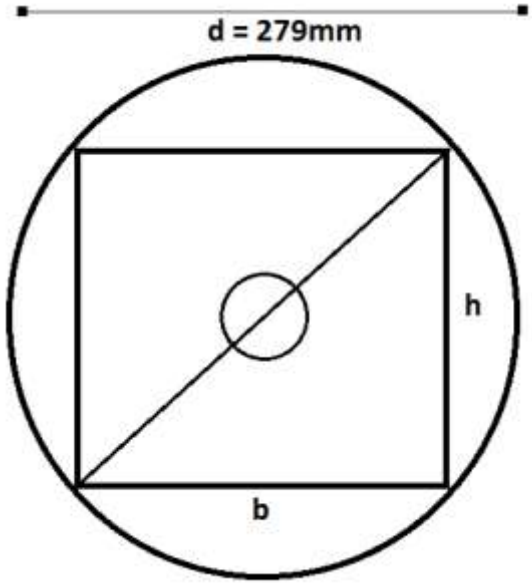
O sinal de saída do detector foi armazenado e processado por um sistema de aquisição de dados ligado ao computador. O processamento do pulso é realizado no DSA-200 (acrônimo no inglês: *Digital Spectrum Analyzer*), no qual estão integrados todos os subsistemas eletrônicos necessários para realizar a conformação do pulso a saber: o processador de sinais digitais (DSP - acrônimo no inglês: *Digital Signal Processor*), o estabilizador digital e o analisador multicanal (MCA - acrônimo no inglês: *Multichannel Analyzer*). Através do DSA-200 se liga e desliga o detector e se fornece tensão a ele. Uma vantagem adicional, que possui este equipamento é que todos os parâmetros da eletrônica podem ser ajustados através do computador, utilizando o software Genie 2000 (CANBERRA 2006), fornecido pela Canberra e que permite a aquisição dos espectros gamas. Todos os espectros foram obtidos com os seguintes parâmetros iniciais: 8192 canais, um tempo de conformação do pulso (*shaping time*) de 4 μs e o ganho de 40x (ganho grosso) e 1,0052x (ganho fino).

2.2 – Condições de desenho do escâner

Para a fabricação deste escâner foram propostas as utilizações de 2 (dois) tipos de fontes radioativas certificadas, as quais possibilitaram a excitação e a resposta do detector. O observável de interesse resultante dessa interação é um espectro diferencial de altura de pulsos obtido com um software de aquisição de espectros também fornecido pela Canberra (CANBERRA 2000, 2006). O software permite mostrar para uma energia específica o número de fótons que interagiram com o detector.

As fontes escolhidas para conformar o feixe foram Amerício e Bário, cujas emissões gamas se concentram em 59keV para o caso do Amerício e 80keV e 383keV para o Bário. O objetivo de usar Amerício foi verificar a espessura da camada morta externa. No caso do Bário procura-se conhecer analisando o pico de 383 KeV as dimensões do *inner bore hole* (cavidade interno do detector) usado para acoplamento de contatos eletrônicos e guia térmica, a qual mantem o detector a temperaturas baixas os suficientes para o seu correto funcionamento. O feixe estreito (tipo *pencil beam*), foi alcançado inserindo a fonte num pequeno recipiente de chumbo, o qual possui uma fenda de 2 mm de abertura por onde passa o feixe. Este arranjo que suporta o feixe esta posicionado na parte móvel do scanner conforme ilustra a Figura 3. O mecanismo móvel do scanner permitiu deslocamentos com passos de 2mm a cada colheita de espectro, percorrendo toda a superfície radial e posteriormente axial para as energias citadas.

Figura 2 - Esquema descritivo, dimensões câmara de baixo fundo



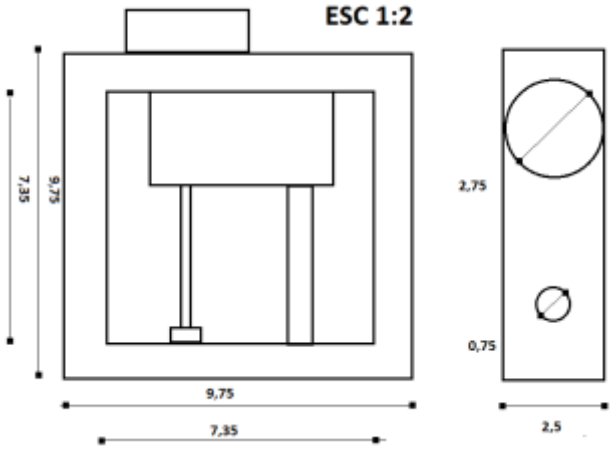
Fonte: Autores, 2016.

2.3 - Fabricação e escolha de materiais

Para se obter uma imagem que reflita a área ativa do detector minimizando as interações por espalhamento múltiplo em materiais que rodeiam o detector, fez-se necessária a utilização de materiais leves. Segundo Pires (2011) um dos materiais mais indicados para esta finalidade é o acrílico, devida a baixa interferência nos dados coletados. No entanto dadas as restrições financeiras do projeto, a disponibilidade, condições de manuseio e usinagem, o material utilizado neste trabalho foi o alumínio, seu baixo número atômico (Z=13) possibilita uma baixa interferência nos dados coletados.

ISSN 1809-3957

Figura 3 - Esquema descritivo carrinho, trilho, motor e suporte



Fonte: Autores, 2016.

As dimensões do suporte para o motor do *pencil beam* e do trilho estiveram limitadas pelas dimensões livres entre o diâmetro interno da câmara de baixo fundo e o perímetro do encapsulado de alumínio do detector Figura 2. Foi considerada ainda uma pequena redução de 8mm para facilitar a inserção e retirada do aparelho sem causar riscos mecânicos ao acabamento da câmara.

O suporte para o trilho e motor foi confeccionado com perfil de alumínio retangular com dimensões de 50mm x 25mm x 2mm de largura, altura e espessura respectivamente, sendo fixados com auxílio de um alicate rebitador. Para maior estabilidade foram utilizados parafusos m6 para fixação das partes em conjunto com porcas e arruelas.

Tabela 1 – Linhas características das fontes utilizadas

Fonte	Energia(keV)	I_γ(%)
^{133}Ba	80,9	32,90±0,03
	276,4	7,16±0,05
	302,9	18,3±0,01
	256,0	62,1±0,02
	383,8	8,9±0,01
^{241}Am	59,5	35,8±0,01

2.4 - Descrição componentes do escâner

a. Dispositivo portador do colimador

Caixa confeccionada utilizando perfis de alumínio em formato de L com dimensões de 25mm x 50mm x 90mm e espessura de 2mm. Para junção das partes foram utilizados rebites. A caixa pode acoplar colimadores cilíndricos com diâmetro de até 49,5mm e altura de até 48mm.

b. Circuito eletrônico

Como circuito eletrônico foi utilizado o Arduino UNO, uma placa micro processada baseada na ATmega 328p, a mesma oferece 14 pinos para entrada e saída de sinais digitais e 6 pinos de entrada e saída de sinais analógicos, alimentação de 9-12V. Dado seu baixo custo é amplamente utilizada em processos de automação e analises cientificas. Possui vasta documentação e utiliza a linguagem de programação utilizada é o C. A placa foi utilizada para comunicação da interface com o motor via porta USB/Serial

Várias características tornam a plataforma Arduino uma interessante ferramenta de aquisição de dados. Em primeiro lugar, por permitir facilmente a conexão via USB a um computador com o Windows PC, Mac ou Linux, podendo transmitir dados usando uma porta serial virtual para estes sistemas operacionais. Em segundo lugar, é hardware livre (código aberto), o que significa que qualquer pessoa pode acessar, modificar e usar o projeto da placa.

De acordo com D'Ausilio (2012), a plataforma Arduino pode substituir diversos hardwares de maior complexidade e, que combinações típicas de entrada e de saída podem ser realizadas com notável precisão, muitas vezes com desvios padrão de apenas microssegundos.

c. Motor de passo

O motor de passo utilizado foi extraído de um aparelho de fax quebrado, este motor modelo MITISUMI M5SSP-1, mede 55mm de diâmetro e 23mm de altura, possui duas bobinas, alimentação de 12V e ângulo de passo de 7.5°. O torque oferecido pelo mesmo é de cerca de 24.5mN·m/200pps, suficiente para deslocar o carrinho contendo a fonte e seu colimador de chumbo em ambas as direções tanto axial quanto radial.

d. Motor Shield

Motor *Shield* L293D integrando alta tensão, alta corrente e controle de 4 canais, este motor *shield* suporta conexões de motores DC e uma fonte de tensão de até 36V com controle automático de corrente distribuindo até 600 mA por canal. Este *shield* também pode ser utilizado como um tipo de ponte H o qual permite direcionar a corrente em qualquer sentido para os canais disponíveis controlando facilmente, motores DC e motores de passo.

e. Colimador

Recipiente cilíndrico de chumbo com diâmetro de 40mm, altura de 40mm, o canal colimador possui diâmetro de 2 mm e comprimento de 22 mm, foi confeccionado aproveitando um recipiente de chumbo auxiliando-se de uma furadeira de bancada.

f. Fontes radioativas certificadas

As fontes radioativas utilizadas neste trabalho são fontes certificadas, fornecidas pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD). Estas, são fontes pontuais seladas em acrílico, onde o material radiativo fica confinado em uma cavidade central de 4 mm de diâmetro e 3 mm de altura.

Para conformação do feixe *pencil beam* foram escolhidas as fontes de ^{241}Am e ^{133}Ba cujas emissões gamas se concentram em 59,5 keV para o caso do Amerício e 80,9, 276,4, 302,9, 256 e383,8 keV para o Bário. O objetivo de usar Amerício responde a uma condição física para favorecer a interação na camada mais externa do detector, de forma a permitir a verificação da espessura da camada morta externa. No caso do Bário procura=se conhecer analisando o pico de 356 keV as dimensões do *inner bare hole* (cavidade interna do detector), usado para acoplamento de contatos eletrônicos e guia térmica.

g. Interface de comunicação serial/USB

Para desenvolvimento da interface de automação responsável pela coleta de espectros Figura 4, utilizou-se o Borland Delphi 7 como IDE de desenvolvimento em conjunto com a linguagem de programação Pascal. Apesar da linguagem pascal seguir um paradigma de programação orientado a procedimentos, foi possível implementar a

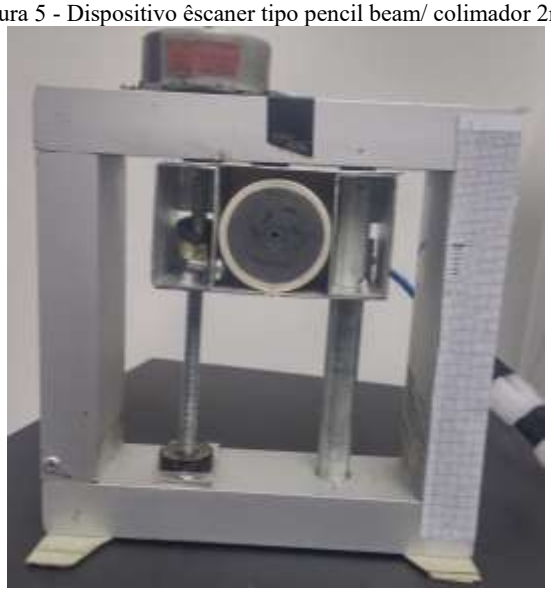
ISSN 1809-3957

interface utilizando a porta USB/Serial como forma de comunicação com a placa micro processada Arduino sem restrições. A interface possibilitou ainda, temporizar as coletas, mover o carrinho na direção para cima ou para baixo permite fixar o tempo entre cada movimento, e enviar comandos (controlar) para movimentar avulsamente, é possível ainda definir um tempo de offset entre cada movimento.

Figura 4 - Interface de controle e agendamento de passo

Fonte: Autores, 2016.

Figura 5 - Dispositivo êscaner tipo pencil beam/ colimador 2mm



Fonte: Autores, 2016.

III. RESULTADOS

A Figura 5 mostra o resultado do projeto do escâner construído utilizando peças de baixo valor e alumínio. No interior do carrinho móvel é possível observar o dispositivo colimador, e na parte superior o motor de passo acoplado ao trilho. O movimento circular oferecido pelo motor de passo, oferece uma relação de 34 passos por mm. O erro no reposicionamento da fonte, em razão de uma pequena inclinação no carrinho que suporta o conjunto (colimador-fonte), foi estimado em ≈ 10%.

É possível acompanhar na Figura 6 detalhes da visão inferior do escâner. A Figura 7 mostra o escâner posicionado no interior da câmara de baixo pronto para iniciar uma varredura axial.

Figura 6 - Dispositivo êscanner tipo pencil beam/ colimador 2mm

Fonte: Autores, 2016.

Figura 7 - Dispositivo escâner posicionado no interior da câmara de baixo fundo

Fonte: Autores, 2016.

IV. CONCLUSÃO

O dispositivo construído permite de maneira semiautomatizada a varredura tanto na direção radial quanto na direção axial. Para tanto faz-se necessário o uso da interface de controle e agendamento de passo e intervenção manual, para alternância entre varreduras Axial e Radial. Apesar de um pequeno erro introduzido pelo movimento do trilho é possível de maneira satisfatória a obtenção de dados de maneira sincronizada ao Genie 2000. Foram obtidos um total de 650 espectros de pulso, totalizando cerca de 350 horas de leituras para as fontes supracitadas. Como trabalho futuro pretende-se publicar os resultados do processamento de dados, bem como os parâmetros obtidos e seus impactos na aplicação da técnica de espectrometria gama para a quantificação de elementos pesados.

V. REFERÊNCIAS

CANBERRA. **Spectrum Analysis**. 2010. Disponível em: <http://www.canberra.com/literature/fundamental-principles/pdf/Spectrum-Analysis.pdf>.

CANBERRA. **Detector Specification and Perfomance** Data. Meriden, 2012. Doc. No.: DPF-009. Acesso em 12 fev. 2016.

ISSN 1809-3957

D'AUSILIO, Alessandro. Arduino: A low-cost multipurpose lab equipment. **Behavior research methods**, v. 44, n. 2, p. 305-313, 2012.

KNOLL, Glenn F. **Radiation detection and measurement**. John Wiley & Sons, 2010.

MARCH, M. Proposta de um sistema de monitoramento do processo de retificação plana baseado em plataforma de hardware livre e sensor de baixo custo, **Revista Sodebras** Volume 10, N 114, 2015.

OLIVARES, D. M. **Caracterização de um espectrômetro gama de baixo fundo para determinação de urânio e tório em amostras ambientais sólidas**. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Ciência Exatas, Universidade Estdual de Santa Cruz, 2016.

PIRES, L. F. **Uso da energia nuclear para fins pacíficos: medidas de densidade, umidade e comprimento de materiais usando radiação gama**. 2011.

SANTAWAMAITRE, T. *et al*. Determination of 238 U, 232 Th and 40 K activity concentrations in riverbank soil along the Chao Phraya river basin in Thailand. **Journal of environmental radioactivity**, v. 138, p. 80-86, 2014.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

FORMAÇÃO DO ÍON SiC^+ POR ASSOCIAÇÃO RADIATIVA

FORMATION OF SiC^+ *ION BY RADIATIVE ASSOCIATION*

CARMEN M. ANDREAZZA[1]; AMAURY A. DE ALMEIDA[2]
1 - UNESP/RIO CLARO-SP; 2 – IAG/USP/SÃO PAULO-SP
carmenma@rc.unesp.br; amaury.almeida@iag.usp.br

Resumo – Foram calculadas as constantes de taxa da reação de formação do íon SiC^+ por associação radiativa do íon Si^+ com o átomo de C, utilizando um método semiclássico. A transição que envolve a aproximação do íon Si^+ e o átomo de C ao longo do estado eletrônico $1^4\Pi$, o qual decai radiativamente para o estado $X^4\Sigma$, é a mais importante na formação do SiC^+. Os valores das constantes de taxa variam de $1,24 \times 10^{-18}$ a $2,49 \times 10^{-18}$ cm^3s^{-1}, para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente.

Palavras-chave: Astroquímica. Processos Atômicos e Moleculares. Envelopes Circunstelares. Supernovas.

Abstract – The rate coefficients for formation of SiC^+ via radiative association of Si^+ ion and C atoms have been estimate, using a semiclassical method. The approach of the Si^+ ion and C atom in the $1^4\Pi$ state, which decays to the $X^4\Sigma$ state, is the most relevant transition in the formation of SiC^+. For temperatures ranging from 300-14,000 K, the radiative association rate coefficients are found to vary from 1.24×10^{-18} to 2.49×10^{-18} cm^3s^{-1}, respectively.

Keywords: Astrochemistry. Atomic and Molecular Processes. Circumstellar Matter. Supernovae.

I. INTRODUÇÃO

Emissões de CO (no infravermelho próximo e médio) e SiO (no infravermelho próximo) foram observadas, respectivamente, 112 e 160 dias após a explosão da supernova Tipo II SN1987A e desapareceram após 600 dias (SPYROMILIO *et al.* 1988; AITKEN *et al.* 1988; BOUCHET, DANZIGER, 1993; ROCHE *et al.*, 1993; FRANSSON *et al.*, 2016). Posteriormente, foi detectada emissão infravermelha do íon H_3^+ (MILLER *et al.* 1992). Observações das supernovas SN1995ad, SN2004dj e SN2005af confirmam a presença de CO e SiO entre 200 e 300 dias após a explosão (SPYROMILIO, LEIBUNDGUNT, 1996; KOTAK *et al.* 2005, 2006).

Recentemente, emissão de H_2 no infravermelho próximo do espectro eletromagnético, bem como de CO, SiO, SO, HCO^+ em comprimento de onda de rádio (210-300 e 340-360 GHz) foram observadas na SN1987A (FRANSSON *et al.*, 2016; MATSUURA *et al.* 2017).

Grãos compostos de SiC foram extraídos de meteoritos. Devido às abundâncias isotópicas encontradas em alguns desses grãos, acredita-se que tenham sido formados em supernovas (e.g. HOPPE *et al.* 2000).

Apesar de a formação de moléculas por associação radiativa ser um processo relativamente lento, e o principal mecanismo de formação de moléculas nas fases iniciais de evolução dos ejetos de uma supernova, devido à ausência de grãos, mas também em meios pobres em hidrogênio, como é o caso das camadas internas do ejeto de uma supernova. Além da associação radiativa, outros mecanismos de formação, tais como reações neutro-neutro, também podem ser relevantes, caso ocorra mistura das camadas internas, formadas por elementos químicos pesados, com a externa, composta de hidrogênio (e.g. LIU, 1998; CHERCHENEFF, LILLY, 2008).

Há dois tipos de supernovas: Tipo I Tipo II. As supernovas Tipo II, Ib e Ic são encontradas próximas aos braços das galáxias expirais ou próximas à regiões HII, onde ocorre formação de estrelas massivas. Tal localização implica que suas progenitoras são estrelas com massas iniciais $\geq$ 8-10 $M_\odot$. Estrelas com massas $\geq$ 40 $M_\odot$ colapsam em forma de buraco negro. A fase final das outras estrelas é marcada pela implosão do seu núcleo e a ejeção das camadas que o circundam. A supernova Tipo II se distingue das demais por apresentar linhas em emissão ou absorção de hidrogênio. As progenitoras que perderam a sua camada exterior, composta de hidrogênio, através da transferência de sua massa para uma companheira ou devido ao vento estelar, resultam em uma supernova Tipo Ib e seu espectro não possui linhas de hidrogênio. As estrelas que perderam o envelope exterior composto de hidrogênio e parte (ou toda) a camada de hélio (camada imediatamente interior) produz uma supernova Tipo Ic. Nesse último caso, os ejetos não apresentam linhas de hidrogênio e hélio. Todas as linhas são alargadas devido à alta velocidade do material ejetado. As supernovas de Tipo Ia tendem a ocorrer em todas as galáxias e não tem preferências por regiões de formação de estrelas massivas. Suas progenitoras têm massas iniciais moderadas (4-7 $M_\odot$) e ocorrem em sistemas binários, quando uma estrela anã branca, com massa próxima à massa de Chandrasekhar, acreta massa da companheira que se expande devido à evolução. As supernovas Tipo Ia também não apresentam linhas de hidrogênio em seus espectros. (e.g FILIPPENKO, 1997).

O mecanismo de formação molecular por associação radiativa também pode ter alguma implicação na química (fase gasosa) em envelopes de estrelas evoluídas e Wolf-Rayet (ANDREAZZA *et al.* 2009, 2012; CHERCHNEFF, 2012).

O estudo da química molecular tem sido muito útil para compreender os processos físico-químicos que ocorrem em ejetos de supernovas, bem como a nucleossíntese dos elementos químicos.

O SiC^+ não foi detectado em ejetos de supernovas. Porém, nos modelos que tratam da formação das espécies CS,

ISSN 1809-3957

SO e SiO (e.g. LIU, 1998; LIU, DALGARNO, 1996), o íon Si^+ e o átomo de C estão presentes. Assim sendo, o SiC^+ pode se formar em ejetos de supernovas Tipo II via associação radiativa das suas espécies constituintes. No entanto, os mecanismos de formação desse íon não são conhecidos. Nesse sentido, foram estimadas as constantes de taxa de formação do SiC^+ por associação radiativa, em função da temperatura.

II. METODOLOGIA

Na reação, A + B → AB + hν, o coeficiente de taxa, α, é definido como a taxa de formação do composto AB por associação radiativa das espécies A e B e é dado por

$$\frac{\mathrm{d}n(AB)}{\mathrm{d}t} = \propto n(A)n(B) \qquad (2.1)$$

onde, n é a concentração das espécies AB, A e B (BATES, 1951).

Uma descrição semiclássica para o processo em questão foi apresentada por Bates (1951). Essa aproximação pode ser aplicada às colisões que envolvem reagentes pesados, para as quais os efeitos quânticos não são relevantes (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988). Nesse caso, a seção de choque é dada por

$$\sigma_{\Lambda^U S} = 4\pi g' \left(\frac{\mu}{2E}\right)^{1/2} \int_0^\infty b\mathrm{d}b \int_{r_c}^\infty \frac{A(r)\mathrm{d}(r)}{\left\{1-\frac{V_{\Lambda^U S}(r)}{E}-\frac{b^2}{r^2}\right\}^{\frac{1}{2}}} \qquad (2.2)$$

sendo, μ a massa reduzida, é a curva de energia potencial do estado de maior energia, $V_{\Lambda^U S}$, b é o parâmetro de impacto, g' é a probabilidade de aproximação ao longo do estado $V_{\Lambda^U S}$, ou seja, é a razão entre o peso estatístico do estado molecular inicial, $V_{\Lambda^U S}$, e a soma dos pesos estatísticos de todos os possíveis estados moleculares que se correlacionam com os mesmos estados dos átomos separados, r_c é a menor distância de aproximação e $A(r)$ é a probabilidade de que ocorra a emissão espontânea do fóton, $h\nu$, em s^{-1}, e dada por

$$\mathrm{A}(r) = 2{,}03 \times 10^{-6} g'' |\nu(r)|^3 |R_e(r)|^2 \qquad (2.3)$$

onde, $g'' = \left(2 - \delta_{0,\Lambda^u+\Lambda^l}\right)/\left(2 - \delta_{0,\Lambda^u}\right)$ é o peso estatístico, Λ^u e Λ^l são as projeções dos momentos angulares orbitais eletrônicos do estado inferior (l) e superior (u), ν é a frequência (em cm^{-1}) e $R_e(r)$ é o momento de transição eletrônica em unidades atômicas.

Supondo que as espécies A e B tenham uma distribuição de velocidade Maxwelliana, a constante de taxa para a associação radiativa (em unidades de cm^3s^{-1}), em função da temperatura T (em K) (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988), é dada por

$$\alpha(T) = \left(\frac{8}{\mu\pi}\right)^{1/2} \left(\frac{1}{k_B T}\right)^{3/2} \int_0^\infty E\sigma(E) exp\left(-\frac{E}{k_B T}\right) \mathrm{d}E \qquad (2.4)$$

onde, k_B é a constante de Boltzmann.

As integrais foram calculadas numericamente, usando-se os modelos de Simpson.

III. RESULTADOS

Considerando a temperatura dos ejetos das supernovas, onde o íon SiC^+ pode se formar (< 4000 K), apenas os estados eletrônicos moleculares que se correlacionam com os estados fundamentais do íon de silício e o átomo de carbono são necessários para o cálculo dos coeficientes de taxa de formação do íon SiC^+.

O acoplamento do íon $Si^+(^2P)$ e do átomo $C(^3P)$, ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através dos estados eletrônicos moleculares Δ, Π(2), Σ^-(2) e Σ^+. Os estados eletrônicos $^2\Delta$, $1^2\Pi$, $2^2\Pi$, $^2\Sigma^+$, $1^2\Sigma^-$, $2^2\Sigma^-$, $^4\Delta$, $1^4\Pi$, $2^4\Pi$, $^4\Sigma^+$, $2^4\Sigma^-$ e $X^4\Sigma^-$ do SiC^+ foram caracterizados teoricamente (PRAMANIK *et al*. 2008; BRUNA, PETERLONGO, 1981). Dentre eles, os estados $^4\Delta$ e $^4\Sigma^+$ são repulsivos e as curvas de energia potencial dos estados $2^4\Pi$ e $2^4\Sigma^-$ possuem mínimos acima do limite de dissociação, os quais são mantidos por barreiras de potencial (BRUNA, PETERLONGO, 1981). Assim sendo, a contribuição desses estados na formação do SiC^+, através do processo de associação radiativa do íon $Si^+(^2P)$ e do átomo $C(^3P)$, é desprezível.

O acoplamento do íon $Si^+(^2P)$ e do átomo $C(^3P)$, ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através de estados dubletos. Porém, as frequências envolvidas entre as possíveis transições são muito pequenas. Portanto, espera-se que as contribuições desses estados na formação do SiC^+ sejam também pequenas.

A associação radiativa do íon $Si^+(^2P)$ e do átomo $C(^3P)$ também pode ocorrer através da aproximação das duas espécies ao longo do estado excitado $1^4\Pi$, o qual pode sofrer uma transição radiativamente para o estado fundamental $X^4\Sigma^-$. A probabilidade de aproximação ao longo do estado $1^4\Pi$ é 8/54.

As curvas de energia potencial dos estados $1^4\Pi$ e $X^4\Sigma^-$ do SiC^+, necessárias para o cálculo das constantes de taxa, foram modeladas utilizando-se a função de Hulbert-Hirschfelder (1941) (Apêndice A) e mostradas na Figura 1. Essa função também foi usada em outros estudos similares (e.g. ANDREAZZA *et al*. 2012).

As constantes moleculares w_e, r_e e T_e, usadas no cálculo da função Hulbert-Hirschfelder foram extraídas de PRAMANIK *et al*. (2008). As demais constantes foram calculadas (Tabela 1) usando-se as relações: $w_e x_e = w_e/(4D_e)$, $B_e = 27.98\text{x}10^{-40}/(\mu r_e^2)$ e $\alpha_e = 6\{(w_e x_e\ B_e^3)^{1/2}/w_e - B_e^2/w_e\}$, onde μ é a massa reduzida (HERZBERG 1950). D_e é a energia de dissociação do estado fundamental e vale 3,6 eV (e.g. PRAMANIK *et al*. 2008). Os valores dos momentos de transição eletrônica usados no cálculo dos coeficientes de Einstein também foram extraídos de PRAMANIK *et al*. (2008).

Tabela 1 – Constantes moleculares do SiC^+

	T_e	w_e	$w_e x_e$	B_e	α_e (10^{-3})	r_e
$X^4\Sigma^-$	-	817	5,75	0,5994	5,5319	1,83
$1^4\Pi$	24464	875	41,9	0,6946	2,2375	1,70

T_e, w_e, $w_e x_e$, B_e e α_e em cm^{-1}; r_e em Å.
Fonte: Autores.

Para temperaturas entre 300 e 14.000 K, as constantes de taxa obtidas podem ser encontradas na Figura 2, as quais variam de 1,24 x 10^{-18} a 2,49 x 10^{-18} cm^3s^{-1}, respectivamente, e podem ser aproximadas pelas relações (dentro de 2%)

$$\alpha(T) = 1{,}365 \times 10^{-18} \left(\frac{T}{300}\right)^{0{,}239} e^{\left(-\frac{28{,}38}{T}\right)}, \quad cm^3s^{-1} \qquad (3.1)$$

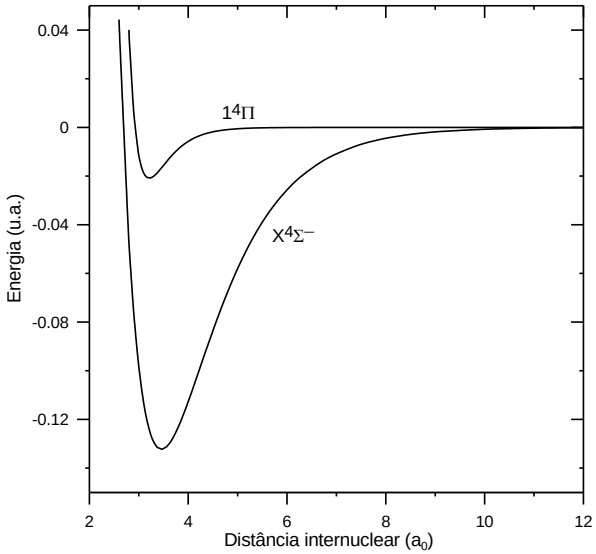
ISSN 1809-3957

para temperatura entre 300 e 1.000 K e

$$\alpha(T) = 2{,}468 \times 10^{-18} \left(\frac{T}{300}\right)^{0{,}009} e^{\left(-\frac{362{,}54}{T}\right)}, \quad \text{cm}^3\text{s}^{-1} \qquad (3.2)$$

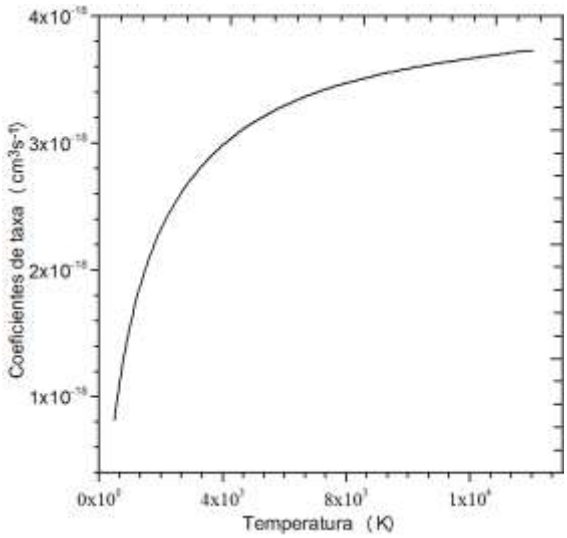
para temperaturas maiores que 1.000 K.

Figura 1 – Curvas de energia potencial do estado excitado, $1^4\Pi$, e fundamental ($X^4\Sigma^-$) do íon SiC^+



Fonte: Autores.

Figura 2 – Constantes de reação, em função da temperatura, para a formação do SiC^+, através do acoplamento do íon Si^+ e o átomo de C



Fonte: Autores.

IV. CONCLUSÃO

A transição $1^4\Pi$-$X^4\Sigma^-$ é a mais relevante na formação do íon SiC^+ via associação radiativa do íon de silício e do átomos de carbono. Os valores dos coeficientes de taxa de formação variam de 1,24 x 10^{-18} a 2,49 x 10^{-18} cm^3s^{-1}, para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente.

Os valores dos coeficientes de taxa de formação do SiC^+ são uma ordem de magnitude menores que os do SiC (ANDREAZZA *et al*. 2009). Considerando apenas os valores dos coeficientes de taxa, os ejetos de supernova Tipo II possuem, na fase gasosa, uma quantidade menor de íons de SiC^+ em relação à quantidade de SiC.

V. REFERÊNCIAS

ANDREAZZA, C. M., DE ALMEIDA, A. A., VICHIETTI, R. M., CECCATTO, D. T., Radiative association of Ti and O atoms, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 427, 833-838, 2012.

ANDREAZZA, C. M., VICHIETTI, R. M., MARINHO, E, P., Formation of SiC by radiative association, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,** 400, 1892-1896, 2009.

AITKEN, D. K., SMITH, C. H., JAMES, S. D., *et al*. 10 μm spectral observations of SN1987A: the first year, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 235, 19P-31P, 1988.

BATES, D. R., Rate of formation of molecules by radiative association, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 111, 303-314, 1951.

BOUCHET, P.,DANZIGER. I. J., Infrared photometry and spectrophotometry of SN1987A, **Astronomy and Astrophysics**, 273, 451-473, 1993.

BRUNA P. J., PETROLONGO C., Theoretical prediction of the potential curves for the lowest-lying states of the CSi^+ and Si_2^+ molecular ions, **Journal of Chemical Physics**, 74, 4611-4619, 1981.

CHERCHNEFF, I., LILLY, S., Primordial massive supernovae as the first molecular factories in the early universe, **The Astrophysical Journal**, 683, L123-L126, 2008.

FRANSSON, C., LARSSON, J., SPYROMILIO, J., LEIBUNDGUT, B., McCRAY, R., JERKSTRAND, A., Discovery of Molecular Hydrogen in SN 1987A, **The Astrophysical Journal Letters**, 821, L5-L10, 2016.

FILIPPENKO, A.V., Optical Spectra of Supernovae, **Annual Review of Astronomy and Astrophysics**, 35, 309–355, 1997.

HOPPE, P., STREBEL. R., EBERHARDT, P., AMARI, S., LEWIS, R. S., Isotopic properties of silicon carbide X graisn from Murchison meteorite in the size range 0.5-1.5 µm, **Meteoritcs & Planets Science** 35, 1157-1176, 2000.

HERZBERG, G., Molecular Spectra and Molecular Structure I. Spectra of Diatomic Molecules, van Nostrand Reinholds, London, 1950.

HULBERT, H. M., HIRSCHFELDER, J. O., Potential energy functions for diatomic molecules, **Journal of Chemical Physics**, 9, 61-69, 1941.

KOTAK, R., MEIKLE, P., van DYK, S. D., *et al*., Spitzer Measurements of Atomic and Molecular Abundances in the Type IIP SN 2005af, **The Astrophysical Journal**, 651, L117-L120, 2006.

KOTAK, R., MEIKLE, P., van DYK, S. D., *et al*., Early-Time Spitzer Observations of the Type II Plateau Supernova SN 2004dj, **The Astrophysical Journal**, 628, L123-L126, 2005.

KOTAK, R., MEIKLE, P., van DYK, S. D., *et al*., Early-Time Spitzer Observations of the Type II Plateau Supernova SN 2004dj, **The Astrophysical Journal**, 628, L123-L126, 2005.

ISSN 1809-3957

LIU, W., Formation and Destruction of Carbon Sulfide in SN1987A**, The Astrophysical Journal**, 496, 967-970, 1998.

LIU, W., DALGARNO, A., Formation and destruction of silicon monoxide in SN 1987A, **The Astrophysical Journal**, 471, 480-484, 1996

MATSUURA, R., INDEBETOUW, R., WOOSLEY, S., *et al*., ALMA spectral survey of Supernova 1987A – molecular inventory, chemistry, dynamics and explosive nucleosynthesis, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 469, 3347-3362, 2017**.**

MILLER, S., TENNYSON*, J., LEEP, S., DALGARNO, A., Identification of features due to H_3^+ in the infrared spectrum of supernova 1987A, **Nature, 355**, 420-422, 1992.

PRAMANIK A., CHAKRABARTI S., DAS K. K., Theoretical studies of the electronic spectrum of SiC^+, **Chemical Physics Letters**, 450, 221-227, 2008.

ROCHE, P. F., AITKEN, D. K., SMITH, C. H., The evolution of the 8-13 μm spectrum of supernova 1987A, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,** 261, 522-534, 1993.

SPYROMILIO, J., MEILKE, W. P. S., LEARNER , R. C. M., ALLEN, D. A., Carbon monoxide in supernova 1987A, **Nature,** 334, 327-329, 1988.

SPYROMILIO, J., LEIBUNDGUNT, B., Carbon monoxide in supernova 1995ad, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,** 283, l89-l93, 1996.

ZYGELMAN, B., DALGARNO, A., Radiative quenching of He (2^1S) induced by collisions with ground-state helium atoms. **Physical Review A**, 38, 1877-1884, 1988.

Apêndice A

Hulbert e Hirschfelder (1941) apresentaram a seguinte função para modelar as curvas de energia potencial de moléculas ou radicais diatômicos

$$V(x) = D_e[(1-e^{-x})^2 + cx^3e^{-2x}(1+bx)] \quad \text{(A1)}$$

onde, x é definido como

$$x = \left(\frac{\omega_e}{2(B_eD_e)^{\frac{1}{2}}}\right)\left(\frac{r-r_e}{r_e}\right) \quad \text{(A2)}$$

e as constantes b e c são determinadas pelas seguintes expressões,

$$c = 1 + \left(-1 - \frac{\alpha_e\omega_e}{6B_e^2}\right)\left(\frac{4B_eD_e}{\omega_e^2}\right) \quad \text{(A3)}$$

e

$$b = 2 - \left(\frac{7}{12} - \frac{2D(B_eD)^{\frac{1}{2}}}{\omega_e}\left[\frac{5}{4}\left(-1 - \frac{\alpha_e\omega_e}{6B_e^2}\right)^2 - \frac{2}{3}\frac{x_e\omega_e}{B_e}\right]\right) \quad \text{(A4)}$$

sendo, B_e, ω_e, α_e, r_e e $x_e\omega_e$ constantes moleculares.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 27/09/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS DE POÇOS PELA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO: UMA DISCUSSÃO EM SALA DE AULA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

THE WATER WELLS CONTAMINATION BY LACK OF BASIC SANITATION: A DISCUSSION IN A CLASSROOM WITH MIDDLE SCHOOL STUDENTS

AMANDA MONTEIRO DA SILVA[1]; CARLOS DA SILVA LOPES[1]
1 - COLÉGIO PEDRO II – CAMPUS TIJUCA II
amandamont.53@gmail.com; lopescsilva1966@gmail.com

Resumo – No Brasil grande parte da população utiliza água de poços para consumo, sendo parte contaminada pelo descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos, provocando grande prejuízo para a saúde pública, resultando no aumento dos custos com tratamentos médicos decorrentes desses fatos. O artigo apresenta uma discussão com alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Oswaldo Cruz sobre a utilização adequada da água de poços, propondo medidas que mantenham a sua qualidade. O colégio está localizado na Praia de Mauá, no município de Magé - RJ em que grande parte da população depende da pesca de subsistência, pequenos comércios e empregos informais de baixa complexidade. Todo o bairro, incluindo o colégio, não possui sistema de saneamento básico de coleta de esgoto e drenagem urbana, contando somente com a coleta municipal de lixo. Consequentemente, o lançamento de esgoto bruto ocorre diretamente em rios e pequenos córregos que deságuam na Baía de Guanabara. O trabalho se desenvolveu através de ampla discussão sobre o problema, culminando num trabalho de conscientização da região vizinha à escola, através de uma distribuição de panfletos, e a inserção de um posto de coleta seletiva de óleo de cozinha usado na escola, em parceria com uma empresa especializada.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Tratamento de Água. Poços Artesianos.

Abstract - In Brazil, a large part of the population uses well water for consumption, which is contaminated by the inadequate disposal of solid and liquid waste, causing great damage to public health, resulting in increased costs with medical treatments resulting from these facts. The article presents a discussion with students of the 1st year of the High School of Oswaldo Cruz State College on the adequate use of well water, proposing measures that maintain its quality. The college is located in Praia de Mauá, in the municipality of Magé - RJ where a large part of the population depends on subsistence fishing, small trades and informal jobs of low complexity. The entire neighborhood, including the college, does not have a basic sanitation system for sewage collection and urban drainage, with only municipal garbage collection. Consequently, the discharge of raw sewage occurs directly into rivers and small streams that flow into Guanabara Bay. The work was developed through a wide discussion about the problem, culminating in a work of awareness of the region neighboring the school, through a distribution of leaflets, and the insertion of a selective collection point of cooking oil used in school, in partnership with a specialized company.

Keywords: Environmental Education. Water and Sewage Treatment. Wells.

I. INTRODUÇÃO

Segundo o Manual de Educação para o Consumo Sustentável (BRASIL, 2005), aproximadamente 70% da superfície do nosso planeta é coberta por água, contudo apenas uma pequena parcela desta percentagem é constituída de água doce. Analisando a divisão de água doce no planeta, Augusto *et al*. (2012) relata que apenas 0,3% da água doce estão em mananciais superficiais e cerca de 30% no subsolo, e a maior parte, cerca de 70%, está em geleiras".

Nem toda a água doce que se encontra disponível pode ser considerada adequada para o consumo humano. Alguns fatores que tornam a água imprópria são a grande carga de matéria orgânica, contaminação por esgoto não tratado, presença de substâncias como produtos químicos, contaminantes inorgânicos, pesticidas e patógenos provenientes da criação de animais. Consequentemente, este fato tem se tornado um complexo problema de saúde pública e sanitária, pois, com o crescimento populacional, aumenta a demanda por água potável (SILVA *et al*., 2014).

Augusto *et al*. (2012) cita que as principais fontes de contaminação decorrem de efluentes agrícolas e industriais, dejetos humanos, lixo, entre outros. A falta de saneamento no Brasil nas camadas mais pobres da sociedade tem agravado cada vez mais o surgimento de doenças como diarreias, cóleras e epidemias como a dengue.

O Relatório do Desenvolvimento Humano (2006) informa que a falta de água para consumo e o saneamento inadequado/inexistente são responsáveis por até 88% de casos de diarreias, chegando a 1,8 milhões de mortes de crianças no mundo por doenças causadas pela falta de saneamento.

A falta de saneamento básico é um aspecto grave, pois a cada litro de sujeira em um rio, 10 litros são contaminados (ANGELO, MELLO e VOMERO, 2000).

O investimento na implementação de saneamento e educação ambiental é fundamental para a reversão deste quadro (HORA *et al.,* 2015).

Nesta perspectiva, a promoção da conscientização da população é fundamental para promover a redução dos problemas sanitários decorrentes da falta de infraestrutura de esgotamento e distribuição de água por parte do poder público municipal. A discussão sobre a qualidade da água, gestão e tratamento de resíduos no que tange no manejo e

ISSN 1809-3957

descarte adequado de resíduos, bem como o tratamento de esgoto em escolas nas regiões carentes de uma atuação mais efetiva do poder público auxilia na formação de uma sociedade mais consciente tanto para cobrar dos órgãos responsáveis como para minimizar os impactos ambientais e sanitários decorrentes da desinformação.

Por fim, a discussão de temas relativos ao saneamento básico e uso adequado de água de poços artesianos em ambientes escolares permite aos alunos uma maior conscientização da importância das questões ambientais e sanitárias e, consequentemente, os capacita para serem os vetores dessa conduta ambientalmente sustentável em seu ambiente familiar resultando na promoção de novas condutas e de hábitos que minimizam as consequências dos problemas cotidianos relativos à saúde pública e meio ambiente.

Deste modo, o objetivo deste trabalho versou na conscientização das questões ambientais e sanitárias de estudantes da rede pública que culminasse na mudança de conduta com pequenas ações de educação ambiental que pudessem ser aplicados pelos estudantes em seu ambiente familiar para a promoção de sua qualidade de vida no que tange os aspectos sanitários.

II. PROCEDIMENTOS

Para melhor compreensão e replicação da atividade desenvolvida se segmentou a seção de procedimentos em termos de caracterização da população, etapas de execução da proposta de educação ambiental e elaboração do questionário a ser aplicado aos alunos.

2.1 - Caracterização da população de estudo

O projeto de educação ambiental foi desenvolvido com alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Oswaldo Cruz na Praia de Mauá, no município de Magé - RJ, totalizando 59 estudantes.

Grande parte da população sobrevive da pesca, pequenos comércios e empregos informais de baixa complexidade. Todo o bairro incluindo o colégio não possui saneamento básico, tendo apenas coleta de lixo, sendo o esgoto lançado in natura em rios e pequenos córregos que deságuam diretamente na Baía de Guanabara.

2.2 - Etapas envolvidas na execução da proposta

Inicialmente buscou-se organizar materiais informativos relativos à educação ambiental constituído de:

1) artigos técnicos, científicos e acadêmicos oriundos de repositórios de dados confiáveis e gratuitos tais como Scielo, Google Acadêmico;

2) repositório e base de dados oficiais do Ministério da Educação (MEC), Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde que contivesse panfletos, leis e materiais informativos sobre educação ambiental;

3) material audiovisual oriundo de repositórios de imagem, som e vídeo que pudessem ser reproduzidos gratuitamente para que se fizesse a imersão neste tipo de discussão de modo lúdico e pedagogicamente aplicável ao público em questão.

Além disso, foi elaborado uma lista de itens para a caracterização do conhecimento dos alunos sobre os aspectos sanitários importantes que influenciam diretamente a qualidade de vida deles como indivíduos e de seus familiares como comunidade. Para melhor execução dessa proposta, dividiu-se a abordagem em quatro etapas que serão apresentadas na sequência.

1ª etapa.

- ✓ Aplicação de um questionário (Figura 1) em três turmas de 1º ano de Ensino Médio sobre o tema saneamento básico e contaminação de água de poços para diagnosticar o conhecimento dos alunos.
- ✓ Apresentação de vídeos sobre saneamento básico, contaminação da água e o seu impacto na saúde e formas de tratamento da água:
  - Água, saneamento e qualidade de vida;
  - As quatro vertentes de saneamento básico;
  - Estudante desenvolve estação de tratamento de água em casa.
- ✓ Disponibilização para leitura de artigos científicos:
  - As águas do planeta Terra;
  - Tratando nossos esgotos: Processos que imitam a natureza;
  - Lixo, desafios e compromissos.

2ª etapa.

- ✓ Apresentação pelos alunos de fotos de localidades perto de suas residências que representavam situações de contaminação do lençol freático tais como: valão, descarte inadequado de lixo, rios poluídos etc.
- ✓ Discussão sobre o que foi observado nos vídeos e o que foi entendido dos artigos científicos.

3ª etapa.

- ✓ Elaboração de um panfleto com informações que os alunos consideraram mais relevantes sobre preservação da água dos poços artesianos para distribuição na comunidade vizinha à escola.

4ª etapa.

- ✓ Distribuição dos panfletos, explicando para os moradores a importância do saneamento básico e os cuidados ao utilizar a água de poço.
- ✓ Elaboração de vídeos com depoimentos dos alunos sobre o aprendizado que tiveram sobre o tema e como este trabalho afetou suas vidas.
- ✓ Implementação no colégio da coleta de óleo usado, através de empresas.

Figura 1 - Questionário aplicado aos alunos do 1º ano de Ensino Médio

1) Onde você mora há saneamento básico?
( ) sim ( )não

2)Para aonde é direcionado o esgoto da sua casa?
( ) Para uma estação de tratamento
( ) Para um rio e/ou valão
( ) Não sei

3) De qual lugar se origina a água que você consome em casa?
( ) Da CEDAE ( )Poço ( ) Chuva

4) Considerando 1 pouco importante e 5 muito importante, qual o grau de importância do saneamento básico?

1	**2**	**3**	**4**	**5**

ISSN 1809-3957

5) Considerando 1 pouco importante e 5 muito importante, qual a gravidade da falta de saneamento para a população?

1	**2**	**3**	**4**	**5**

6) Considerando 1 pouco impacto poluidor e 5 muito impacto poluidor, indique o nível do impacto poluidor dos espaços abaixo:

a) Indústria

1	**2**	**3**	**4**	**5**

b) Lixão

1	**2**	**3**	**4**	**5**

c) Aterro Sanitário

1	**2**	**3**	**4**	**5**

d) Esgoto doméstico

1	**2**	**3**	**4**	**5**

7) Entre as doenças que são transmitidas através da água estão:

( ) Febre tifoide, cólera e leptospirose.
( ) Leptospirose, leishmaniose e tuberculose.
( ) Leishmaniose, cólera e febre tifoide.

8) A falta de saneamento básico pode contaminar a água proveniente de poços?

( ) sim ( ) não

9) Conhece alguém que tenha ficado doente por água contaminada?

( ) sim ( ) não

10) Considerando 1 pouco importante e 5 muito importante, Quais as medidas tomadas para que o esgoto não contamine o solo?

a) Construir uma caixa de esgoto/Fossa.

1	**2**	**3**	**4**	**5**

b) Caixa de esgoto e o mesmo ser encaminhado para uma ETE (estação de tratamento de esgoto).

1	**2**	**3**	**4**	**5**

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

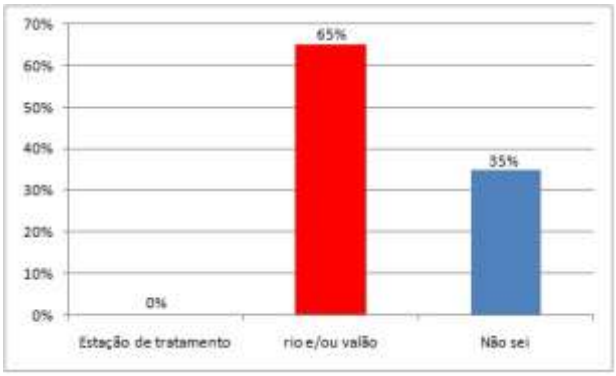
Apesar dos alunos viverem em regiões carentes do Rio de Janeiro, muitos não tem a percepção do abandono do poder público e encaram sua realidade de forma natural. Isto fica evidente quando 29% dos alunos consideram possuir saneamento básico (Figura 1). Como o município possui apenas coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU), aumenta a percepção da existência de uma grande amplitude entre a compreensão sobre o direito ao saneamento básico conforme estabelecido no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que garante o direito à coleta de RSU, coleta de esgoto, abastecimento de água e drenagem urbana (LEONETI *et al*, 2011). Isto demonstra a importância de se discuti-lo em todos os ambientes sociais.

Figura 1 - Distribuição das respostas dos estudantes sobre a presença de saneamento básico em suas residências

Fonte: Autores, 2016.

Outro agravante neste sentido é o adolescente não saber para onde é direcionado o esgoto gerado na sua residência (Figura 2). Na realidade este dado é bastante preocupante, pois a conservação do meio ambiente passa por uma consciência dos direitos e deveres do cidadão bem como a total consciência da forma de uso de bens e o descarte adequado do lixo.

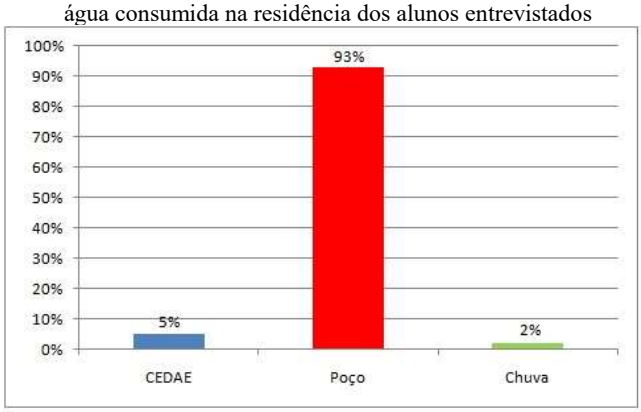
Figura 2 - Percepção dos estudantes referente ao esgotamento doméstico em suas residências oriundas da questão 'Para aonde é direcionado o esgoto da sua casa?'



Fonte: Autores, 2016.

A Figura 3 confirma a pequena presença da companhia de abastecimento às residências dos alunos entrevistados, podendo refletir uma carência da comunidade formada pela família dos alunos inserida na região. Consequentemente, essa situação reforça a necessidade de se discutir a questão da qualidade da água e como se pode utilizar a água de poços artesianos de forma segura para todos.

Figura 3 - Distribuição das respostas obtidas sobre a origem da água consumida na residência dos alunos entrevistados



Fonte: Autores, 2016.

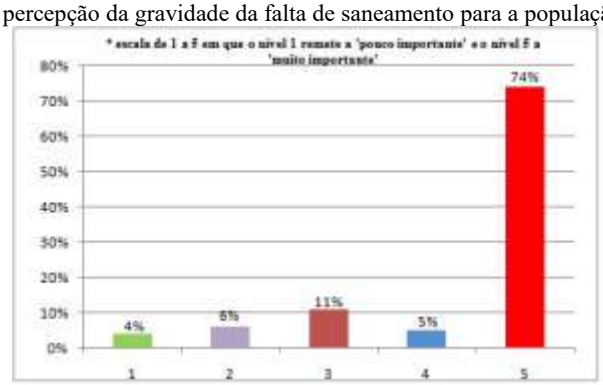
ISSN 1809-3957

Nas figuras 4 e 5 se observa que, por volta de 70% dos alunos, tem a consciência da importância do saneamento básico como reflexo positivo sobre a qualidade de vida da população. Entretanto, um pequeno número de alunos o considera pouco importante, o que nos leva a pensar sobre a importância de discuti-lo em todas as suas vertentes em sala de aula a fim de se formar uma sociedade mais sabedora do mundo que os cerca e dos reflexos diretos e indiretos da presença e ausência da educação sanitária sobre a qualidade de vida do indivíduo e da comunidade que usufrui de diferentes fontes de água.

Figura 4 - Distribuição das respostas dos alunos sobre sua percepção do grau de importância do saneamento básico

Fonte: Autores, 2016.

Figura 5 - Distribuição das respostas dos alunos sobre sua percepção da gravidade da falta de saneamento para a população

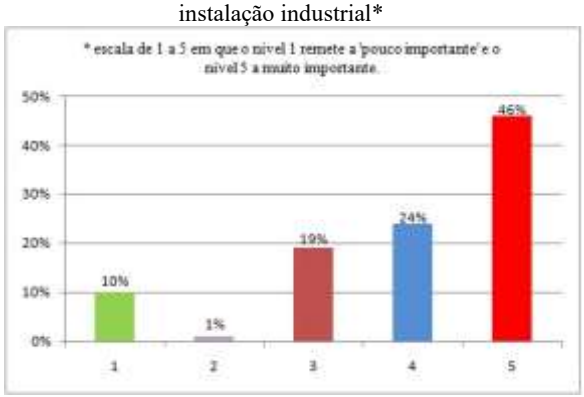


Fonte: Autores, 2016.

Os resultados apresentados nas figuras 6 a 9 representam a visão dos alunos sobre o impacto poluidor gerado por diferentes vertentes sociais. É interessante salientar que, para um grupo de alunos, a poluição gerada por um lixão e um aterro sanitário não diferem significativamente. Isto mostra o quanto é importante esta discussão em sala de aula para esclarecer as diferenças significativas que apresentam um depósito de resíduos caracterizado por lixão, um aterro controlado e um aterro sanitário, bem como discutir as responsabilidades de cada um com foco no que estabelece as diferentes políticas de saneamento básico e proteção do meio ambiente (BARCELLOS, 2005; BRASIL, 2005; LEONETI *et al*, 2011).

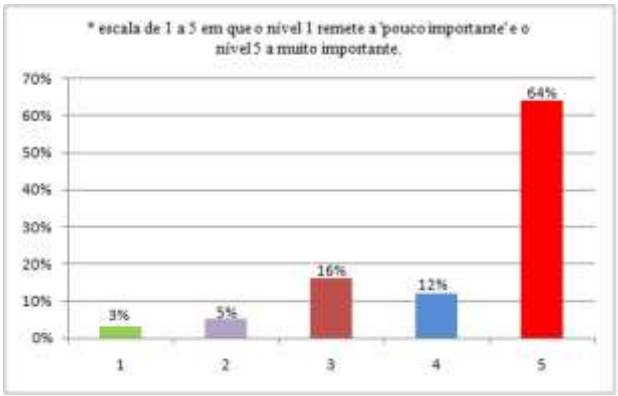
Mais estarrecedor e preocupante foram os indicadores referente à compreensão por parte dos alunos sobre a correlação entre a poluição causada pelas indústrias e o ambiente doméstico. Os resultados são muito similares o que conduz o pensamento de que o aluno não que possui a consciência e maturidade suficientes para pensar no volume e no tipo de material que cada um destes locais utiliza e das consequências diretas que se refere à geração de resíduos e coprodutos inerentes ao processo produtivo.

Figura 6 - Distribuição do grau de percepção do grupo de estudantes sobre grau poluidor e do impacto poluidor de uma instalação industrial*



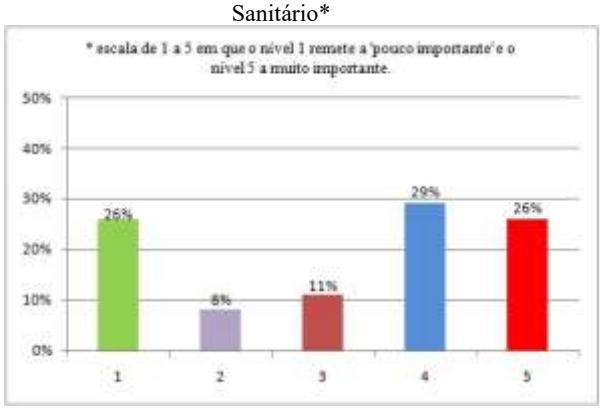
Fonte: Autores, 2016.

Figura 7 - Distribuição do grau de percepção do grupo de estudantes sobre grau poluidor e do impacto poluidor de um Lixão*



Fonte: Autores, 2016.

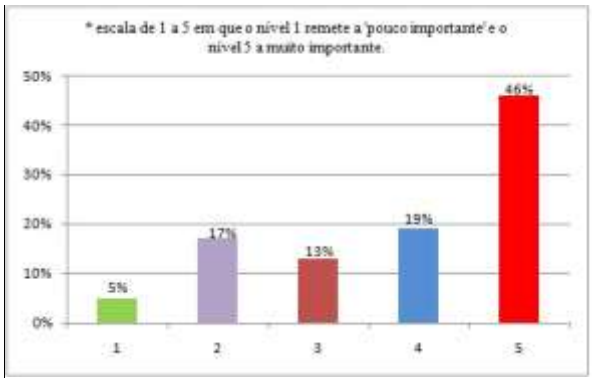
Figura 8 - Distribuição do grau de percepção do grupo de estudantes sobre grau poluidor e do impacto poluidor de um Aterro Sanitário*



Fonte: Autores, 2016.

ISSN 1809-3957

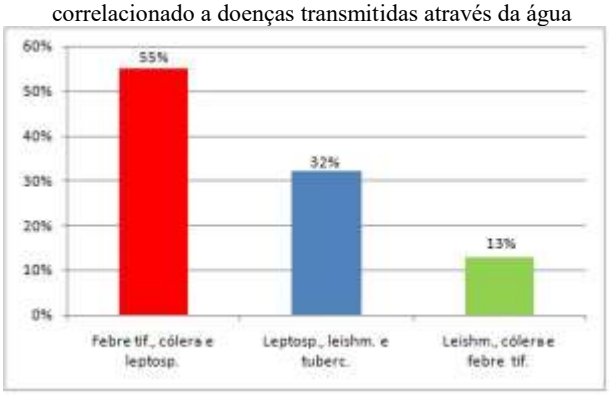
Figura 9 - Distribuição do grau de percepção do grupo de estudantes sobre grau poluidor e do impacto poluidor do esgoto doméstico*



Fonte: Autores, 2016.

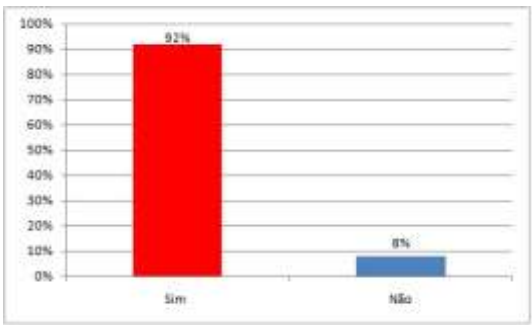
É interessante observar que uma grande quantidade de alunos cita que é muito importante o saneamento básico, contudo eles não conseguem associar a sua ausência às doenças acometidas por eles e familiares à utilização de água proveniente de poços com água contaminada. Muitos utilizam esta água diretamente para consumo sem saber sua qualidade e sem nenhum tratamento prévio (Figuras 4, 10, 11 e 12).

Figura 10 - Distribuição das respostas obtidas para verificação da percepção dos alunos sobre o efeito da falta de saneamento correlacionado a doenças transmitidas através da água



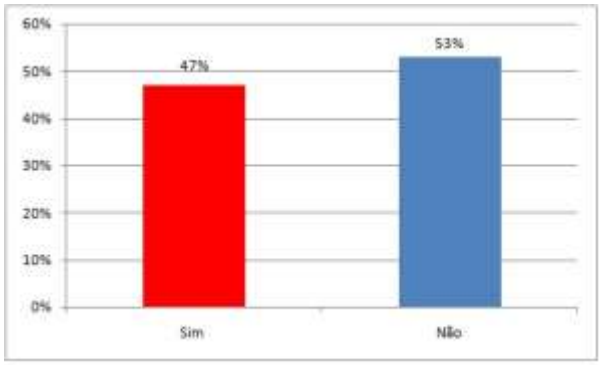
Fonte: Autores, 2016.

Figura 11 - Distribuição das respostas referente à percepção dos alunos sobre a falta de saneamento básico e existência de correlação com a contaminação da água proveniente de poços.



Fonte: Autores, 2016.

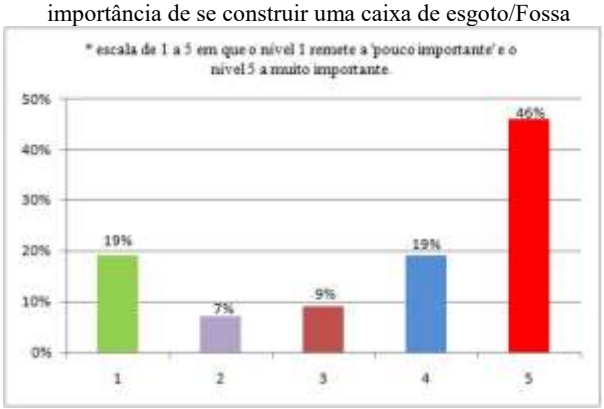
Figura 12 - Distribuição das respostas dos alunos referente ao conhecimento de alguém que tenha ficado doente por água contaminada



Fonte: Autores, 2016.

Nas questões 13 e 14, foram perguntadas quais medidas devem ser tomadas para evitar a contaminação de poços pelo esgoto doméstico. Cerca de 30% consideração o uso de caixa de esgoto uma ação ineficaz, porém este número se torna desprezível se este esgoto for encaminhado para uma estação de tratamento de esgoto.

Figura 13 - Verificação da percepção dos alunos sobre a importância de se construir uma caixa de esgoto/Fossa



Fonte: Autores, 2016.

Figura 14 - Verificação da percepção dos alunos sobre a importância de possuir uma caixa de esgoto e o mesmo ser encaminhado para uma ETE (Estação de tratamento de esgoto)

Fonte: Autores, 2016.

Com o questionário foi possível constatar que as informações que eles possuíam não estavam claras e completas sobre o assunto que tange a educação ambiental e, principalmente, à educação sanitária. Além disso, se percebe que uma grande parcela dos alunos não possuía quase ou nenhuma informação sobre o tema abordado no trabalho em questão.

ISSN 1809-3957

A apresentação dos três vídeos sobre a importância do saneamento básico e os impactos ambientais causados pela sua falta foram apresentados nas 3 turmas, totalizando 9 apresentações ao decorrer do mês de outubro do ano de 2016. Isso fez que os alunos ficassem bastante impressionados, iniciando uma ampla discussão sobre o tema e suas consequências.

Ao final desta etapa os alunos foram divididos em grupos para estudar os artigos científicos propostos a fim de que se aprofundassem sobre o tema para um novo momento de debate em sala de aula. Os alunos se surpreenderam com a quantidade de doenças que podem ser transmitidas através da água contaminada, discutindo a responsabilidade da falta de políticas públicas, mas também a responsabilidade de cada um como cidadão e de como isso afeta de forma direta e indireta a vida.

Como parte complementar dos estudos e formação do aluno no assunto, se propôs aos alunos que fotografassem e expusessem as imagens de locais próximos de suas residências onde havia alguma forma de contaminação (Figura 15).

Figura 15 - Apresentação de algumas gravuras oriundos da atividade acadêmica de identificação de ambientes potencialmente contaminados próximo às moradias dos alunos

Fonte: Alunos, 2016.

As fotos causam grande impacto, pois representam o estado de degradação do ambiente em que vivem e que certamente impactam no seu cotidiano trazendo uma grande quantidade de doenças. Em seguida, os alunos, em grupos, produziram cartazes baseados nos debates realizados para ficar expostos no ambiente escolar.

A elaboração do panfleto educativo foi a concretização de toda a discussão que houve em sala de aula (Figura 16). No panfleto houve o foco de se informar de uma maneira bem concisa o que é saneamento básico e como tratar a água. A distribuição dos panfletos pelos alunos na comunidade vizinha ao colégio teve como objetivo principal a conscientização sobre a importância do tratamento da água, como ela pode impactar na saúde e como se deve cuidar do lixo gerado para que ele não polua o ambiente.

Figura 16 - Panfleto produzido pelos alunos

Fonte: O autor, 2016.

Através da iniciativa do trabalho, o colégio conseguiu uma parceria com uma empresa de coleta óleo usado para fins de transformá-lo em sabão, diminuindo o impacto ambiental de seu descarte pela comunidade vizinha a escola (Figura 17).

ISSN 1809-3957

Figura 17 - Ponto de coleta de óleo no Colégio Oswaldo Cruz

Fonte: O autor, 2016.

IV. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi possível estabelecer a função social do colégio, não apenas como um local de aprendizagem acadêmica de conteúdos curriculares, mas também como um espaço de debates e formação de cidadão conscientes em que se deve discutir as diferentes demandas sociais com propriedade técnica, científica e legal, transformando o saber que o aluno já possui do seu cotidiano em conteúdo de formação técnica de modo a torná-los adjuvantes no que tange a melhoria da qualidade da sua vida através da educação ambiental e sanitária. É importante que a escola, através de seus membros proporcionem uma consciência social e ambiental no discente de modo contínuo.

Os conhecimentos adquiridos sobre saneamento básico e o uso da água são importantes no cotidiano do aluno, levando também a conscientização dos que estão a sua volta, afim de que possam saber dos seus deveres e direitos e de como isso afeta a sua vida e o meio ambiente no qual estão inseridos. É necessário e muito importante que os nossos jovens sejam preparados de forma consciente e haja mudanças de hábitos em relação ao uso dos recursos hídricos.

V. REFERÊNCIAS

AMARAL, V.; NAOUM, L. **Estudante desenvolve estação de tratamento de água em casa**. São Paulo, SBT Brasil, fev. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6N6Nk6g7e4s.>. Acesso em: 25 ago. 2016.

ANGELO, C.; MELLO, M.; VOMERO, M.F. A era da falta d'água. **Superinteressante.** São Paulo, ano 14, n. 7, p. 48-54, 2000. Disponível em: <http://super.abril.com.br/ciencia/a-era-da-falta-dagua/> Acesso em: 14 dez. 2016.

AUGUSTO, L.G.S., GURGEL, I.G.D., NETO, H.F.C., DE MELO, C.H., COSTA, A.M. (2012). O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17, n. 6, 2012 Disponível em: < http://www.redalyc.org/pdf/630/63023390016.pdf> Acesso em: 23 set. 2017.

BARCELLOS, C. **Desenvolvimento de Indicadores para um sistema de gerenciamento de informações sobre saneamento, água e agravos à saúde relacionados**, 2005. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/util/pdf/Agua.pdf> Acesso em: 15 dez. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação; Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Manual de educação para o consumo sustentável**. Brasília, p.31. 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

CONEN INFRAESTRUTURA URBANA. **As 4 vertentes de saneamento básico.** RJ, dez 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Smqp18lPCU0> Acesso em: 12 set. 2016.

FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. Lixo, desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola,** [S.l], n.1, 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf> Acesso em: 02 out. 2016.

GALEMBECK, E. **Água, saneamento e qualidade de vida**. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia, Projeto EMBRIÃO, jan. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-Tka19Nf0CA.> Acesso em: 12 set. 2016.

GRASSI, M.T. As águas do planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S.l.], n.1, p.39–42, mai. 2001. Disponível em: <qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf> em Acesso em: 03 out. 2016.

GUIMARÃES, J.R.; NOUR, E.A.A. Tratando nossos esgotos: Processos que imitam a natureza. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola,** [S.l.], n.1, p.19, mai. 2001. Disponível em: <qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/esgotos.pdf> Acesso em: 03 out. 2016.

HORA, A.L.B.; SHIMODA, E.; HORA, H.R.M.; COSTA, H.G. **Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro**. (2015). Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Henrique_Da_Hora/publication/269710608_Analise_da_eficiencia_dos_servicos_de_saneamento_basico_nos_municipios_do_estado_do_Rio_de_Janeiro/links/54980c270cf2eeefc30f63e4/Analise-da-eficiencia-dos-servicos-de-saneamento-basico-nos-municipios-do-estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf> Acesso em: 22 set. 2017.

LEONETI, A.B.; PRADO, E.L.D.; OLIVEIRA, S.V.W.B. D. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, v.45, n.2, p.331-348. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122011000200003

SILVA, D.F.; MOREJON, C.F.M.; LESS, F.R. Prospecção do panorama do saneamento rural e urbano no Brasil. REMEA - **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S.l.], p. 245-257, maio 2014. ISSN 1517-1256. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/4449>. Acesso em: 24 set. 2017.

ISSN 1809-3957

WATKINS, K. **Relatório do desenvolvimento humano. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. [S.l.] PNUD, 2006. Disponível em: <http://www.portalodm.com.br/dnfile/bawbdinj2ydsm2nrb5h4/pdf/publicacoes/1/relatorio-de-desenvolvimento-humano---brasil-2006.pdf> Acesso em: 03 out. 2016

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 16/08/2017
Aprovado em: 23/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

ESTUDO DA VIABILIDADE DO CAROÇO DE DENDÊ MOÍDO APLICADO COMO SUBSTITUIÇÃO PARCIAL AO AGREGADO NATURAL NA ARGAMASSA

STUDY OF THE FEASIBILITY OF PALM OIL APPLIED AS PARTIAL REPLACEMENT TO THE NATURAL AGGREGATE IN MORTAR

MARCELO RAMOS NETTO[1]; LUIS ERNESTO ROCA BRUNO[2]
1; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
marcelo_r_n@yahoo.com.br; roca.bruno@unipampa.edu.br

Resumo ***– Este trabalho verifica o desempenho da argamassa com substituição parcial de areia natural pelo caroço de dendê moído, e a viabilidade da sua utilização através das avaliações referentes a certas propriedades, em conformidade as suas respectivas normas. O traço de referência contou com os seguintes componentes: cimento, areia e água, enquanto os demais traços eram acrescidos da substituição parcial com: 5%, 15%, 30%. Todos os traços, referencial e substituições foram confeccionados em volume com fator água/cimento fixo. No estado fresco foram avaliados: índice de consistência, densidade e teor de ar incorporado. No estado endurecido foi ensaiada a absorção de água por capilaridade, resistência à compressão e à tração na flexão. Ambos os traços (5% e 15%) com substituição parcial, apresentaram resultados satisfatórios em ambos os estados da argamassa, fresco e endurecido.***

Palavras-chave: Dendê. Argamassa. Propriedades.

Abstract ***- This work verifies the performance of the mortar with partial replacement of natural sand by the milled palm, and the viability of its use through the evaluations of certain properties, according to their respective standards. The reference trait had the following components: cement, sand and water, while the other traces were added to the partial replacement with: 5%, 15%, 30%. All traces, reference and substitutions were made in volume with fixed water / cement factor. In the fresh state were evaluated: index of consistency, density and air content incorporated. In the hardened state water absorption by capillarity, compressive strength and flexural tensile strength were tested. Both traces (5% and 15%) with partial replacement showed satisfactory results in both mortar, fresh and hardened conditions.***

Keywords: Palm. Mortar. Properties.

I. INTRODUÇÃO

Na construção civil há algumas limitações em se tratando de disponibilidade e custo em relação aos materiais convencionais para execução de projetos arquitetônicos, que faz com que seja estimulado o desenvolvimento de novos produtos. O progresso visto em pesquisas com materiais compósitos demonstram um avanço considerável em relação a esses estudos (KITAMURA, 2006). O dendê é matéria-prima para uma série de produtos, não se restringindo apenas ao azeite. Após a extração do óleo, há a quebra do caroço de dendê, e o material acaba não tendo uma destinação adequada, por vezes sendo descartado e gerando resíduos. Com isso, surgiu a ideia de estudar as características desse material, e posteriormente aplica-lo na engenharia, mais especificamente na argamassa como substituição parcial à areia. Aliado, a preocupação da sociedade com o meio ambiente e a utilização de produtos corretos ecologicamente, temos no dendê uma interessante opção de matéria-prima até por se tratar de uma cultura que tem baixo impacto ambiental e possibilite a solos pobres o seu cultivo (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2006).

Até mesmo pelos riscos ambientais inerentes à extração de areia natural, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas sobre a viabilidade da substituição de agregado miúdo natural, com o uso de resíduos, sendo eles de origens diversas, tais como: Braga (2012); Oliveira (2013); Farinha (2015) e de origem orgânica, tais como: Souza (2008); Lima (2009); Cavalcanti (2013) e Paes (2015). Como não há praticamente estudos sobre a utilização do caroço de dendê utilizado em engenharia civil, as pesquisas realizadas por outros autores que utilizam outros materiais como enchimentos de argamassas em substituições ao agregado natural, foram utilizadas como parâmetro.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Materiais utilizados na pesquisa

Os materiais componentes para a produção da argamassa serão definidos em conformidade as normas específicas da ABNT, fazendo uso dos materiais disponíveis comercialmente na região de Alegrete/RS, com exceção pelo endocarpo do dendê oriundo da Bahia, cedido por uma empresa da Região de Valença/BA. Utilizou-se nesse estudo o Cimento Portland IV, mais especificamente o CP IV-32 da empresa CIMPOR, lote de setembro de 2017. Esse cimento tem como diferencial a adição de pozolana junto ao clinquer. A pozolana não apresenta reação quando em contato com a água em seu estado natural. A areia natural utilizada na produção da argamassa de referencia e nos traços em estudo, é proveniente do rio Ibicuí – Manoel Viana/RS, e foi classificada em conformidade às especificações da NBR 7211/2009 como uma areia muito

ISSN 1809-3957

fina. O outro componente utilizado na produção da argamassa foi à água de amassamento seguindo as exigências da NBR 15900-1/2009.

O traço de uma argamassa dá a indicação dos materiais diferentes que compõem a mesma e as suas quantidades, e para esse trabalho foi utilizado o traço 1:3, ou seja, um volume de aglomerante e três volumes iguais de agregado miúdo. O método de dosagem de argamassa utilizado foi o método Cientec, representando a pesquisa através da busca de uma proporção com a menor quantidade de água possível para garantir a trabalhabilidade almejada, e com a garantia de manter as características físico-mecânicas especificadas.

Quanto ao caroço de dendê, os mesmos são lavados em água corrente, secados em estufas (60° C por 24 horas) e resfriados na estufa (por 12 horas). Realiza-se a preparação da amostra, e logo após a caracterização do caroço de dendê, bem como sua granulometria, para que fosse definida a quantidade do caroço de dendê a ser utilizada na fabricação dos compósitos em substituição parcial à areia. A moagem dos caroços de dendê foi realizada utilizando um triturador mecânico (TRAPP – THF 400 Super), o qual obteve-se um pó fino, classificado e separado por peneiras de aproximadamente 2mm, assemelhando-se a areia média. Os traços foram realizados com 5%, 15% e 30% de agregado de dendê moído substituindo parcialmente em volume o agregado miúdo, sendo que essa escolha de substituir o traço em volume, está ligada ao fato da massa específica do caroço de dendê ter obtido resultado considerado baixo (1,435 g/cm³) quando comparados à areia, conforme os resultados disponíveis (HOFFMAN, 2016). Por se tratar de um elemento composto, a argamassa, precisa ser misturada e posteriormente curada para que venha a se tornar um material rígido, assim, ela alterna entre os estados: fresco e endurecido, cada qual com suas peculiaridades e propriedades diferentes de desempenho a ser requeridas.

2.2 – Métodos

Realizou-se a caracterização dos materiais utilizados na composição da argamassa, tanto a referencial quanto a modificada. Para um melhor desempenho por parte da argamassa é essencial o cuidado quanto à qualidade de cada material que virá a compor a mesma, sendo assim, o cimento, a areia e o componente do caroço de dendê passaram por análises especificadas pelas NBRs, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Materiais e normas utilizadas

Material	Normas utilizadas
Areia	NM 52/2002
	NM 248/2003
Cimento	NM 23/2001
Dendê	NM 248/2003

Para que fosse encontrada a massa específica da areia, foram seguidas as orientações da Norma Mercosul (NM) 52/2002. A massa específica do cimento foi encontrada, através do ensaio realizado de acordo com a NM 23/2001, e, como líquido não reagente com a amostra como especifica a norma citada anteriormente, utilizou-se querosene. Por fim, realizou-se o ensaio de granulometria com o intuito de analisar o material, conforme precede a NM 248/2003, tanto para areia quanto para o caroço de dendê moído. Os resultados são apresentados em termos de granulometria permitindo o cálculo de parâmetros de uso muito frequente: o diâmetro máximo característico (DMC), que corresponde à abertura nominal em milímetros, na qual o agregado possui uma porcentagem retida acumulada igual ou inferior a 5% em massa e o módulo de finura (MF) formam o conjunto de parâmetros quantificados que tradicionalmente caracterizam uma areia do ponto de vista dimensional. O MF é estabelecido conforme descreve a NBR 7211/2009 e através da análise do MF do agregado miúdo que será feita a avaliação da granulometria do mesmo.

2.2.1 – Ensaios realizados no estado fresco

Foram realizadas avaliações das seguintes propriedades no estado fresco: índice de consistência, densidade de massa da argamassa e teor de ar incorporado. O ensaio de consistência utilizando a mesa de espalhamento foi realizado conforme estabelecia a NBR 13276/2005 para todos os traços nessa pesquisa. Para que se determinasse a densidade de massa, o método utilizado baseou-se na NBR 13278/2005, sendo que a densidade de massa da argamassa (A), no estado fresco é determinada através da equação (1), enquanto a densidade de massa teórica da argamassa (sem vazios) (B) é dada pela equação (2), ambas a seguir:

$$A = Mc - Mv/Vr \quad (1)$$

$$B = \sum Mi / \sum Mi/yi \quad (2)$$

Para o teor de ar incorporado utilizou-se no ensaio um copo de aço inox com capacidade de 500 ml para que se chegassem aos resultados, que foram determinados baseados na diminuição do volume de ar da amostra de argamassa. De posse de ambas as densidades da argamassa: A e B (com e sem vazios) encontra-se o teor de ar incorporado (AI), através da equação (3), vista a seguir:

$$AI = 100 \times (1+A/B) \quad (3)$$

2.2.2 – Ensaios realizados no estado endurecido

As propriedades avaliadas no estado endurecido foram: absorção de água por capilaridade, resistência à compressão axial e resistência à tração na flexão.

Determinou-se a absorção de água por capilaridade através da NBR 15259/2005. O ensaio foi realizado aos 28 dias de idade da amostra. Os corpos de prova (cp) utilizados (5), foram os prismáticos de dimensões 4x4x16cm. O resultado é dado em g/cm², pelo aumento de massa dos cps que foram imersos parcialmente em água, conforme é visto na equação (4), a seguir:

$$At = mt - mo/16 \quad (4)$$

O coeficiente de capilaridade (C), representado em g/dm². min $^{1/2}$, calcula-se igualmente para cada cp, conforme equação (5):

$$C = (m90 - m10) \quad (5)$$

O ensaio mecânico de resistência à compressão axial foi realizado aos 28 dias em conformidade com a NBR 13279/2005, sendo que o equipamento utilizado para a conferência das resistências mecânicas foi à prensa universal EMIC – DL 2000, e foram mantidos os 5 cps para

ISSN 1809-3957

o ensaio de ruptura. A equação (6), mostra o cálculo utilizado para se chegar nessa resistência mecânica.

$$Rc = Fc/A \quad (6)$$

Para o ensaio de resistência à tração na flexão utilizou-se a NBR 13279/2005. O cálculo da resistência à tração na flexão é dado pela equação (7):

$$RF = 1{,}5\ Ff\ x\ L/\ 40^{3} \quad (7)$$

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 – Características e composição granulométrica dos materiais

A Tabela 2, traz as massas específicas dos seguintes materiais: areia e cimento.

Tabela 2 – Massa específica da areia

Massa específica	Valores (g/cm²)
Areia	2,62
Cimento	2,74

Normalmente a massa específica da areia pode apresentar variações quando comparadas a outras pesquisas, até mesmo pelo fato de poder variar de acordo com a origem mineralógica da jazida em que a mesma foi retirada. Segundo Recena (2012), a massa específica da areia é aproximadamente 2,63 g/cm³, o que confirma os dados encontrados em estudo. E reiterando o que havia sido dito, a massa específica da areia (2,62 g/cm³) é bem superior à do caroço de dendê (1,435 g/cm³).

Conforme especificação técnica da empresa que produziu o cimento, a massa específica do mesmo deve variar entre 2,7 a 3,2 g/ cm³, que é retificado por Recena (2012), que traz a massa específica do cimento como 2,70 Kg/dm³, coerente ao resultado encontrado de 2,74 g/cm³.

A Tabela 3 apresenta o resultado do ensaio de granulometria do caroço de dendê moído, além do seu diâmetro máximo característico e módulo de finura.

Tabela 3 – Composição granulométrica do caroço de dendê

Peneira com abertura de malha (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Caroço de Dendê
	Porcentagem em massa retida acumulada
4,75 mm	0,03
2,36 mm	5,34
1,18 mm	47,99
0,60 mm	70,31
0,30 mm	92,38
0,15 mm	99,27
Fundo (< 0,15 mm)	100
DMC (mm)	4,75
MF	3,15

O caroço de dendê moído quanto ao seu DMC, foi representado pela peneira de 4,75mm e MF de 3,06, com características semelhantes à de uma "areia média". Após peneiramento, o material através da curva granulométrica da média das amostras do caroço de dendê e os limites inferiores e superiores (zona utilizável e zona ótima), especificados pela NBR 7211 (ABNT, 2009) se enquadrou na zona utilizável superior (cujo MF varia entre 2,9 e 3,5).

A Tabela 4 traz os resultados da areia natural, utilizada na pesquisa.

Tabela 4 – Composição granulométrica da areia natural

Peneira com abertura de malha (ABNT NBR NM ISO 3310-1)	Areia Natural
	Porcentagem em massa retida acumulada
4,75 mm	0,00
2,36 mm	0,06
1,18 mm	0,34
0,60 mm	1,84
0,30 mm	54,64
0,15 mm	98,14
Fundo (< 0,15 mm)	100
DMC (mm)	0,60
MF	1,76

A areia natural ensaiada quanto ao DMC, foi representado pela peneira de 0,60 mm, obteve um MF de 1,76 e foi classificada como "areia muito fina" enquadrando-se na zona utilizável inferior.

A Tabela 5 traz os resultados da granulometria das substituições parciais (T2-5%, T3-15% e T4-30%).

Tabela 5 – Comp. granulométricas das substituições parciais

Peneira com abertura de malha (ABNT NBR NM ISSO 3310-1)	Porcentagem, em massa, retida acumulada		
	Dendê 5%	Dendê 15%	Dendê 30%
4,75 mm	0	0	0
2,36 mm	0,28	0,04	0,04
1,18 mm	4,04	2,22	2,70
0,60 mm	6,16	8,36	8,80
0,30 mm	74,60	77,24	93,42
0,15 mm	98,66	97,78	99,16
Fundo (< 0,15 mm)	100	100	100
DMC (mm)	1,18	1,18	1,18
MF	1,84	1,86	2,04

As composições com 5% e 15%, enquadraram-se na zona utilizável inferior, com características de uma "areia muito fina", bem como a areia natural de forma isolada.

A composição com 30% apresentou características de uma "areia fina", sendo um meio-termo entre o caroço de dendê moído (com características de uma "areia média") e a areia natural ("areia muito fina"). A composição foi enquadrada na zona utilizável inferior, bem como às demais. Quanto aos DMC todas as composições foram encontradas nas peneiras com abertura de 1,18 mm.

3.2 – Análise do índice de consistência nos traços ensaiados

Para as composições (traço referencial e substituições parciais), a água foi mantida fixa. Sendo fixado o fator a/c em 0,69. Esse valor foi encontrado através de observações e tentativas, sendo que inicialmente buscou-se utilizar a menor quantidade de água possível (a/c = 0,54, partindo da composição com substituição parcial de 30%, cujo traço teoricamente necessitava mais água). Após terem sido observados os fatores a/c de 0,54; 0,59 e 0,64 e os mesmos não terem apresentado uma trabalhabilidade adequada,

ISSN 1809-3957

percebeu-se que seria preciso uma quantidade maior de água. Sendo assim, foi estabelecido o fator a/c de 0,69.

A Tabela 6, traz os resultados dos índices de consistência ensaiados, do traço de referência (T1-0%) até as substituições parciais (T2-5%, T3-15% e T4-30%).

Tabela 6 – Índices de consistência dos traços ensaiados

ÍNDICE DE CONISISTÊNCIA (MM)		A/C
T1-0%	339,00	0,69
T2-5%	300,00	0,69
T3-15%	278,00	0,69
T4-30%	230,00	0,69

Com base nos resultados, quanto maior a substituição parcial (5%, 15% e 30%) menor era o seu índice de consistência (300 mm, 278 mm e 230 mm), respectivamente, ou seja, com o fator a/c fixo, quanto maior os teores de substituição parcial, mais secas as argamassas produzidas. Quanto às massas dos cps, foi possível verificar que conforme eram aumentadas as porcentagens, os mesmos ficavam mais leves, com seus cps secos tendo apresentado valores de massa bem distintos: 500,18 g (referência) e 483,50g, 437,63g e 407,48 g (substituição parcial com 5%, 15% e 30%). Isso está diretamente ligado ao fato da massa específica do caroço de dendê ser baixa (1,435 g/cm³) [16], se comparada à massa específica da areia (2,62 g/cm³).

3.3 – Análise da densidade de massa da argamassa e do teor de ar incorporado nos traços ensaiados

A Tabela 7 traz os resultados dos traços: de referência e com substituições parciais quanto ao teor de ar incorporado.

Tabela 7 – Teor de ar incorporado dos traços ensaiados

TEOR DE AR INCORPORADO (%)		DENSIDADE (COM VAZIOS)	DENSIDADE (SEM VAZIOS)
T1-0%	08,00	2,30 g/cm³	2,13 g/cm³
T2-5%	08,60	2,27 g/cm³	2,09 g/cm³
T3-15%	08,46	1,84 g/cm³	2,01 g/cm³
T4-30%	05,82	1,78 g/cm³	1,89 g/cm³

Ambas densidades relativas (considera os vazios) e absolutas (não considera os vazios) foram decrescendo conforme era aumentada a substituição parcial na comparação com o traço de referência.

Quanto aos teores de ar incorporados na argamassa, pode-se dizer que os mesmos foram decrescendo (8,6%, 8,46% e 5,82%) conforme era aumentada a substituição parcial (5%, 15% e 30%). Essa relação só é desfeita quando são comparadas as composições com substituição parcial à composição do traço referencial (8%).

Em se tratando de outros autores, Jantsch (2015) e Paes (2015), quanto à densidade de massa da argamassa obtiveram a mesma condição de classe D4 (1,6–2,0 g/cm³), encontrada na composição com substituição parcial com 15% e 30% de caroço de dendê moído. Já quanto ao teor de ar incorporado, quanto à semelhança de resultados: o traço referencial e as composições com substituição parcial com dendê de 5% e 15% obtiveram a mesma classificação B (valores ≥ 8 % e ≤ 18 %), encontrando igualdade na pesquisa realizada por Cintra et. al (2014).

3.4 – Análise da absorção de água por capilaridade nos traços ensaiados

A Tabela 8 traz os resultados dos traços quanto aos ensaios referentes à absorção de água por capilaridade.

Tabela 8 – Absorção de água por capilaridade para os traços ensaiados

AMOSTRAS	T1-0%	T2-5%	T3-15%	T4-30%
Absorção aos 10 min (g/mm²)	0,0037	0,0031	0,0016	0,0030
Absorção aos 90 min (g/mm²)	0,0088	0,0065	0,0034	0,0062
Coeficiente de capilaridade (g/dm². min $^{1/2}$)	8,13	5,52	2,81	5,53
NBR 13281/2005	C5 (5 – 12)	C5 (5 – 12)	C3 (2,5 – 4,5)	C5 (5 – 12)

De acordo com a classificação da tabela 4 da NBR 13281 (ABNT, 2005), as amostras T1-0%, T2-5% e T4-30% possuem as mesmas classificações, pois apresentam coeficientes de capilaridade (C) na mesma faixa de valores (5 a 12 g/dm². min$^{1/2}$). Já a composição T3-15% apresentou valores inferiores nos intervalos de 10 e 90 min e no coeficiente de capilaridade, pois obteve classificação C3, cuja faixa de valores é menor (2,5 a 4,5 g/dm². min$^{1/2}$).

3.5 – Análise da resistência à compressão nos traços ensaiados

A Tabela 9 traz os resultados para os diferentes traços, quanto ao ensaio de resistência à compressão axial.

Tabela 9 – Resistências à compressão para os traços ensaiados

ESTADO ENDURECIDO	T1-0%	T2-5%	T3-15%	T4-30%
Resistência à Compressão (MPa)	17,01	17,72	11,51	6,67
NBR 13281/2005 (MPa)	P6 (>8)	P6 (>8)	P6 (>8)	P5 (5,5 a 9)
Desvio Padrão	1,44	1,49	1,08	0,62
Coef. de Variação (%)	8,48	8,41	9,38	9,29

O fato de todas as composições terem apresentado um coeficiente de variação ≤ 15% é positivo, pois o mesmo analisa a dispersão dos dados em termos relativos. De uma forma geral, quanto menor for o coeficiente de variação, mais homogêneos serão os dados, e para coeficientes de variação ≤ a 15 %, os dados são considerados homogêneos e de baixa dispersão.

O traço de referência obteve através do ensaio acima citado uma resistência média de 17,01 MPa. Já a composição com substituição parcial com 5%, apresentou uma resistência média de 17,72 MPa, um valor 4% maior em relação ao traço referencial, no entanto em termos de classificação, através da tabela 1 da NBR 13281 (ABNT, 2005), que trata da resistência à compressão axial, ambos os resultados estão classificados na mesma faixa de valores, na classe P6 (resistências maiores que 8 MPa). A composição com substituição parcial com 15%, apresentou uma resistência média de 11,51 MPa, um valor aproximadamente

35% menor em relação ao traço anterior, porém, por meio da tabela 1 da NBR 13281 (ABNT, 2005), classificado na mesma faixa de valores, na classe P6. A composição com substituição parcial com 30%, apresentou uma resistência média de 6,67 MPa, e foi classificada como P5 (resistências variando entre 5,5 à 9 MPa).

3.5 – Análise da resistência à tração na flexão nos traços ensaiados

A Tabela 10 traz os resultados referentes à resistência à tração na flexão. O ensaio foi realizado após 28 dias da confecção de cada traço, com base na NBR 13279 (ABNT, 2005).

Tabela 10 – Resistências à tração na flexão para os traços ensaiados

ESTADO ENDURECIDO	T1-0%	T2-5%	T3-15%	T4-30%
Resistência à Tração na Flexão (MPa)	3,60	3,74	2,70	1,84
NBR 13281/2005 (MPa)	R5 (2,7–4,5)	R5 (2,7-4,5)	R4 (2–3,5)	R3 (1,5-2,7)
Desvio Padrão	0,48	0,38	0,39	0,28
Coef. de Var. (%)	13,33	10,16	14,44	13,59

Todas as composições apresentaram um coeficiente de variação ≤ 15%, ou seja, os dados são considerados homogêneos e de baixa dispersão.

O traço de referência obteve através do ensaio acima citado uma resistência média de 3,60 MPa. A composição com substituição parcial com 5% apresentou uma resistência média de 3,74 MPa, um valor 3,75 % maior em relação ao traço referencial. Em termos de classificação, através da tabela 3 da NBR 13281 (ABNT, 2005), que trata da resistência à tração na flexão, tanto o traço referencial quanto à substituição parcial com 5% foi classificado como R5 (resistências variando entre 2,7 e 4,5 MPa). A composição com substituição parcial com 15% apresentou uma resistência média de 2,70 MPa, e foi classificada como R4 (resistências médias com variando entre 2,00 a 3,50 MPa). A composição com substituição parcial com 30% apresentou uma resistência média de 1,84 MPa, classificada como R3 (resistências variando entre 1,50 a 2,70 MPa).

Os dados referentes ao ensaio de tração na flexão, demonstram que ao aumentar o teor de substituição parcial de caroço de dendê moído junto a areia, o comportamento mecânico quanto a resistência a tração na flexão vai decrescendo. Porém, à substituição parcial com 5%, apresentou resistência superior ao traço referencial.

IV. CONCLUSÃO

Em se tratando dos índices de consistência, para um mesmo fator a/c, verificou-se que quanto maior a substituição parcial, mais seca se apresentava a argamassa.

Quanto às densidades de massa, as argamassas apresentaram um comportamento distinto, sendo o traço referencial e a substituição parcial com 5% classificados junto a norma como D6 (com valores superiores a 2 g/cm³), enquanto as substituições parciais com 15% e 30% sendo classificadas como D4 (1,6 – 2 g/cm³).

Quanto ao teor de ar incorporado, o traço referencial e as substituições parciais com 5% e 15% apresentaram mesma classificação, classe B (≥ 8% e ≤ 18%), enquanto a substituição parcial com 30% apresentou uma classificação distinta às demais, classe A (< 8%). Entre as composições com substituição parcial pode-se notar um decréscimo de teores de ar (8,6%, 8,46% e 5,82%) quanto maiores eram os percentuais de substituição parcial (5%, 15% e 30%).

Quanto à absorção de água por capilaridade, em termos de classificação, os traços de referência e com substituição parcial com 5% e 30% foram classificados como C5 (valores variando entre 5 a 12 g/dm². min$^{1/2}$), enquanto a substituição parcial com 15% obteve uma classificação distinta às demais, C3 (valores variando entre 2,5 e 4,5 g/dm². min$^{1/2}$), sendo recomendada assim em aplicações gerais. Ainda em se tratando do ensaio de absorção de água por capilaridade, notou-se uma aproximação nos valores referentes à perda de massa dos corpos de prova, após ambos intervalos (10 min. e 90 min.), entre os seguintes traços: substituição parcial com 15% e com 30%.

Quanto às massas dos cps secos, foi possível verificar que os mesmos apresentaram cps mais leves conforme eram aumentados seus percentuais de substituição parcial.

Quanto a resistência à compressão axial, houve resultados semelhantes quanto à classificação para os seguintes traços: referencial e substituições parciais com 5% e 15%, classificadas como P6 pela NBR 13281 (ABNT, 2005). Logo, foi possível verificar que até o acréscimo de percentuais de caroço de dendê moído com 15%, não havia interferência no comportamento mecânico quanto às classificações quanto ao ensaio de compressão axial. Salienta-se o fato de que a maior resistência média encontrada ter sido para a substituição parcial com 5% (17,72 MPa), sendo superior até mesmo ao traço referencial (17,01 MPa). Logo, foi possível verificar que quanto maiores às substituições parciais, menores os resultados de resistência à compressão axial encontrados.

Quanto a resistência à tração na flexão, a substituição parcial com 5% apresentou a resistência média mais elevada (3,74 MPa), classificada pela NBR 13281 (ABNT, 2005) como R5 (para resistências à tração na flexão variando entre 2,7 e 4,5 MPa). O traço referencial, obteve resultado semelhante em se tratando de valores (3,60 MPa) e de mesma classe (R5). As substituições parciais com 15% e 30% apresentaram resultados distintos (2,7 MPa e 1,84 MPa), bem como foram classificadas como R4 (valores de resistência à tração na flexão que variam de 2 a 3,5 MPa) e R3 (valores de resistência à tração na flexão que variam de 1,5 a 2,7 MPa). Com isso, é possível afirmar que na medida em que os percentuais das substituições parciais aumentaram (5%, 15% e 30%), seus resultados expressaram quedas em questão de valores e de classe (R5, R4 e R3).

Os traços com substituições parciais com 5% e 15% apresentaram resultados satisfatórios tanto no estado fresco quanto no estado endurecido. Portanto, é possível afirmar que a argamassa com 15% de substituição parcial, é a melhor opção técnica, econômica e ambiental. Isto por não apresentar modificações em suas classes no estado fresco e apresentar bons resultados no estado endurecido. Diante desse fato pode-se afirmar que o uso do caroço de dendê moído é viável e acredita-se que o mesmo pode ser utilizado como uma fonte complementar ou alternativa de areia para a produção de argamassas e contribuir assim para uma maior sustentabilidade da construção civil.

Todavia, recomenda-se que fosse investigada a durabilidade dos materiais, uma vez que há a utilização de elementos orgânicos na argamassa seria recomendável estabelecer parâmetros de utilização, levando em conta se ao longo do tempo os mesmos podem trazer algum tipo de malefício à estrutura. Isso poderia ser feito de diversas maneiras, até mesmo na verificação do comportamento mecânico em um prazo maior ao já estudado (28 dias de cura da argamassa).

Já o traço com substituição parcial com 30%, obteve resultado de certa forma satisfatório no estado fresco, porém no estado endurecido obteve valores razoáveis apenas para a absorção de água por capilaridade e resultados considerados insatisfatórios quanto ao comportamento mecânico (tanto à compressão axial quanto a tração na flexão).

V. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NM 23: **Cimento Portland e outros materiais em pó: determinação da massa específica**, Rio de Janeiro, 2001. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NM 52: **Agregado miúdo: determinação da massa específica e da massa aparente**, Rio de Janeiro, 2002. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NM 248: **Agregados: determinação da composição granulométrica**, Rio de Janeiro, 2003. 6p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 7200: **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: procedimento,** Rio de Janeiro, 1998. 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 7211: **Agregados para concreto: especificação,** Rio de Janeiro, 2005. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13276: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: preparo da mistura e determinação do índice de consistência,** Rio de Janeiro, 2005. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13278**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da densidade de massa e teor de ar incorporado**, Rio de Janeiro, 2005. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13279: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da resistência à compressão,** Rio de Janeiro, 2005. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13281: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: requisitos,** Rio de Janeiro, 2001. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15259: **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade**, Rio de Janeiro, 2005. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15900-1: **Água para amassamento do concreto**, Rio de Janeiro, 2009. 11p.

BRAGA, M.; BRITO, J.; VEIGA, R. "Incorporation of fine concrete aggregates in mortars". **Construction and Building Materials**, n°36, p 960-968, 2012.

CAVALCANTI, L. M. A.; RIBEIRO, D. V. **Análises físicas e mecânicas de argamassas de cimento Portland com areia contendo cinzas da queima do bagaço de cana de açúcar como agregado miúdo**. X Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas. Anais. Fortaleza, maio 2013.

CINTRA, C.L.D; PAIVA, A.E.M.; BALDO, J.B. "Argamassas de revestimento para alvenaria contendo vermiculita expandida e agregados de borracha reciclados de pneus" – Propriedades relevantes. Instituto Federal do Maranhão, São Luis, Ma. **Revista Cerâmica (Departamento de Construção Civil)** 2014. p. 69-76.

FARINHA, C.; BRITO, J.; VEIGA, R. Incorporation of fine sanitary ware aggregates in coating mortars. **Construction and Building Materials**, n°83, p 194-206, 2015.

HOFFMAN, S. **Estudo experimental da influência do teor de fibras e das dimensões dos corpos de prova na resistência a tração por compressão diametral e sua relação com a resistência à tração na flexão**. Tese na Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFF/Niterói, RJ, Brasil, 2006.

JANTSCH, A.C.A. **Análise do desempenho de argamassas estabilizadas submetidas a tratamento superficial com aditivos cristalizantes.** 2015. 145p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015.

KITAMURA, S. **Estudo experimental da influência do teor de fibras e das dimensões dos corpos de prova na resistência a tração por compressão diametral e sua relação com a resistência à tração na flexão.** Tese na Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFF/Niterói, RJ, Brasil, 2006.

LIMA, S. A. *et al*. Análise de argamassas confeccionadas com a cinza do bagaço da cana de açúcar em substituição ao agregado miúdo. **Revista Tecnológica**, 12f, p.87-97, 2009.

OLIVEIRA, R.; BRITO, J.; VEIGA, R. Incorporation of fine glass aggregates in mortars. **Construction and Building Materials**, n°44, p 329-341, 2013.

PAES, I. *et al*. Argamassas com substituição do agregado pela cinza do caroço do açaí. **XI Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas.** Anais. Porto Alegre, abril/2015.

RECENA, F. A. P.: Conhecendo a argamassa. 2° ed. Porto Alegre. **Editoração Eletrônica Visual Produções**, EDIPUCRS. 2012. v1. 189p.

SOUZA, J. **Estudo da durabilidade de argamassas utilizando cinzas e casca de arroz**. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos). Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Ciências de Tecnologia, Campina Grande, PB, 2008.160 p.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/08/2017
Aprovado em: 04/12/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

USO DOS SINAIS DE VIBRAÇÃO NA PREDIÇÃO DA PROPORÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS UTILIZADOS PARA O ACIONAMENTO DE UM MOTOR DE TRÊS CILINDROS EM UM VEICULO COMPACTO

USE OF VIBRATION SIGNS IN THE PREDICTION OF THE PROPORTION OF THE FUEL BLEND FOR THE OPERATION OF A THREE-CYLINDER ENGINE IN A COMPACT VEHICLE

PAULO ESTEVES DE ALMEIDA SILVA[1,2]; ROBSON DA SILVA MAGALHÃES[1,3]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; 2 – CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTACIO DA BAHIA;
3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
p.esteves06@gmail.com; robsonmagalhaes@ufsb.edu.br

Resumo – Com a busca da eficiência energética nos veículos automotivos, levando-se em conta a necessidade de minimizar o impacto ambiental decorrente do uso desses veículos, os recentes esforços para melhorar o projeto conceitual dos motores a combustão de três cilindros, utilizados em veículos compactos, tornaram-se uma estratégia em destaque no mercado automotivo. No entanto, quando comparados ao motor de quatro cilindros, essa configuração apresenta desvantagens que estão relacionadas ao ruído e à vibração. O objetivo deste trabalho é demonstrar que os sinais vibração, coletados em um motor a combustão de três cilindros, podem ser utilizados para identificar a proporção dos combustíveis utilizados para o acionamento desses motores. É descrita a metodologia experimental aplicada para a aquisição dos sinais de vibração provenientes da operação de um motor de três cilindros, instalado em um veículo de passeio. A análise dos sinais adquiridos demonstrou existir correlação entre o comportamento vibratório do motor com a proporção dos combustíveis utilizados para compor a mistura utilizada para o acionamento do motor, evidenciando-se a aplicabilidade do método proposto para estimar proporção dos combustíveis utilizados.

Palavras-chave: Vibrações. Motor de Combustão. Combustível.

Abstract - With the pursuit of energy efficiency in automotive vehicles, taking into account the need to minimize the environmental impact resulting from the use of these vehicles, recent efforts to improve the conceptual design of three-cylinder combustion engines used in compact vehicles, have become a prominent strategy in the automotive market. However, when compared to the four-cylinder engine, this configuration has disadvantages related to noise and vibration. The objective of this work is to demonstrate that the vibration signals collected in a three-cylinder combustion engine can be used to identify the proportion of the fuel blend used in the engine. The experimental methodology applied for the acquisition of vibration signals from the operation of a three-cylinder engine, installed in a passenger vehicle, was described. The analysis of the acquired signals showed a correlation between the vibratory behavior of the engine and the proportion of the fuel blend used to drive the engine, evidencing the applicability of the proposed method to estimate the proportion of fuel blend.

Keywords: Vibration. Internal Combustion Engine. Fuel.

I. INTRODUÇÃO

A busca pela excelência na satisfação do cliente tem exigido da indústria automotiva um intenso trabalho de engenharia. Um dos principais objetivos é a redução da influência dos fenômenos vibratórios nos níveis audíveis e sensíveis ao usuário. Também se realiza um esforço para melhorar a eficiência energética obtida pelos veículos, considerando-se a minimização do impacto ambiental consequente do uso desses equipamentos. Segundo Melo Junior *et al* (2015), a queima imperfeita do combustível fóssil é uma grande fonte de produção dos gases do efeito estufa. Nesse contexto, os motores de três cilindros estão ganhando destaque no mercado automotivo, já que esses motores apresentam vantagens, tais como: a economia de combustível, um menor peso e um menor espaço ocupado. Porém, quando comparados aos motores de quatro cilindros, esse tipo de motor apresenta algumas desvantagens, principalmente no campo de *Noise, Vibration and Harshness* (NVH) - termo utilizado na indústria automotiva e que se relaciona aos fenômenos de ruído, vibração e aspereza.

Os sinais de vibração originados pelos motores podem ser utilizados para monitoramento das condições de funcionamento desses equipamentos. Através da análise de vibrações são realizadas verificações, tais como a verificação da integridade estrutural de componentes (SHU, LIANG E LU p. 1 2007).

O objetivo desse trabalho é apresentar e descrever uma metodologia experimental inovadora aplicada para a aquisição dos sinais de vibração de um motor de combustão interna veicular, evidenciando-se o potencial da utilização desses sinais como variável de entrada para a predição da proporção dos combustíveis utilizados para acionamento de um motor de três cilindros em um veículo compacto. O conhecimento a priori da proporção dos combustíveis utilizados permite uma maior eficiência da queima, e, consequente, a diminuição de emissão de poluentes.

ISSN 1809-3957

II. VIBRAÇÃO EM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

Asiri (2005), identifica o motor de combustão como sendo a principal fonte de ruído e vibração em um veículo automotivo. Caracterizando a vibração nos motores a combustão, Jianmin *et al* (2011) relatam que a queima do combustível no cilindro é a principal fonte de vibração no motor de combustão. Zhen *et al* (2013) descrevem que a intensidade dos sinais de vibração em motores é fortemente relacionada com o combustível utilizado.

Em um veículo automotivo, existem três principais caminhos para a propagação da vibração. A propagação da vibração está baseada em um mecanismo de excitação e condução. A condução se dá pelas estruturas do motor. O primeiro caminho de propagação da vibração se inicia no cabeçote, seguindo pelo bloco do motor, e então a vibração é dissipada para o ambiente. O segundo caminho se inicia na explosão do combustível, excitando diretamente o bloco do motor. O terceiro caminho se inicia no pistão, passando pela biela, seguindo, através da árvore de manivela, para o bloco do motor (ZHEN *et al* p.2, 2013).

Algumas pesquisas relacionadas com o tema descrevem metodologias para a diminuição da geração de ruído. Porém, além dos estudos direcionados a diminuição dos fenômenos de NVH, a análise dos sinais de vibração permite o monitoramento de condições de funcionamento do motor, e predição de falhas.

Um exemplo de utilização de sinais de vibração é o diagnóstico de falha de ignição nos cilindros. Chen e Randall (2015) utilizam os sinais de vibração torcional, medidos no bloco do motor, e uma rede neural artificial para a identificação automática do cilindro em falha.

Jin *et al* (2014) utilizam métodos estatísticos e sinais de vibração adquiridos sobre o cabeçote, juntamente com sinais do sistema de injeção, para identificação de falhas, tais como a instabilidade na queima do combustível, a inoperância de cilindros e a perda de pressão. Nessa análise, uma das medidas utilizadas é o valor de amplitude RMS (*root mean square)* do sinal de aceleração, no domínio do tempo.

A amplitude RMS é uma medida da magnitude do sinal. Sua representação matemática é dada pela equação (1).

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} s_n^2} \tag{1}$$

Na equação (1), *N* é o número de pontos da amostra e *Sn* os valores dos pontos, no domínio do tempo. Devido a relação da magnitude da queima com a magnitude da vibração do motor, o valor RMS é um bom indicativo de alterações de funcionamento, principalmente relacionadas a combustão (JIN *et al* p. 2, 2014). Essa relação é também evidenciada através da análise estatística proposta por Taghizadeh-Alisaraei *et al* (2012), que utilizam os sinais no domínio do tempo para um estudo do comportamento de um motor diesel abastecido com diferentes proporções de combustíveis. Taghizadeh-Alisaraei *et al* (2012) demonstram que a amplitude da vibração do motor diesel é fortemente influenciada pela proporção da mistura combustível utilizada.

III. PROCEDIMENTOS

Esse trabalho propões a análise do motor de um veículo bicombustível de passeio, quando submetido a testes em pista. Através de uma instrumentação simplificada, foram adquiridos e analisados os sinais provenientes do módulo de controle do motor (*PCM – Powertrain Control Module*), juntamente com os sinais de vibração adquiridos com o uso de um acelerômetro de três direções.

Através de uma análise de regressão linear (ARL), são verificadas as correlações entre as variáveis coletadas, estudando-se a adequação do modelo construído para a identificação da proporção do combustível utilizado. Portanto, na previsão da proporção do combustível queimado, utiliza-se os valores provenientes do sistema de controle, e do acelerômetro.

3.1 – Setup Experimental

O veículo utilizado foi um veículo de passeio, leve, compacto, cinco portas, com tração dianteira e câmbio manual, equipado com um motor de três cilindros com as características técnicas apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Características técnicas do motor

Instalação	Dianteiro Transversal
Material do bloco	Ferro fundido
Aspiração	Natural
Alimentação	Injeção multiponto
Válvulas por cilindro	4
Taxa de compressão	12:1
Cilindrada	997 cm³
Combustível	Álcool/Gasolina
Potência	85 cv (álcool) 80 cv (Gasolina) a 6500 rpm
Torque	10,7 kgfm (álcool) 10,2 kgf (Gasolina) a 3500 rpm
Rotação Máxima	6900 rpm
Diâmetro dos cilindros	71,9 mm
Curso dos cilindros	81,8 mm

A cada realização do experimento, o veículo foi abastecido com uma das 15 misturas de combustíveis etanol/gasolina. As misturas foram controladas de acordo com a porcentagem em volume de etanol.

Para o abastecimento, foram utilizadas misturas de gasolina tipo C, regulamentada no Brasil pela Resolução n° 40/2013 da Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Segundo regulamentado pela resolução ANP n° 23/2010, a mistura etanol/gasolina deve ter um percentual de 27% em volume de etanol anidro hidratado. O etanol é utilizado como componente antidetonante. Na realização de cada experimento, o controle da porcentagem em volume foi feito com a aplicação do método de **teste de proveta**. Esse método é estabelecido na norma ABNT NBR 13992, e é recomendado pela ANP para a determinação do volume de etanol presente em uma mistura.

Na mistura inicialmente aplicada, verificou-se a presença de 36,5 ml de gasolina pura no volume total da mistura etanol/gasolina. Considerando-se que o volume total da amostra de uma mistura é de 50 ml, ficou evidenciado a presença de 73% de gasolina pura, e 27% de etanol no combustível.

ISSN 1809-3957

Considerando-se a gasolina com 27% de etanol, os volumes das demais misturas foram calculados para as proporções desejadas para cada experimento. Foram confeccionadas amostras de 5 litros em cada mistura. As equações (2) e (3) foram utilizadas para o cálculo dos volumes de Gasolina tipo C, e etanol anidro presentes em cada amostra.

$$G_c = \frac{(1 - E) * L}{0{,}73} \quad (2)$$

$$E_t = L - G_c \quad (3)$$

Nas equações (2) e (3), *Gc* representa o volume em litros de gasolina tipo C, *E* a quantidade percentual de etanol que é desejada na mistura, *L* é o volume total da mistura, e *Et* o volume em litros de etanol anidro.

A tabela 2 apresenta o Volume Total obtido para cada mistura realizada, e a proporção de Etanol Medido em cada uma dessa misturas realizadas em laboratório.

Tabela 2 - Volumes de etanol e gasolina nas amostras

Mistura	Volume Total (L)	Volume Etanol (L)	Volume Gasolina (L)	Etanol Medido (%)
E27	5,00	0,00	5,00	27
E35	5,00	0,55	4,45	35
E40	5,00	0,89	4,11	40
E45	5,00	1,23	3,77	45
E50	5,00	1,58	3,42	50
E55	5,00	1,92	3,08	55
E60	5,00	2,26	2,74	60
E65	5,00	2,60	2,40	65
E70	5,00	2,95	2,05	70
E75	5,00	3,29	1,71	75
E80	5,00	3,63	1,37	80
E85	5,00	3,97	1,03	85
E90	5,00	4,32	0,68	90
E95	5,00	4,66	0,34	95
E100	5,00	5,00	0,00	100

As misturas foram dosadas com a utilização de becker graduado, com a precisão de 10 ml. Foram retiradas amostras de 50 ml do Volume Total de cada uma das misturas. Essas amostras foram destinadas a aferição, em laboratório, da proporção em volume de cada uma das misturas. Foram utilizados 3 litros de cada mistura para abastecimento nos testes.

O veículo, instrumentado e abastecido com uma das misturas, é submetido a dois regimes de funcionamento:

Ponto Morto (PM) – Veículo está parado, com garfo seletor de transmissão desacoplado, ou seja, eixo de transmissão em movimento livre.

Em Marcha (EM) – Veículo em movimento, com o aumento gradual na seleção das marchas, sempre se estabilizando a rotação.

Os diferentes regimes utilizados são selecionados de modo a submeter o motor a diferentes cargas.

Considerando-se o regime EM, o veículo é testado em uma pista retilínea e livre. Nos dois regimes, o motor é submetido a variadas faixas de rotação, que são mantidas por 20 segundos. Em cada uma dessas condições, os dados são coletados em um conjunto de pontos, considerando-se uma taxa de amostragem de 6 amostras por minuto (uma amostra a cada 10 segundos). Os 10 segundos são necessários para dar estabilidade dinâmica em uma faixa de rotação escolhida, visto que a rotação é controlada pela aceleração imposta pelo piloto, durante os testes.

No regime de PM, são obtidos dados para as rotações de 860 (rotação programada de marcha lenta ou *idle*), 1500, 2000, 2500 e 3000 rpm. No regime EM são obtidos os dados para rotações de 1500, 2000, 2500 e 3000 rpm.

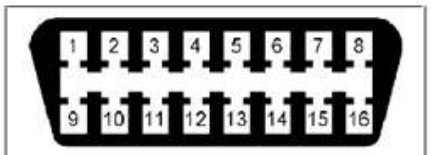
Após cada uma das baterias de testes, considerando-se os dois regimes de funcionamento, o tanque de combustível é removido, esvaziado e limpo. A limpeza do tanque deve ser realizada com a utilização de ar comprimido, evitando-se a contaminação da mistura seguinte.

3.2 – Aquisição e tratamento dos sinais

Para o monitoramento do comportamento do motor, é aplicada uma instrumentação simplificada, composta por uma **ferramenta de diagnóstico portátil** e **um acelerômetro de três direções**.

Ferramenta de diagnóstico portátil – Os veículos automotores são equipados com uma porta de comunicação padrão. Essa porta possibilita a comunicação de ferramentas externas com a PCM do veículo. A conexão permite o acesso a registros de falhas no sistema eletrônico, dados de emissões e informações de funcionamento do motor. A figura 1 demonstra a porta de comunicação padronizada, segundo as normas ISO 15031-3:2016 e SAE J1962.

Figura 1 - Conector padrão OBDII



PIN	DESCRIPTION	PIN	DESCRIPTION
1	Vendor Option	9	Vendor Option
2	J1850 Bus +	10	J1850 Bus –
3	Vendor Option	11	Vendor Option
4	Chassis Ground	12	Vendor Option
5	Signal Ground	13	Vendor Option
6	CAN (J-2234) High	14	CAN (J-2234) Low
7	ISO 9141-2 K-Line	15	ISO 9141-2 L-Line
8	Vendor Option	16	Battery Power

Fonte: https://mechanics.stackexchange.com/, 2017

A ferramenta de diagnóstico utilizada é o Scanner PDL4000®, fabricado pela empresa Snap-on Incorporated©. A ferramenta deve ser conectada ao módulo através da porta padrão OBD2, e os dados são transmitidos para PC externo, após experimento, via conexão USB.

Os dados obtidos no scanner são visualizados através do software ShopStream Connect®, desenvolvido pela Snap-on Incorporated©. O conjunto de pontos é analisado e transcrito para uma tabela em Excel®.

Acelerômetro de três direções – A aquisição dos sinais de vibração do motor é feita através de um sensor acelerômetro do tipo capacitivo, modelo Bosch BMC150. Esse sensor tem resolução de 0,00958 m/s², e *range* de 156,88 m/s². O sensor é ligado através de um software instalado em um smartphone. O sensor deve ser posicionado sobre a tampa do comando de vávulas do motor, e é fixado através de uma

ISSN 1809-3957

fita dupla-face em polietileno. A figura 2 mostra o detalhe do posicionamento do sensor sobre o motor, e a figura 3 mostra as direções das dinâmicas captadas pelo acelerômetro.

Figura 2 - Smartphone fixado sobre o ponto de medição

Fonte: Próprio autor, 2017.

Figura 3 - Direções de medição em relação ao posicionamento do motor

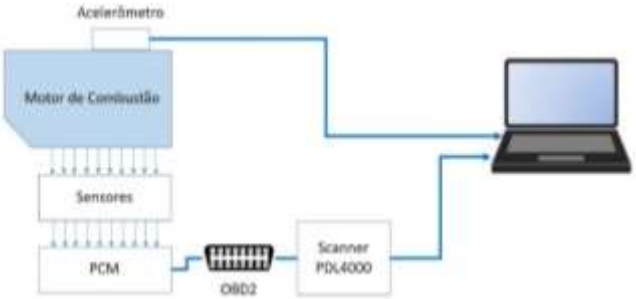
Fonte: Próprio autor, 2017.

Utiliza-se o aplicativo Accelerometer Meter para o registro dos sinais de vibração. Através desse aplicativo, são gerados arquivos em ".txt". Esses arquivos contém uma matriz de dados com os valores do tempo de coleta (segundos), e das acelerações nas direções x, y e z (m/s²).

Os arquivos com esses dados são tratados em um PC, através do software Matlab®. Um algoritmo desenvolvido gera os gráficos de amplitude x tempo, e calcula os valores da aceleração (RMS), considerando-se os regimes de funcionamento e as rotações estudados.

A figura 4 mostra o esquema simplificado da configuração e aplicação desses equipamentos durante a aquisição dos sinais.

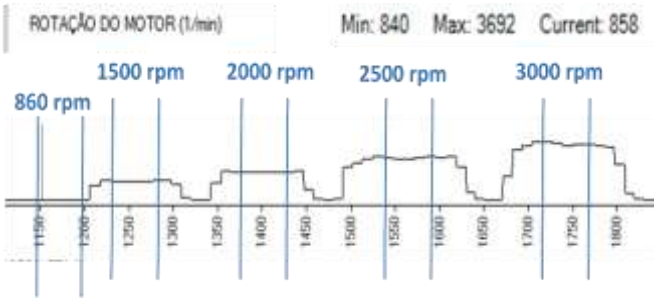
Figura 4 - Setup para aquisição de dados



Fonte: Próprio autor, 2017.

Os dados provenientes da **ferramenta de diagnóstico portátil** e do **acelerômetro de três direções** são adquiridos simultaneamente, e sincronizados no tempo. Através da análise das respostas do sensor de rotação devem ser identificadas as faixas de rotação mais estáveis para a realização da coleta dos valores. A figura 5 demonstra os pontos selecionados para a análise em uma amostra E45, em regime PM.

Figura 5 - Seleção dos pontos através do sinal de rotação da mistura E45

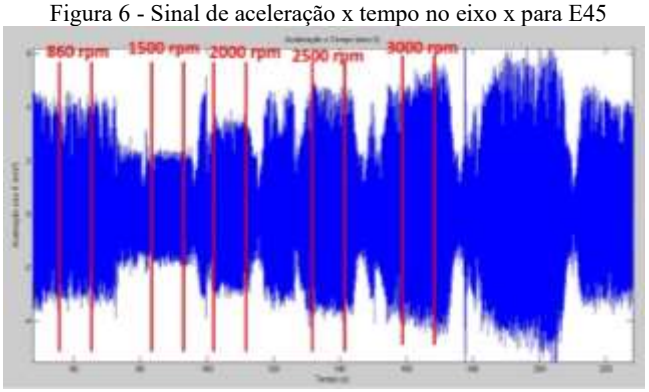


Fonte: Próprio autor, 2017.

A taxa de amostragem para coleta dos sinais no scanner é definida em 4 pontos por segundo. Portanto, para um intervalo de 10 segundos, são coletados 40 pontos por cada regime de rotação. Considerando-se os 5 regimes de rotação definidos para o regime de carga PM, e os 4 regimes de rotação definidos para o regime de carga EM, são coletados um total se 360 pontos. Portanto, para as 15 misturas (tabela 2), devem ser registrados um total de 5.400 pontos a serem analisados.

Conhecendo-se os instantes inicial e final de cada regime de rotação, em cada amostra, são separados os sinais de vibração (sincronizados) em cada um dos experimentos, e são calculadas as amplitudes RMS para as 3 direções. A figura 6 ilustra o sinal adquirido através do experimento realizado para a mistura E40, considerando-se a direção "x" e os instantes inicial e final de cada regime de rotação como sendo os limites para a extração dos sinais.

Figura 6 - Sinal de aceleração x tempo no eixo x para E45



Fonte: Próprio autor, 2017.

Através da aplicação desse método, é gerada uma planilha contendo 31 variáveis, sendo 30 variáveis quantitativas contínuas, e 1 variável qualitativa. A variável qualitativa caracteriza o regime de carga estudado. Essas variáveis são utilizadas como entradas de variáveis independentes em uma estrutura de um modelo de análise de regressão linear múltipla (ARLM). A variável dependente do modelo é a quantidade de etanol presente em uma amostra.

Buscando-se a melhor predição para a quantidade de etanol presente em cada amostra, aplicou-se o software Minitab® para ajuste do modelo.

ISSN 1809-3957

3.3 – Modelos ARLM

Foram desenvolvidos e testados cinco modelos com estruturas baseadas em ARLM. O primeiro modelo ARLM01 foi desenvolvido se utilizando as 30 variáveis quantitativas contínuas (variáveis independentes).

Para uma segunda análise foi aplicado o modelo ARLM02 com utilização das 30 variáveis independentes, mais a variável qualitativa, sendo essa aplicada como uma variável categórica (ou de classificação).

No terceiro modelo ARLM03 foi utilizada a variável categórica e um critério de seleção das variáveis (*stepwise*) para a entrada no modelo. Segundo Araujo Jr. (2016) o método de seleção *stepwise* consiste em se estabelecer, sequencialmente, os modelos com um crescente número de variáveis independentes, a partir da consideração, ou não, das variáveis, de forma que o poder de previsão desses modelos seja sucessivamente melhorado.

Um dos critérios de avaliação dos modelos deve ser a avaliação dos efeitos de cada variável, utilizando-se o p-valor e o valor da inflação de variância (VIF).

As variáveis independentes podem apresentar forte correlação entre si. Quando essas correlações são fortes, considera-se que existe uma condição de multicolinearidade. Segundo Miloca e Conejo (2011), deve-se procurar variáveis independentes que tenham uma baixa correlação com as outras variáveis independentes. Para valores de VIF acima de 10, evidencia-se a multicolinearidade. Um p-valor abaixo de 0,05 indica um efeito significante dessa variável no modelo.

No quarto modelo, ARLM04, foram removidas variáveis de alto VIF e p-valor, conforme o modelo anterior.

No quinto modelo ARLM05, utilizou-se as variáveis categóricas, com uma seleção (*stepwise*) das variáveis de entrada, e a remoção de possíveis *outliers*. *Outliers* são elementos que não obedecem ao padrão do conjunto de dados a que eles pertencem.

Tabela 3 - Comparativo dos modelos ARLM

Modelo	R²	R²aj	S
ARLM01	88,49%	88,43%	7,46312
ARLM02	88,50%	88,43%	7,46245
ARLM03	88,49%	88,43%	7,46246
ARLM04	88,14%	88,10%	7,57103
ARLM05	94,89%	94,87%	5,00432

A tabela 3 apresenta a síntese comparativa dos modelos desenvolvidos, sendo que S representa o erro médio quadrático dos valores preditos em relação aos valores reais. Quanto menor o valor de S melhor é a descrição pelo modelo. O coeficiente de determinação múltipla R² é uma medida estatística de ajuste de um modelo (ARAUJO JR, p. 68, 2016). O coeficiente de determinação ajustado R²aj é um outro fator de análise que caracteriza a proporção da variabilidade explicada pelo modelo, levando em conta o número de variáveis preditoras. Esses valores são calculados segundo as equações (4) e (5).

$$R^2 = \frac{SQ_e}{SQ_t} = 1 - \frac{SQ_R}{SQ_t} \quad (4)$$

$$R^2_{aj} = 1 - \frac{\frac{SQ_e}{(p-k)}}{\frac{SQ_t}{(p-1)}} \quad (5)$$

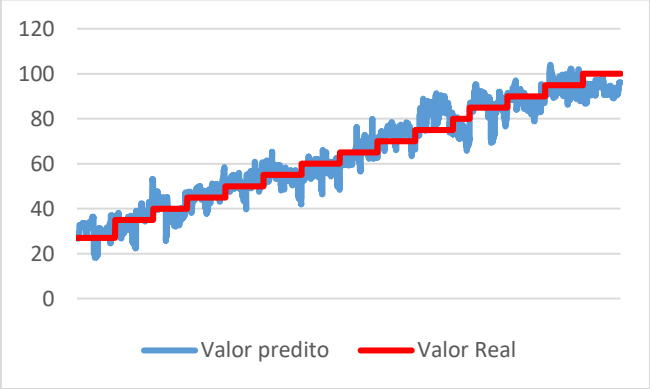
Nas equações (4) e (5) *SQe* é a soma quadrática da regressão, *SQr* a soma quadrática dos resíduos, *SQt* a soma quadrática total, *p* o número de amostras e *k* o número de variáveis independentes.

No modelo ARLM05, o coeficiente de determinação múltipla (R²) foi de 94,89%, o que indica que em 94,89% das amostras de combustíveis, foi possível predizer a composição do combustível das amostras, utilizando-se o modelo se tendo como entrada as variáveis independentes. Esse modelo apresenta um erro médio quadrático (S) de 5,00432, que é inferior ao obtido pelos demais modelos, mostrando-se assim ser o mais adequado.

IV. RESULTADOS

De posse dos dados de testes em campo e através da aplicação do modelo proposto, é apresentada uma comparação entre o valor real de etanol presente no combustível e o valor predito pelo modelo. O resultado é apresentado na figura 7.

Figura 7 - Comparação do valor real de etanol no combustível e valor predito pelo modelo

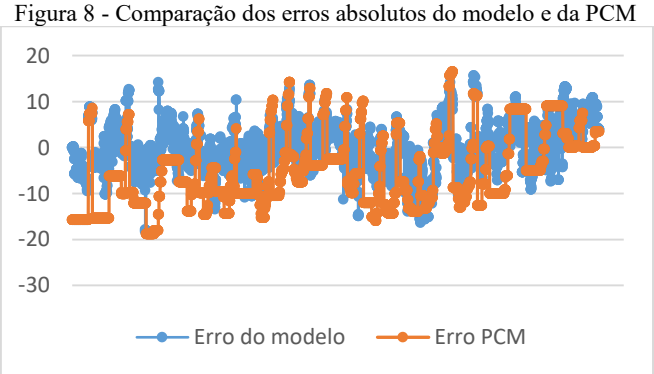


Fonte: Próprio autor, 2017.

O gráfico demonstra uma boa aproximação entre os valores preditos e os valores reais registrados em uma grande quantidade das amostras.

Os valores preditos pelo modelo foram comparados com os valores preditos pelo PCM. Para cada amostra, foi calculado o erro do valor predito de etanol no combustível obtido pelo modelo, e o obtido pelo PCM, comparando-se com a quantidade real de etanol presente no experimento. O resultado dessa comparação está representado na figura 8.

Figura 8 - Comparação dos erros absolutos do modelo e da PCM



Fonte: Próprio autor, 2017.

O gráfico ilustrado na figura 8 evidencia os menores erros no resultado de predição do modelo ARLM05 proposto quando comparado com o valor obtido no PCM.

ISSN 1809-3957

A tabela 4 mostra os resultados obtidos para o erro quadrático médio das predições do modelo ARLM05 e do cálculo da PCM.

Tabela 4 - Erro médio para predição do modelo e da PCM

Método de predição	Erro Médio Quadrático
Modelo ARLM	5,00432
PCM	9,49995

Esses valores demonstram uma melhor predição para o conjunto de dados quando utilizado o modelo ARLM05.

V. CONCLUSÃO

A boa adequação do modelo ARLM05 evidencia que a metodologia proposta se mostra eficiente para a predição dos dados. Os novos motores de três cilindros têm se mostrado energeticamente eficientes, e já estão consolidados no mercado. No entanto, o entendimento e controle do seu comportamento vibratório ainda gera uma grande demanda cientifica. Nesse contexto, a metodologia proposta demonstra um grande potencial para sua aplicação, devido a sua simplicidade e pouca demanda de equipamentos. Essa metodologia pode ser aplicada e aperfeiçoada para testes de outros sistemas, dependendo-se apenas do levantamento dos dados desses sistemas.

A análise da correlação dos sinais de vibração com o tipo de combustível utilizado evidenciou que há uma relação forte entre essas variáveis. A identificação do combustível realizada pela PCM não leva em conta esses sinais. A estimativa feita pela PCM possui um erro maior do que o erro obtido pelo uso do modelo proposto. O modelo apresentou também menores margens de erro para as primeiras rotações estudadas, em cada amostra, o que evidencia uma identificação rápida do tipo de combustível, aumentando-se o potencial desse método para a sua aplicação como uma estratégia para a redução de emissões de poluentes.

VI. REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS **Resolução ANP – 40/2013.** Regula as especificações das gasolinas de uso automotivo, consoante as disposições contidas no Regulamento Técnico nº 3/2013, parte integrante desta Resolução, e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo o território nacional. In: Diário Oficial da União. Brasília, 2013, Seção I, p. 83-85.

AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS **Resolução ANP – 23/2010**. Estabelece, consoante as disposições contidas no Regulamento Técnico ANP nº 3/2010, as especificações do álcool etílico combustível ou etanol combustível, de referência, para ensaios de avaliação de consumo de combustível e emissões veiculares para homologação de veículos automotores. In: Diário Oficial da União. Brasília, 2010, Seção I.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13992**: **Gasolina automotiva** - Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (AEAC). Rio de Janeiro; 1997.

ARAÚJO JÚNIOR, José Arnóbio. **Modelo para Predição de Indicadores de Continuidade em um Sistema de Distribuição de Energia Elétrica, uma Aplicação à Gestão de Manutenção com a Perspectiva do uso da Termografia**. 146 f. il. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia. Salvador-BA, 2016.

ASIRI, S.. Vibration isolation of automotive vehicle engine using periodic mounting systems. **Smart Structures and Materials 2005: Damping and Isolation**, [s.l.], v. 5760, p.526-537, 16 maio 2005. SPIE-Intl Soc Optical Eng. http://dx.doi.org/10.1117/12.599031.

CHEN, J.; RANDALL, R. B. Improved automated diagnosis of misfire in internal combustion engines based on simulation models. **Mechanical Systems and Signal Processing**, [S.l.], v. 65, p.58-83, 2015.

JIANMIN, L. *et al*. Misfire Diagnosis of Diesel Engine based on Rough Set and Neural Network. **Procedia Engineering**, [s.l.], v. 16, p.224-229, 2011.

JIN, C.; ZHAO, W.; LIU, Z.; LEE, J.; HE, X. A Vibration-Based Approach for Diesel Engine Fault Diagnosis. **IEEE Transactions**, [s.l.], 2014.

MELO JÚNIOR, A.S. *et al*. Saneamento ambiental: Análise comparativa da emissão de gases efeito estufa (gee) provenientes de veículos movidos à gasolina e diesel. **Revista Sodebras [on line]**. v. 10, n.116, Ago./2015, p. 160-162. ISSN 1809-3957. Disponível em: <http://www.sodebras.com.br/edicoes/N116.pdf>. Acesso em 04 set. 2017.

MILOCA, S. A.; CONEJO, P. D. **Análise Fatorial e a multicolinearidade em modelos de regressão.** In: Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional, 13. 2009, Pato Branco. Pato Branco, 2009. Disponível em: <http://www.revistas.utfpr.edu.br/ >. Acesso em: 04 set. 2017

SHU, G. Q.; LIANG, X. Y.; LU, X. C.. Axial vibration of high-speed automotive engine crankshaft. **International Journal Of Vehicle Design**, [s.l.], v. 45, n. 4, p.542-554, 2007

TAGHIZADEH-ALISARAEI, A. *et al*. Vibration analysis of a diesel engine using biodiesel and petrodiesel fuel blends. **Fuel**, [s.l.], v. 102, p.414-422, 2012.

ZHEN, D. *et al*. Acoustic measurements for the combustion diagnosis of diesel engines fuelled with biodiesels. **Measurement Science and Technology**, [s.l.], v. 24, n. 5, 4 abr. 2013.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

ANÁLISE DE RISCO DE VIABILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DA ABORDAGEM BASEADA EM AGENTES PARA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA DE PRODUÇÃO GUIADA PELO PRODUTO: UM ESTUDO COMPREENSIVO

RISK ANALYSIS OF DEPLOYMENT FEASIBILITY OF AGENT-BASED APPROACH TO DYNAMIC SCHEDULING IN PRODUCT-DRIVEN PRODUCTION: A COMPREHENSIVE STUDY

JANA BLUMELOVA[1]; HERMAN LEPIKSON[1]; FRANCISCO GAUDÊNCIO MENDONÇA FREIRES[1]
1 – UFBA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL
blumelova.j@gmail.com; herman.lepikson@fieb.org.br; francisco.gaudencio@ufba.br

Resumo – A produção guiada pelo produto é uma das soluções emergentes para os sistemas flexíveis de manufatura hoje procurados pela indústria. Este artigo fornece uma análise de risco de viabilidade da implementação prática da abordagem para programação dinâmica no ambiente de produção guiada pelo produto. Decomposição de Sujeito e Análise das Suposições foram utilizados para identificação de riscos. Em termos de Avaliação de risco, os riscos foram classificados em relação à sua probabilidade e impacto. Dez riscos foram identificados, categorizados e avaliados. A partir da classificação predominante "alta" dos impactos é evidente que cada iniciativa inovadora está associada ao alto nível de risco. Os resultados obtidos servem para melhor compreensão do conceito de controle de produção guiada pelo produto e, por conseguinte, maior desenvolvimento da área.

Palavras-chave: Análise de Risco. Viabilidade da Implementação. Produção Guiada pelo Produto. Abordagem Baseada em Agentes. Programação Dinâmica.

Abstract - Product-driven production is one of the emerging solutions for flexible manufacturing sought by nowaday industry. This paper provides a risk analysis of deployment feasibility of approach to dynamic scheduling in product-driven production environment. Following methods have been used for Risk Identification: Decomposition of the subject and Assumption Analysis. In terms of Risk Assessment of identified risks, Risk Probability and Impact Assessment have been performed. Ten risks were identified, categorized and assessed. From the prevailing classification of the impacts as "high" it is evident that every innovative initiative is associated with high level of risk. Obtained results serve for better understanding and thus promotion of product-driven concept of production control.

Keywords: Risk Analysis. Deployment Feasibility. Product-Driven Production. Agent-Based Approach. Dynamic Scheduling.

I. INTRODUCTION

In the past a customer insisted on low cost, later a quality turned into a concern. When the cost and quality became generally reasonable, a speed of delivery started to be considered. The next expected step in preferences of customers is customizability (DA SILVEIRA *et al.,* 2001). Basic characteristic of competitive systems supporting customized production is **flexibility**. Flexible systems are able to produce different products at short notice with acceptable cost and quality (D'SOUZA and WILLIAMS, 2000). High amount of research carried out lately as well as the industrial tendencies point out that bringing the intelligence into product is going to play an essential role in achieving flexibility (MEYER *et al.* 2009).

Intelligent product interacts with its environment including for example influencing the decision made about it. Along with introduction of Intelligent Product new paradigms emerge in whole product life cycle. Hereby conceived product is able to actually control. Product-driven control promises optimization during whole product life cycle (MCFARLANE *et al.,* 2002).

During the production phase of the product life cycle, planning and control of the production are highly studied areas. **Product-driven control** of production is a specific case of distributed production planning and control. As well as in the past even in the future the production process will have to react to numerous real-time events, hence reschedule the production. Centralized control systems are not as reactive as the distributed systems due to the fact that decisions are made in different level of hierarchy than they are applied. This inevitably creates some lags and instabilities (TRENTESAUX and THOMAS, 2012).

Distributed control system seems to be a part of the answer for industry seeking ways to reach mass customization, i.e. production of customized products with the low costs of the mass production (CUPEK *et al.,* 2016). **Product-driven production** planning and control is one of the currently studied ways to provide this answer. It is a highly innovative approach but there are already some cases of industrial application such as the one of air conditioning systems constructor (TRENTESAUX and THOMAS, 2012), DaimlerChrysler (BUSSMANN and SCHILD, 2000), QSC Audio Products (FEARE, 2000) or recently an intelligent packaging in meat industry (FANG *et al.,* 2017).

ISSN 1809-3957

It is a concern of all the interested parties to evaluate the **deployment feasibility of innovative solution**. In terms of this paper, the solution of agent-based approach to dynamic scheduling is intended to be implemented in product-driven environment. Such environment may be considered highly innovative. Lack of data complicates performing any standard feasibility analysis. However, any innovative approach is associated with high level of risk (ROSAS *et al.,* 2015). Therefor a risk analysis of deployment feasibility may be performed.

Risk analysis will help to understand the factors that could undermine the project success, i.e. deployment of proposed solution. Thus results of this paper shall serve anyone either interested in product-driven production control area or dealing with any other innovative approach to manufacturing.

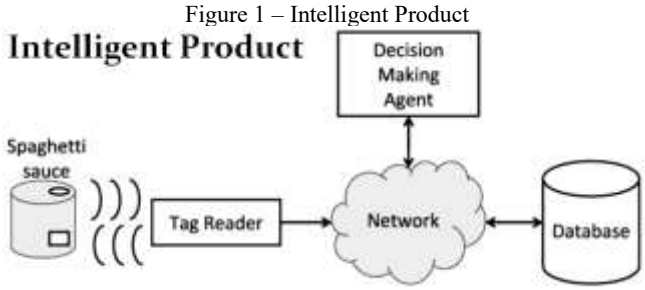
This comprehensive study seeks to contribute to the research carried out in area of product-driven production control. Higher amount of research carried out shall promote the emerging product-driven production approach in general.

The following section 2 is dedicated to explanation of innovative solution which deployment feasibility shall be subject of risk analysis. In section 3 adopted methodology of risk analysis is introduced. Results obtained using the methods listed in section 3, follow in section 4. Discussion in section number 5 precedes the conclusion of the paper in section 6.

II. PRODUCT-DRIVEN PRODUCTION

Intelligent product becomes an active player in production.

Figure 1 – Intelligent Product

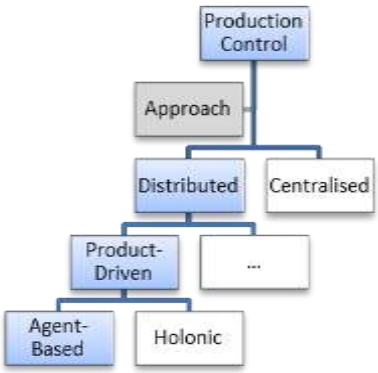


Source: MEYER, FRÄMLING and HOLMSTRÖM (2009) based on WONG *et al.* (2002).

As shown in Figure 1, it is a physical product like for example a spaghetti jar equipped with identification system. Information about product is stored in database. The intelligence is provided by agent (MEYER, FRÄMLING and HOLMSTRÖM, 2009).

In **product-driven production control** an intelligent product 'in-progress' communicates with re-sources, typically the machines, environment and other products. For instance it can configure the machines, participate in manufacturing scheduling and help to properly react to any job-related or resource-related events. One of the approaches how to achieve such behavior is to consider intelligent product as well as any resource or other physical or functional participating element an agent (OUELHADJ and PETROVIC, 2008). Figure 2 shows where the agent-based control approach is situated within the production control approaches.

Figure 2 - Production Control Approaches



Source: Authors, 2017.

2.1 – Dynamic Scheduling

Production control is usually closely associated with production planning where the desirable outputs of products are set. Knowing the outputs the ordering phase for resources ensured by supply chain management comes. Once all the necessary resources are available they need to be allocated. It is a purpose of scheduling to optimize work and workloads in production process. **Scheduling problem** in manufacturing has been historically approached as a static problem. Static schedules are fixed plans; they are optimal or near-optimal solutions of the scheduling problem. All the necessary information is a priori known and it is assumed that proposed sequence of task is to be successfully executed. However, they are not able to react to any changes (TRENTESAUX and THOMAS 2012).

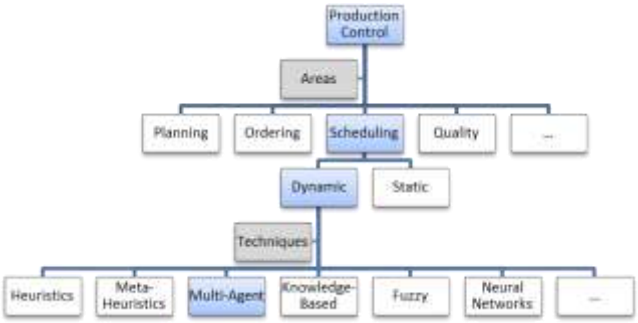
Unfortunately, manufacturing environment is by its nature very **dynamic**. It is full of unpredictable and/or inevitable events either job-related or resource-related. Machine can break down, due date may change, urgent job might appear etc. A scheduling able to react to these events is called dynamic. Typically it consists of generating the plan (scheduling), monitoring the environment, taking notice of any changes that might influence the feasibility or performance of the schedule and properly reacting to them (rescheduling).

2.2 – Agent-Based Approach

Agent-based dynamic scheduling in manufacturing is a specific approach to the specific part of distributed production control (OUELHADJ and PETROVIC, 2008). In product-driven production control the intelligent product demonstrates some identical features as the agent by definition. It interacts with its environment and it is able to make local decisions or participate in global decision-making process. Also it operates in complex dynamic environment. Thus, it seems to be highly suitable to represent an intelligent product by an agent.

An **agent** is defined as an entity that, by sensing and acting upon its environment, tries to fulfil a set of goals in a complex dynamic environment (MÜLLER, 1997). According to Moyaux *et al.* (2006) an agent is a hardware or (more usually) software-based computer system that has the following characteristics: autonomy, social ability, reactivity and pro-activeness. Negotiation and cooperation between agents are typical behavior in multi-agent systems (LOPES *et al.,* 2008). Figure 3 shows where the agent-based dynamic scheduling is situated within the production control areas and techniques.

Figure 3 - Production Control Areas



Source: Authors, 2017.

III. METHODOLOGY

Every project involves some risks, uncertain events with positive or negative effects on project objectives. It is a purpose of Project Risk Analysis and Management (PRAM), one of the fundamental parts of project management, to identify, assess and respond to the risk factors. Risk analysis helps to understand the factors that could undermine the project success. Subsequently, in terms of risk management, management responses to these are formulated. Risk factors are not constant in time, therefore it is important to monitor them during all project stages (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2001).

3.1 – Risk Analysis

Risk analysis covers the first two mentioned steps:

1. Risk Identification
2. Risk Assessment

Risk Identification – at the end of the identification phase, the list of risk related to project is created. Boehm (1991) suggests for software management following techniques to identify the risks: checklist, decomposition and assumption analysis. On the other hand, Vargas-Hernandéz and García-Santillán (2011) dealing with Management in the Innovation Project are suggesting wide spectrum of different methods from qualitative to quantitative.

Risk Assessment of identified risks includes investigating and determining the likelihood of occurrence (probability) of the risk and its potential effect (impact). These two dimensions of the risk are fundamental for further analysis. Two-dimensional matrix with probability and impact scales is widely used tool in project management (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2001).

Assessment of the identified risk is essential for Risk Management which determines responses to risks. Assessment helps to focus on what is important. In spite of the fact that Risk Management is not within the scope of this paper, Risk Assessment is a useful tool leading to deeper understanding of project risks.

3.2 – Subject of Risk Analysis

The project whose risk factors are to be assessed in this paper is described in section 2. At the same time it is a subject of currently being developed master thesis. Within the frame of the thesis an agent-based model of dynamic scheduling intended for product-driven production is about to be designed and implemented.

It is a concern of the corresponding author to know which are the **factors influencing the possibility of an actual deployment** of such model, approach respectively in terms of this paper. The results of the risk analysis of deployment feasibility contribute to understanding of risks associated with deploying innovative approach in manufacturing to anyone interested.

3.3 – Methods

The aim of the authors is to perform risk analysis of deployment feasibility of proposed approach. I.e. only the factors influencing the possibility of an actual deployment shall be studied.

Decomposition of the subject, i.e. proposed approach, shall be carried out in order to identify the main sources of risks (BOEHM, 1991).

When dealing with innovative approaches numerous assumptions have to be made in made in project planning phase. However, there is a risk associated with every assumption (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2001). The project deals with innovative modelling approach to an innovative manufacturing approach. Many assumptions had to be made in project planning phases therefore it seems convenient to perform **Assumption Analysis**.

Risk Probability and **Impact Assessment** shall be performed based on the experience of the authors. Found values will be basis for **Probability/Impact Matrix**.

Table 1 shows summary of used methods.

Table 1 – Risk analysis method performed

Risk Identification	Risk Assessment
Decomposition of Subject	Risk Probability
Assumption Analysis	Impact Assessment
	Probability/Impact Matrix

IV. RESULTS

4.1 – Decomposition

Proposed solution may be divided into two elementary areas where the risk factors might rise from:

1. Type of Approach ('how do we approach')
2. Subject of Approach ('to what do we approach')

4.2 – Assumption Analysis

Following assumptions were made during project planning phase:

1. **Dynamic Scheduling** is an essential part of the production planning and control and it will remain necessary even under such innovative condition as the product-driven production is.
2. **Approaches to Dynamic Scheduling** in product-driven production generally will not suffer great changes comparing to those currently being researched worldwide.
3. **Product-Driven Production** is going to be adopted in the future.
4. **Agent-Based Approach** is suitable approach to dynamic scheduling in product-driven production.

There was a session to brainstorm potential risk emerging from these assumptions. Subsequently the list of the risks was created and further cleared. The list corresponds to the second column of Risk Log shown in Table 3.

4.3 – Risk Probability and Impact Assessment

Based on the experience of the authors, likelihood of occurrence of the risk (probability) as well as its impact were determined. Both probability and impact take the commonly used values of low, medium and high.

However, for the impact assessment an auxiliary category monitoring the influence of the risk occurrence on actual deployment of the proposed approach was created. Correspondence of these two attributes is shown in Table 2.

Table 2 – Correspondence between auxiliary category and Impact Assessment

Risk occurrence makes an actual deployment of approach:	**Impact Assessment**
Impossible	High
Possible with adjustments	Medium
Possible with minor adjustments	Low

Risk log as the result of previous step is shown in Table 3.

Table 3 – Risk Log

No.	**Description**
1.	Dynamic scheduling in product-driven production becomes obsolete.
2.	Change in approach to dynamic scheduling in product-driven production.
3.	Product-driven production approach is abandoned due to its high costs.
4.	Product-driven production approach is abandoned due to obsolete technology.
5.	Agent-based approach becomes obsolete.
6.	Agent-based approach does not prove to be suitable for dynamic scheduling.
7.	Agent-based approach does not prove to be suitable for product-driven production.
8.	Agent-based approach does not give better results for dynamic scheduling in product-driven production than other approaches.
9.	Agent-based modelling does not prove to be suitable for Dynamic Scheduling in Product-driven Production
10.	Agent-based approach is too demanding on computing power.

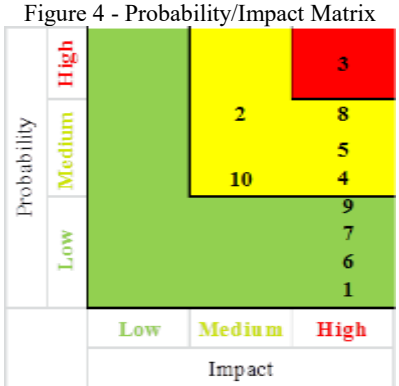
Table 3 continued – Risk Log

No.	**Area**[1]	**Actual deployment is**	**Probabi-lity**	**Impact**
1.	Subj	Impossible	Low	High
2.	Subj	Possible with adjustments	Medium	Medium
3.	Subj	Impossible	High	High
4.	Subj	Impossible	Medium	High
5.	Appr	Impossible	Medium	High
6.	Appr	Impossible	Low	High
7.	Appr	Impossible	Low	High
8.	Appr	Impossible	Medium	High
9.	Appr	Impossible	Low	High
10.	Appr	Possible with adjustments	Medium	Medium

[1]Subj – Subject of Approach, Appr – Type of approach

Probability/Impact Matrix of the risks listed in Risk log is provided in Figure 4.

Figure 4 - Probability/Impact Matrix



Source: Authors, 2017.

V. DISCUSSION

Risks identified in both areas "subject of approach" and "type of approach" rise mainly from the assumptions. During the project planning phase many assumptions had to be made because the project deals with innovative modelling approaches to innovative manufacturing approach (product-driven production). From the prevailing classification of the impacts as "high" it is evident that every innovative initiative is associated with high level of risk.

Despite of the ranking "high" in both probability and impact, authors believe that the level of risk of abandoning the product-driven production due to its high costs (risk 3) will decrease in time. We believe that product-driven production is a feasible approach to mass customization.

If the agent-based approach does not give better results for Dynamic Scheduling in Product-driven Production than other modelling approaches (risk 8) or the agent-based modelling at all proves itself obsolete (risk 5) or the Product-driven Production will be abandoned due to technological reasons (risk 4), an actual deployment of designed model would be impossible.

Four risks (1, 6, 7, 9) ranked "high" in impact but "low" in probability are related to approaches already in use. These risks would restrain the designed model from actual deployment; however, considering their current usage it is unlikely.

VI. CONCLUSIONS

In this paper a risk analysis of some factors influencing deployment feasibility of an agent-based approach to dynamic scheduling in product-driven production was carried out. Investigated factors were rising from subject of approach (i.e. dynamic scheduling in product-driven production) and type of approach (agent-based approach). Using the Decomposition and Assumption Analysis, ten risks were identified. Risk Log and Probability/Impact Matrix are provided. From the prevailing classification of the impacts as "high" it is evident that every innovative initiative is associated with high level of risk. One risk ranked "high" both in impact and probability was identified and assessed. It is a risk of abandoning the product-driven production due to its high costs. However, authors believe that probability of this risk will decrease in time.

Obtained results serve for deeper understanding of the factors which can undermine the deployment feasibility of the proposed approach. Considering the fact that the approach is subject of master thesis, this understanding is of great importance to the authors. At the same time results of

this paper might serve to anyone either interested in product-driven production control area or dealing with modelling of some other innovative approach to manufacturing. This comprehensive study also seeks to contribute to the research carried out in area of product-driven production control and thus promote the emerging product-driven production approach in general.

VII. ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the Sustain-T project funded with support from the European Commission.

VIII. REFERENCES

BOEHM, Barry W. Software risk management: principles and practices. **IEEE Software**, [s.l.]. v. 8, n.1, jan. 1991, p.32-41. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). http://dx.doi.org/10.1109/52.62930.

BUSSMANN, Stefan; SCHILD, Klaus. Self-organizing manufacturing control: an industrial application of agent technology. **Proceedings Fourth International Conference On Multiagent Systems,** Boston, MA, USA, 12 jul. 2000, p.87-94. IEEE Comput. Soc. http://dx.doi.org/10.1109/icmas.2000.858435.

CUPEK, Rafael; ZIEBINSKI, Adam; HUCZALA, Lukasz; HUSEYIN, Erdogan. Agent-based manufacturing execution systems for short-series production scheduling. **Computers In Industry,** [s.l.], v. 82, out. 2016, p.245-258. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2016.07.009.

D'SOUZA, Derrick E.; WILLIAMS, Fredrik P. Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions. **Journal Of Operations Management,** [s.l.], v. 18, n. 5, ago. 2000, p.577-593. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0272-6963(00)00036-x.

DA SILVEIRA, Giovani; BORENSTEIN, Denis; FOGLIATTO, Flávio S. Mass customization: Literature review and research directions. **International Journal Of Production Economics,** [s.l.], v. 72, n. 1, jun. 2001, p.1-13. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0925-5273(00)00079-7.

FANG, Zhongxiang; ZHAO, Yanyun; WARNER, Robyn D.; JOHNSON, Stuart K. Active and intelligent packaging in meat industry. **Trends In Food Science & Technology,** [s.l.], v. 61, mar. 2017, p.60-71. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2017.01.002.

FEARE, Tom. Pump up the volume. **Modern Materials Handling**, [s.l.], v. 55, n. 3, 2000, p. 55–57.

LOPES, Fernando; WOOLDRIDGE, Michael; NOVAIS, Augusto Q. Negotiation among autonomous computational agents: principles, analysis and challenges. **Artificial Intelligence Review,** [s.l.], v. 29, n. 1, mar. 2008, p.1-44. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1007/s10462-009-9107-8.

MCFARLANE, Duncan; SARMA, Sanjay; CHIRN, Jin Lung; WONG, Chien Yaw; ASHTON, Kevin. THE INTELLIGENT PRODUCT IN MANUFACTURING CONTROL AND MANAGEMENT. **Ifac Proceedings Volumes,** [s.l.], v. 35, n. 1, 2002, p.49-54. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.3182/20020721-6-es-1901.00011.

MEYER, Gerben G.; FRÄMLING, Kary; HOLMSTRÖM, Jan. Intelligent Products: A survey. **Computers In Industry,** [s.l.], v. 60, n. 3, abr. 2009, p.137-148. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2008.12.005.

MOYAUX, Thierry; CHAIB-DRAA, Brahim; D'AMOURS, Sophie. Supply Chain Management and Multiagent Systems: An Overview. In: CHAIB-DRAA, Brahim; MÜLLER, Jörg P. (Ed.). **Multiagent based Supply Chain Management.** Berlin, Heidelberg: Springer, 2006. p. 1-27.

MÜLLER, H. Jürgen. Towards agent systems engineering. **Data & Knowledge Engineering,** [s.l.], v. 23, n. 3, set. 1997, p.217-245. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0169-023x(97)00013-x.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge**. Project Management Institute, Newtown Square, 2011. Accessed 8 January 2017

OUELHADJ, Djamila; PETROVIC, Sanja. A survey of dynamic scheduling in manufacturing systems. **Journal Of Scheduling,** [s.l.], v. 12, n. 4, 28 out. 2008, p.417-431. Springer Nature. http://dx.doi.org/10.1007/s10951-008-0090-8.

ROSAS, João; Macedo, Patrícia; Tenera, Alexandra; Abreu, António; Urze, Paula. Risk Assessment in Open Innovation Networks. **Risks And Resilience Of Collaborative Networks,** [s.l.], 2015, p.27-38. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-24141-8_3.

WONG, Chien Yaw; MCFARLANE, Duncan; ZAHARUDIN, Alia Ahmad.; AGARWAL, Vivek. The intelligent product driven supply chain. IEEE International Conference On Systems, Man And Cybernetics, [s.l.], out. 2002, p.6-9. IEEE. http://dx.doi.org/10.1109/icsmc.2002.1173319.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 27/10/2017
Aprovado em: 29/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

O ENSAIO NÃO DESTRUTIVO ULTRASSÔNICO COMO UMA FERRAMENTA AUXILIAR DA MANUTENÇÃO PREDITIVA/CORRETIVA PLANEJADA: UMA ABORDAGEM REFLEXIVA

THE ULTRASONIC NON-DESTRUCTIVE TEST AS AN AUXILIARY TOOL FOR PREDICTIVE/PLANNED CORRECTIVE MAINTENANCE: A REFLECTIVE APPROACH

WESLEY DA PAIXÃO DE OLIVEIRA[1]; GILMAR GALVÃO BAPTISTA[1]
1 – UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA
wesley.deoliveira93@hotmail.com; gilmargalvao2002@yahoo.com.br

Resumo – Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre o do uso da técnica não destrutiva em maquinários e em equipamentos industriais, mostrando como que a mesma pode auxiliar na criação de um programa de manutenção preditiva/corretiva planejada. Ao longo do trabalho, serão abordadas pequenas conceituações teóricas e três exemplos de aplicação de tal método nessa área. Após os exemplos, serão apresentados argumentos dos próprios autores (reforçados por fundamentos teóricos) mostrando como e porque seria possível aliá-los à manutenção preditiva/corretiva planejada. Com isso, o principal objetivo desse trabalho é mostrar que os resultados obtidos com o ultrassom permitem a implantação de um programa de manutenção preditiva/corretiva planejada nos mais variados campos, funcionando como uma ferramenta de acompanhamento e monitoramento sistêmico.

Palavras-chave: Ensaios não Destrutivos. Ultrassom. Gestão da Manutenção. Manutenção Preditiva. Manutenção Corretiva Planejada.

Abstract – This article presents a literature review about the use of non-destructive test technique in industrial machinery and equipments, showing how this tool can assist in creation of a predictive/planned corrective maintenance program. Throughout this paper, it will be approached small theoretical concepts and three examples about the application of the ultrasound in the engineering field will be shown. After the examples, it will be presented the paper's authors arguments (reinforced with theoretical concepts) showing how and why would be possible to ally all examples to the predictive/planned corrective maintenance. Thereby, the main objective of this article is to show that is possible to plan a predictive/planned corrective maintenance program in various fields with the results of the ultrasonic test, working as a systemic monitoring tool.

Keywords: Non-Destructive Testing. Ultrasound. Maintenance Management. Predictive Maintenance. Planned Corrective Maintenance.

I. INTRODUÇÃO

De acordo com Andreucci (2014, p.4), o ultrassom é um ensaio não destrutivo que utiliza ondas ultrassônicas com frequências muito altas no material analisado (plástico, metal, concreto, etc.) para detectar as descontinuidades, as falhas ou os defeitos presentes no mesmo. Para ele, esses defeitos podem ser provenientes dos próprios processos de fabricação dos materiais. Sampaio (2009) afirma que descontinuidades como trincas, poros, rechupes e falta de fusão podem ser facilmente detectadas pelo feixe ultrassônico.

O campo de aplicação dessa técnica é um dos mais variados, sendo comumente empregado em motores, transformadores, geradores, painéis elétricos, dentre outros.

De acordo com Ross *et al*. (1997, *apud* VIVIAN *et al*., 2012), o ensaio não destrutivo é caracterizado como a ciência que identifica as propriedades mecânicas e físicas do objeto analisado, sem que ocorram alterações em suas estruturas.

Sendo assim, fica evidente que o papel dessas ferramentas é assegurar a correta funcionalidade dos materiais e equipamentos inspecionados, garantindo sua qualidade e funcionalidade.

Para que isso seja possível, é necessário fazer uso de um bom programa de monitoramento e acompanhamento desses itens, que pode ser realizado através da manutenção preditiva/corretiva planejada.

Segundo Otani e Machado (2008) e também Pinto e Xavier (2007, *apud* NOGUEIRA, GUIMARÃES e SILVA, 2012), a manutenção corretiva planejada é a ação corretiva, por decisão gerencial e com base em monitoramento preditivo ou detectivo de permitir o funcionamento até a quebra. Almeida (2000, *apud* COSTA, 2013) observa que essa operação pode ter custos relativamente altos, pois pode ocasionar baixa disponibilidade de produção, trabalho extra, estoques sobressalentes e ociosidade das máquinas.

Para Souza (2011, p.36 *apud* OLIVEIRA, 2012), a manutenção preditiva, demonstra as reais condições de uso das máquinas de acordo com dados que indicam seus níveis de degradação e de desgaste. Kardec e Nascif (2010, p.45) dizem que o diagnóstico do equipamento acontece com o mesmo em total funcionamento e, quando ocorre o momento da intervenção, é realizada (na prática) uma manutenção corretiva planejada, ocorrendo reduções expressivas nas falhas não esperadas e também em acidentes provenientes de falhas que põem em risco a integridade física dos operadores. Para que a mesma possa ser adotada, algumas premissas precisam ser assumidas: o equipamento

ISSN 1809-3957

deve permitir alguma medição ou monitoramento; necessita justificar tal ação em função dos altos custos envolvidos em sua prática; as falhas precisam ter sua progressão acompanhada e devem ser provenientes de meios que permitam um monitoramento; é essencial que seja estabelecido uma política de acompanhamento, de análise e de diagnóstico de forma sistêmica.

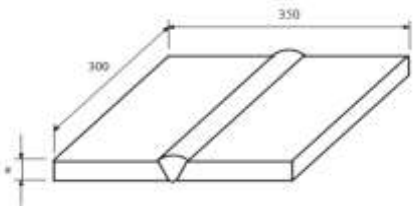
Com esses conceitos em mente, três experimentos ultrassônicos feitos por diferentes autores serão apresentados de forma sucinta e em seguida, será desenvolvida as explicações mostrando como essa técnica pode ser usada na criação de um programa de manutenção preditiva/corretiva planejada.

II. EXEMPLO 1: O USO DO ULTRASSOM NA DETECÇÃO DE DESCONTINUIDADES EM JUNTAS SOLDADAS ENTRE 5 E 10 MM DE ESPESSURA

Nesse primeiro exemplo, os autores realizaram um experimento onde utilizaram o método ultrassônico para inspecionar juntas soldadas entre 5 e 10 mm de espessura para a construção de tanques de armazenamento de petróleo.

Melo, Souza e Filho (2015) dizem que foram construídos 12 corpos de prova compostos por aço carbono ASTM A-36 com descontinuidades presentes de forma intencional para a realização dos testes. Os corpos 01, 02 e 03 tiveram uma limpeza ineficiente e ainda, foi introduzido no corpo 03 um arame de aço inoxidável entre os passes da solda, nos corpos 04 e 05 foram usados eletrodos úmidos e também foram inseridos arames de aço inoxidável em seus passes da solda, nos corpos 07 e 12, as peças foram travadas na bancada e no corpo 09, a soldagem foi feita dentro dos padrões aplicáveis.

Figura 1 - Dimensões do corpo de prova



Fonte: Melo, Souza e Filho, 2015.

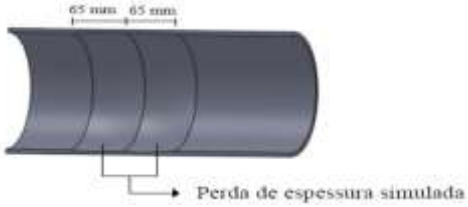
Como resultado dos ensaios, os autores destacam que o ensaio por ultrassom permite localizar e dimensionar a profundidade com exatidão das descontinuidades, porém, o mesmo demanda certa experiência por parte do inspetor para poder interpretar as leituras do aparelho e definir o tipo de efeito com precisão.

III. EXEMPLO 2: MAPEAMENTO POR MEIO DO ULTRASSOM DE PERDA DE ESPESSURA POR CORROSÃO EM UM TUBO DE AÇO

Nesse exemplo, Lopes *et al*. (2010) fizeram o uso da técnica *bubbler* de imersão ultrassônica para mapear a perda de espessura por corrosão em um tubo de aço. Tal técnica consiste no uso de uma coluna d'água acoplada na superfície do material, onde o feixe ultrassônico é projeto no material por meio dessa coluna, reduzindo ruídos e turbulências.

O corpo de prova utilizado pelos autores foi um trecho de tubo de 300 mm de comprimento, com 219 mm de diâmetro externo, sem costura e feito em aço A-53. A região inspecionada continha perdas de espessura e trincas propositais que simulam os defeitos causados pela corrosão.

Figura 2 - Seção transversal do corpo de prova



Fonte: Lopes *et al*., 2010.

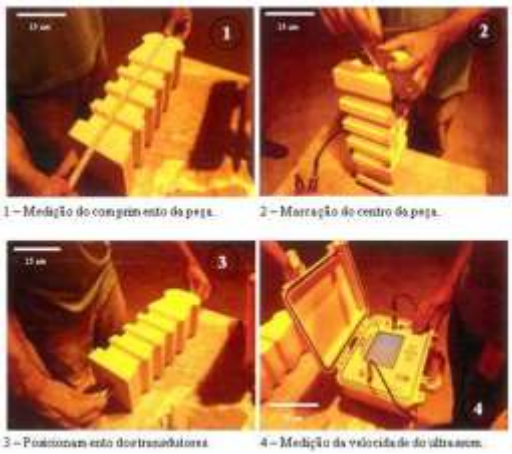
Por fim, os autores concluíram que a técnica utilizada "cumpriu o objetivo de identificar e dimensionar as perdas de espessura em tubos de aço carbono, apresentando resultados satisfatórios".

IV. EXEMPLO 3: PREVISÃO POR ULTRASSOM DE VIDA ÚTIL DE ÂNCORAS REFRATÁRIAS APLICADAS EM FORNOS DE REAQUECIMENTO

Alves *et al*. (2016) disseram que o uso do ultrassom nas âncoras cerâmicas que são utilizadas nas paredes e no teto dos fornos permite identificar os seus defeitos principais e determinar a resistência das mesmas ao choque térmico proveniente da mudança do módulo de elasticidade com o número de ciclos térmicos que são aplicados no material.

Os autores testaram num primeiro momento, âncoras cerâmicas novas que não haviam sido utilizadas. Depois, eles elaboraram uma metodologia para comparar a idade real e a idade cronológica desses materiais. No segundo instante, foram analisadas amostras com 10 anos de uso, que foram retiradas de um forno de reaquecimento.

Figura 3 - Metodologia para o teste de ultrassom nas âncoras cerâmicas



Fonte: Alves *et al*., 2016.

Ao todo, foram inspecionadas 312 âncoras novas do teto e 352 âncoras novas da parede para se estabelecer o Limite Inferior de Especificação (LIE) como parâmetro, tendo como base os valores médios obtidos pela velocidade ultrassônica (X_{barra}) e também nos valores do desvio-padrão das velocidades (σ), criando-se assim, um critério para aceitação ou rejeição dos materiais.

Nos resultados, eles afirmam que a técnica ultrassônica usada na medição da resistência ao choque térmico pode ser utilizada para definir a vida útil das âncoras cerâmicas. Os autores complementam dizendo que tal método influencia de forma positiva as áreas de produção em futuros

ISSN 1809-3957

planejamentos para troca do revestimento ou da manutenção refratária.

V. O ULTRASSOM COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO DA MANUTENÇÃO PREDITIVA/CORRETIVA PLANEJADA

Foram apresentadas anteriormente três situações distintas da aplicação do método não destrutivo ultrassônico em diferentes materiais. Todos os materiais analisados possuem relevância em suas respectivas áreas, visto que eles afetam diretamente o funcionamento dos equipamentos e, tais falhas, podem colocar em risco a segurança dos operadores e do ambiente ao seu redor, paradas no processo produtivo, perda de capitais das organizações, dentre vários outros problemas.

Para prevenir a ocorrência desses defeitos, as empresas adotam políticas e programas de manutenção. Silva, Conceição e França (2013) dizem que a manutenção tem como simples objetivo a preservação do funcionamento do equipamento, levando em conta também, aspectos econômicos, ambientais e de segurança.

De acordo com Almeida (2011 *apud* CAVALCANTI *et al*., 2015), a manutenção preditiva monitora de forma sistemática as condições e o rendimento dos equipamentos em relação ao processo produtivo, maximizando os intervalos de ocorrência das falhas e quebras, e também dos reparos previamente programados.

Pela definição anterior, fica fácil compreender porque a técnica ultrassônica se encaixa perfeitamente nesse programa de manutenção: conforme França (2015) diz, essa técnica permite que sejam detectadas as descontinuidades, os defeitos ou as falhas no material analisado. Com isso, é possível projetar e mensurar o tamanho da falha, acompanhar o seu progresso, estimar o ápice da mesma e, posteriormente, apontar o momento certo de intervir para evitar estragos, permitindo o funcionamento de um equipamento até o último instante.

Isso fica ainda mais evidente no exemplo 3, onde o principal objetivo dos autores é o de estimar a vida útil dos materiais, permitindo que os mesmos operem durante o maior tempo possível antes da realização de suas trocas.

Essa intervenção, seja para a realização da troca de materiais ou para recolocar o equipamento em funcionamento é a ocorrência da manutenção corretiva planejada, como foi destacado no começo do trabalho por Kardec e Nascif e também por Otani e Machado.

Nascif e Dorigo (2005) dizem que o aspecto mais importante na política adotada para realizar a manutenção é na definição da importância dos equipamentos e sistemas para os custos, produção, segurança e meio ambiente, e isso pode ser obtido por meio de quatro perguntas: A falha do equipamento coloca em risco a segurança do pessoal e das instalações? Impacta na continuidade operacional? Impacta na qualidade do produto? Impacta o negócio no aspecto estratégico?

Todos os materiais analisados nos exemplos anteriores se encaixam nessas perguntas, pois todos podem colocar em risco a segurança do pessoal e das instalações, impactam diretamente na continuidade operacional e no negócio no aspecto estratégico.

Segundo Souza (2008), em sistemas complexos que possuam componentes eletrônicos, elétricos e mecânicos, é preciso ter um monitoramento ideal que demonstre as características do sistema. Mais uma vez, fica evidente que o ultrassom fornece esse direcionamento para as políticas de manutenção preditiva/corretiva planejada. Soares (2007, *apud* SOUZA, 2008) complementa o raciocínio afirmando que mecanismos e procedimentos para inspeção e monitoramento (quando economicamente viáveis) devem ser implantados para que seja possível obter tomadas de decisão mais precisas.

Sendo assim, em uma situação hipotética, de implantação de um programa de manutenção preditiva/corretiva planejada, os três exemplos podem fazer parte de tal programa, pois todos os materiais analisados permitem algum tipo de medição e monitoramento (realizado pelo ultrassom), e com isso, é possível acompanhar de forma progressiva os defeitos e as falhas presentes em cada um dos materiais, e assim, acaba-se criando uma política de análise e de acompanhamento sistêmicas. Com essa política adotada, os responsáveis sabem até que ponto permitir o funcionamento desses itens e, consequentemente, o momento exato em que se deve intervir nos mesmos para evitar maiores problemas e prejuízos.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensaio não destrutivo ultrassônico possui aplicações em vários campos, e vem sendo muito utilizado também na engenharia. Porém no Brasil, ainda existem poucos estudos e trabalhos publicados sobre o uso dessa técnica na área, principalmente no campo da manutenção.

O ultrassom, conforme é sabido, é aplicado na engenharia para detectar e dimensionar descontinuidades nos materiais analisados. Por exemplo, Lopes *et al*. (2010) dizem que a técnica ultrassônica é amplamente empregada nas inspeções de juntas soldadas com o intuito de detectar defeitos e falhas nesses locais.

Com a manutenção é um pouco diferente: no geral, esse é um assunto bem discutido e existem vários trabalhos publicados no nosso país a respeito do assunto. No entanto, a manutenção preditiva ainda não é uma questão muito abordada nos trabalhos acadêmicos. Encontra-se com mais facilidade pesquisas e experimentos feitos a respeito da manutenção preventiva e da corretiva.

Por exemplo, de acordo com a Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN) (2007, *apud* REIS, COSTA e ALMEIDA, 2011), exatamente 41,17% das empresas brasileiras não realizam nenhuma prática de engenharia de manutenção, e das que fazem, em 25% delas os funcionários não têm nem o nível técnico no assunto. Os autores complementam que, com base nesses números, é perceptível a falta do uso de técnicas adequadas à gestão da manutenção.

A manutenção e suas ferramentas auxiliares são de vital importância para manter os maquinários em total funcionamento e, em consequência, é fundamental para os processos produtivos no geral. Para Filho (2005, *apud* BARROS, 2009), a manutenção é parte primordial do processo produtivo, pois ela fica responsável não mais pelos reparos, e sim para garantir o funcionamento efetivo dos equipamentos, das instalações e dos sistemas.

A manutenção preditiva, segundo Lima, Lima e Salles (2006), adiciona uma colaboração que é imprescindível para qualquer programa de gestão da manutenção, pois maximiza o intervalo entre consertos oriundos de quebras e os reparos programados, maximizando o rendimento do processo produtivo.

Diante de tudo que foi apresentado, foi possível perceber que é possível implantar um programa de manutenção preditiva/corretiva planejada por meio dos resultados obtidos pela técnica ultrassônica, junto com os ganhos que ambos proporcionam para as organizações.

Também, é preciso reforçar que esses assuntos de forma conjunta ainda é uma questão muito pouco abordada e que os mesmos merecem uma atenção especial, visto a importância que possuem para manter o funcionamento do meio industrial.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G. S. *et al*. Metodologia para previsão da vida útil de âncoras refratárias aplicadas em fornos de reaquecimento. **Revista Matéria** v. 21, n. 04, p. 906-920, 2016.

ANDREUCCI, Ricardo. **Ensaio por ultrassom.** São Paulo: ABENDI, 2014.

BARROS, J. F. R. **Roadmap para uma abordagem estratégica pela função manutenção.** 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

CAVALCANTI, A. M. *et al*. Análise da qualidade do ar interior sob a abordagem da manutenção preditiva e da inovação. **Revista Exacta** v. 13, n. 01, p. 45-54, 2015.

COSTA, M. A. **Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional.** 2013. 103 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

FRANÇA, F. A. **Detecção de falhas em soldas longitudinais por ultrassom assistida por simulação computacional.** 2015. 49 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção:** função estratégica. 3. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobras, 2010.

LIMA, W. C; LIMA, C. R. C; SALLES, A. A. **Manutenção preditiva, o caminho para excelência – uma vantagem competitiva.** XIII SIMPEP, Bauru, 2006.

LOPES, Diego *et al*. **Visão geral sobre a inspeção em cordões de solda através de técnicas não destrutivas ultrassônicas.** Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2010.

LOPES, Juliana *et al*. **Mapeamento da perda de espessura por corrosão em tubo de aço utilizando ensaio não destrutivo ultrassônico através da técnica de imersão *bubbler*.** Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2010.

NASCIF, Julio; DORIGO, L. C. **A importância da gestão na manutenção ou como evitar as "armadilhas" na gestão da manutenção.** 20º Congresso Brasileiro de Manutenção, Belo Horizonte, 2005.

NOGUEIRA, C. F; GUIMARÃES, L. M; SILVA, M. D. B. Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (TPM). **Revista E-xacta,** v. 05, n. 01, p. 175-197, 2012.

OLIVEIRA, D. B. **Manutenção preditiva com ênfase em termografia: um estudo de caso em uma indústria sucroalcooleira.** 2012. 37 f. Trabalho de conclusão do curso (Graduação) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2012.

OTANI, Mario; MACHADO, Waltair Vieira. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. **Revista Gestão Industrial**, v. 04, n. 02, p. 01-16, 2008.

MELO, R. C; SOUZA, D; FILHO, D. F. **Estudo da viabilidade da utilização do ensaio de ultrassom em substituição ao ensaio radiográfico para detecção de descontinuidades em juntas soldadas com espessura entre 5 e 10 mm.** 8º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, Salvador, 2015.

REIS, A. C. B; COSTA, A. P. C. S; ALMEIDA, A. T. **Diagnóstico da gestão da manutenção em indústrias de médio e grande porte da região metropolitana de Recife.** Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SAMPAIO, M. V. C. **Aplicação da inspeção não intrusiva em equipamentos do sistema de dessulferização de gás natural da plataforma de pampo.** 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SILVA, M. L. S. *et al***.** A importância da manutenção em motores diesel. **Revista Perspectivas Online:** Exatas & Engenharia v. 3, n. 07, p. 54-61, 2013.

SOUZA, R. Q. **Metodologia e desenvolvimento de um sistema de manutenção preditiva visando à melhoria da confiabilidade de ativos de usinas hidrelétricas.** 2008. 207 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

VIVIAN, M. A *et al*. Estimativa dos módulos de elasticidade e ruptura da madeira de *eucalyptus cloeziana* F. Muell por meio de método não destrutivo. **Revista Ciência da Madeira**, v. 03, n. 02, p. 91-101, 2012.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/10/2017
Aprovado em: 23/11/2017

.

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

A GESTÃO DE COMPRAS NA IMPLANTAÇÃO DE FORNECEDORES *JUST IN TIME* DE MATERIAIS CLASSE C "*FASTENERS*" NA FABRICAÇÃO DE AERONAVES

THE PURCHASING MANAGEMENT IN THE DEPLOYMENT OF A CLASS C "FASTENERS" JUST IN TIME SUPLIER ON THE AIRCRAFT MANUFACTURE

KILDER EMANUEL SIMÕES FERREIRA DOS SANTOS[1]; MIROSLAVA HAMZAGIC[1]
1 - UNIVERSIDADE DE TAUBATE
kilder.emanuel@hotmail.com ; mira.unitau@gmail.com

Resumo – Com o objetivo de se tornarem mais competitivas, as organizações buscam elevação da eficiência em seus processos, visando à maior lucratividade. O presente artigo tem como objetivo apresentar a função Compras na Cadeia de Suprimentos, em uma empresa brasileira do ramo aeronáutico, bem como o que suas atribuições estratégicas podem gerar como benefícios quando aliadas a conceitos de gestão de produção na implantação de um fornecedor Just in Time de materiais "Classe C" conhecidos como "Fasteners" (parafusos, porcas, arruelas, rebites, etc) sendo estes considerados como materiais de baixo valor agregado porém de alto volume de consumo e estoque, na fabricação de aeronaves. Os resultados alcançados na gestão e redução de estoques, redução de custos de materiais, e prazos de entrega, comprovam a importância estratégica de contratação e fornecimento de materiais da função Compras na Cadeia de Suprimentos na indústria aeronáutica.

Palavras-chave: Compras. Just in Time. Materiais Classe C.

Abstract – In order to become more competitive, the organizations seek greater efficiency in their processes aiming at greater profitability. This article aims to present the function of Purchasing in the Supply Chain in a Brazilian company in the aerospace industry, and what its strategic attributions can bring in terms of benefits when combined with concepts of production management in the implementation of a Just in Time supplier. "Class C" materials known as "Fasteners" (bolts, nuts, washers, rivets, etc.). These are considered low value-added but high volume materials in aircraft manufacturing. The results achieved regarding to inventory management and reduction, material cost reduction, and lead times prove the important role of Purchasing and its strategy on suppling parts in the Supply Chain in the aviation industry.

Keywords: Purchasing. Just in Time. Class C Materials.

I. INTRODUÇÃO

A gestão da demanda tem sido um tema importante e emergente no campo de conhecimento da gestão de *Supply Chain* (cadeia de suprimentos). O principal objetivo no qual se tem focado com a gestão da demanda é a sua rápida e adequada integração das necessidades originadas do mercado, na direção exata dos fornecedores, buscando balancear e alinhar estrategicamente a demanda com a capacidade operacional ao longo da cadeia de suprimentos (MELO e ALCANTARA, 2011).

Nesse contexto, segundo Hong, Pearson e Carr (2009), a Boeing vinha sofrendo atrasos expressivos no seu projeto 787 Dreamliner, ocasionados pelo desafio de sua vasta cadeia de suprimentos assim como pelas diversas dificuldades de integração entre a empresa e seus principais fornecedores na busca da melhor forma de fornecimento os componentes.

A indústria aeronáutica brasileira é, de fato, exemplo no que se refere a parcerias bem-sucedidas com fornecedores, resultando em uma atividade industrial de alto valor agregado e imenso conteúdo tecnológico, sendo capaz de gerar exportações e saldos comerciais. O setor aeronáutico tem sua importância realçada pelo seu potencial de crescimento, conforme destaca Montoro e Migon (2009).

Seguindo esta linha de pensamento, o direcionamento da empresa para a gestão de compras eficiente no abastecimento *just in time* deverá ser efetivado na seleção, contração e parceria com um fornecedor estratégico no modelo *Service Provider*, o qual estará localizado e 100% forcado no abastecimento de materiais para as linhas produtivas de fabricação de aeronaves.

Os estudos da gestão da Cadeia de Suprimentos dentro do processo estratégico da gestão de produção e *lead time* atuam de encontro com a busca pela eficiência e estratégia econômica no fornecimento de materiais dentro das organizações (BALLOU 2006) e o mesmo será utilizado neste artigo para enfatizar a importância da estratégia de compras e suprimentos na gestão de fornecimento de materiais e seus respectivos ganhos de *savings*, *lead times* e redução de estoques dentro da indústria aeronáutica.

Com base nestes conceitos é realizado este projeto com o objetivo de apresentar a importância de uma gestão de compras e suprimentos planejada e eficiente (SLACK 2006) com base na gestão e abastecimento de materiais *just in time*, modelo este surgido no Japão em meados da década de 70 (CORREA 1993) buscando desta forma reduzir os custos de compra de materiais classe C denominados no mercado aeronáutico de "*fasteners*" os quais possuem baixo valor agregado, porém um consumo importante e extremamente alto em todos os programas de fabricação de aeronaves, assim como uma efetiva redução de estoques e abastecimento enxuto de materiais na hora exata da necessidade de uso nas linhas de produção.

ISSN 1809-3957

II. DESENVOLVIMENTO

Slack (2006) enfatiza que, historicamente, os gerentes de operações têm encarado que suas principais responsabilidades recaem sobre suas próprias unidades produtivas. Contudo, cada, a vez mais, tem se tornado necessário ultrapassar e inovar a tradicional visão interna para que, assim, sejam capazes de gerenciar suas funções. À medida que as empresas têm se tornado mais focadas num conjunto bem mais restrito e bem definido de tarefas, adquirindo cada vez mais materiais e serviços de fornecedores especializados, a contribuição das funções de compras e suprimentos tem aumentado significativamente sua importância.

Viana, Luna e Lima (2014) afirmam que o debate acerca do tema cadeia de suprimento e gestão da cadeia de suprimento tem assumido, um papel importante nas discussões acadêmicas e de cunho prático, relacionadas à gestão organizacional. No entanto, ainda parece haver pouco consenso acerca das bases de conceitos e de metodologia de pesquisa da gestão da cadeia de suprimentos. Isso tem contribuído para a existência de lacunas deste tema e falta de conhecimento desse campo (BURGESS; SINGH; KOROGLU, 2006).

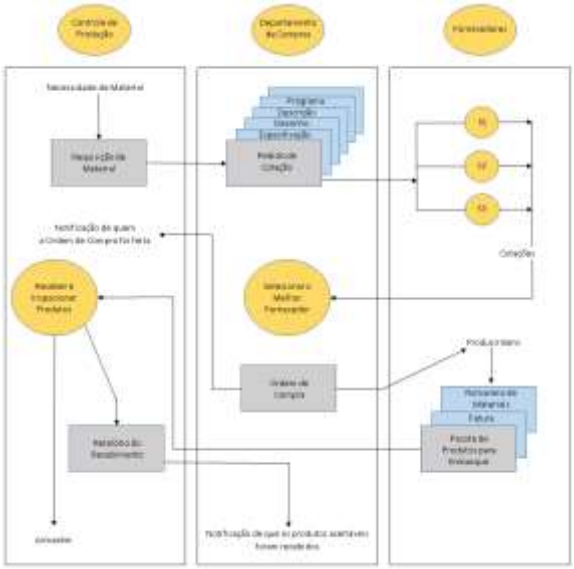
Mentzer *et al*. (2001) define a cadeia de suprimentos como um conjunto de três ou mais entidades, envolvidas diretamente no fluxo total de produtos, serviços, finanças e informações, de uma determinada fonte/origem, até um cliente final. Esta parceria entre a cadeia de suprimentos e demais departamento organizacionais de produtos, serviços e finanças tem como principal objetivo agregar valor aos seus negócios e assim poder lidar e atuar em um cenário competitivo de gradual mudança e uma busca constante por competitividade e redução nos custos (PAIVA, FINGER e TEIXEIRA, 2014).

Lambert, Cooper e Pagh (1998) destacam que a gestão da cadeia de suprimento é a integração dos processos de negócio partindo do usuário final, por meio de fornecedores originais que fornecem produtos, serviços e informações que agregam valor para os consumidores finais (clientes). Portanto, a base da integração pode ser caracterizada pela cooperação, pelo compartilhamento de informações, pela confiança, pelas parcerias, tecnologia compartilhada e uma mudança fundamental com o gerenciamento de processos funcionais individuais. Desta forma, o grau de integração pode começar da forma mais simplista possível até a incorporação de todos os passos que levam à venda final do produto (POWER, 2005).

Fung (1999) destaca que a gestão moderna de compras deve ser trabalhada de forma estratégica onde as funções estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da organização em termos de maior lucratividade no mercado.,. Embora exista o destaque dessa necessidade, de acordo com Chen, Paulraj e Lado (2004), algumas pesquisas mostram que o papel estratégico da gestão de compras ainda se encontra em um estágio muito primário, sendo que as poucas que existem são apenas de natureza teórica. Essa afirmação também está de acordo com o que é citado por Das e Handfield (1997) no que se refere à maior parte da literatura sobre gestão de compras ainda se encontras dispersa e sem foco quanto à real necessidade da função, estando espalhada em inúmeras outras áreas (por exemplo, gestão da cadeia de suprimentos, pesquisa operacional, planejamento e controle da produção, teoria das organizações, logística, entre outras).

Na Figura 1, Gaither (2008) ilustra o processo de aquisição de materiais em sistemas de produção. O processo enfatiza de forma geral, a interação dos departamentos de produção, departamentos de compra e fornecedores. Existe certa variação desses procedimentos entre as organizações e diferentes tipos de produtos.

Figura 1 - Processo de aquisição de materiais



Fonte: Gaither (2008).

Segundo Gaither (2008) o material de trabalho diário dos departamentos de compra consiste em especificações de materiais, requisições de compra, pedidos de cotações e ordens de compra. Para todo material ou serviço a ser comprado/contratado, o departamento de compras deve ter a descrição/especificação detalhada desse material/serviço. Esses documentos ou relatórios podem incluir descrições como desenhos de engenharia, análises químicas, características físicas e outros detalhes sobre a natureza do material, ou descrição dos serviços a serem prestados. As especificações de materiais ou serviços são meios fundamentais de comunicação entre o que determinado departamento da empresa quer/precisa para que o departamento de compras compre/contrate com o fornecedor de forma a atender o máximo possível o especificado. Desta forma, para dar continuidade do processo de compras, determinadas algumas etapas devem ser seguidas:

- Requisição de Compras: Se originam com os departamentos que usarão os materiais ou precisam de um determinado serviço realizado. Elas autorizam o departamento de compras a comprar os produtos e serviços. As requisições geralmente incluem uma identificação daquilo que deve ser comprado, a quantidade a ser comprada, a data ou programa de entrega solicitado, de quem o custo da compra deve ser cobrado, onde os produtos e serviços comprados devem ser entregues, e a aprovação do gestor que possui autoridade para aprovar a compra/contratação.
- Pedidos de Cotação: Esses documentos convidam fornecedores em perspectiva a apresentar cotações para produtos e serviços. Geralmente incluem especificações de materiais, quantidades de compra, data e programa de entrega desejados, onde os bens e serviços deverão ser entregues, e a data em que a escolha do fornecedor será concluída. Os pedidos de cotações geralmente solicitam o seguinte de cada

ISSN 1809-3957

fornecedor em perspectiva: preço por unidade e preço total, informações sobre se o fornecedor pagará os encargos de frete, descontos para pagamento à vista e outros termos de pagamento, data ou programa de entrega, e quaisquer condições especiais do fornecedor.

- Ordens de compra: São os mais importantes documentos de compra. Elas são a base da autoridade dos fornecedores para produzirem os produtos ou serviços, e representam a obrigação dos compradores de pagar pelos itens ou serviços requisitados. Um compromisso legal da parte do comprador está presente quando uma ordem de compra é emitida em resposta a uma cotação do fornecedor. Quando uma ordem de compra é emitida na ausência de um pedido de cotação, existe um compromisso legal quando o fornecedor reconhece a aceitação da ordem de compra. Essas formas geralmente são idealizadas para atender os padrões desenvolvidos pela National Association of Purchasing Managers (NAPM) e pela Division of Simplified Practice, do National Bureau of Standards. Os formulários de ordem de compra geralmente incluem o número da ordem de compra, a remessa e faturamento, preço por unidade e preço total, descontos para pagamento à vista ou outros termos de pagamento, e quaisquer termos especiais de compra.

Esses documentos – especificações, requisições, pedidos de cotações e ordens de compra – formam a estrutura para compra e contratação de bens e serviços.

Segundo Ballou (2006) quando empresas de grande porte começam as iniciativas de economia de custos, é prática comum das mesmas exigir reduções de preços dos seus respectivos fornecedores. Assim, reconhecendo que os materiais comprados compõem em média mais de 50% de suas despesas, os fornecedores são os focos óbvios dos programas de reduções de custos. Algumas estratégias não somente focam para a redução de custos, mas também para contratação de fornecedores, as quais são seguidas abaixo:

- Renegociar contratos: Enviar aos fornecedores cartas exigindo reduções de preços de 10% ou mais, dependendo da meta de redução; fazer nova licitação dos contratos daqueles que se recusarem a reduzir custos.
- Reduzir o número de fornecedores: Diminuir o número total de fornecedores, quando necessário em até 80%, e aumentar as compras dos remanescentes a fim de melhorar as economias de escala.
- Leilões Virtuais: São outra forma de redução de preços dos produtos e serviços. Uma vantagem inerente à internet é a possibilidade de reunir inúmeros fornecedores no processo de compra, de maneira eficiente e econômica.
- Quantidades e momentos dos pedidos: As quantidades de cada compra e seu momento afetam os preços a serem pagos, os custos de transporte e de manutenção e manutenção de estoques. Uma estratégia a este respeito é a de satisfazer as necessidades à medida que se manifestem, sendo esta a estratégia do *just-in-time*.
- Preço médio: Para que a compra adiantada tenha bons resultados, é indispensável que os padrões sazonais de preços sejam razoavelmente estáveis e previsíveis. Para concretizar-se a mesma meta do preço mínimo de compra do método da compra adiantada, é possível utilizar-se o preço médio.
- Compra por contrato: Há compradores dispostos a negociar o melhor preço possível, desde que não precisem tomar posse total da compra de uma vez só. Portanto, o comprador propõe uma determinada quantidade de unidades ou uma determinada quantia em dinheiro num prazo determinado. É uma modalidade de atraente em que a filosofia *just-in-time* orienta as operações e os estoques precisam ser minimizados. Para os fornecedores, a expectativa nessa modalidade é a de operações mais enxutas e eficientes a partir do melhor planejamento visando a garantia de que seus clientes farão mesmo consideráveis aquisições.

Costa (1995) aponta que as organizações tendiam a não prezar muito pela importância da "qualidade" da sua gerência de compras e suprimentos, somente se preocupando com os preços e não o contexto total de uma boa compra.

Dentro do contexto apresentado, as compras de materiais e bens apresentam uma crescente preocupação por parte dos envolvidos no processo, tanto do ponto de vista do custo apresentado, como também passando pela questão da qualidade dos produtos e bens adquiridos, assim como pela incapacidade apresentada pelas organizações em abastecer seus estoques com a agilidade necessária e dentro do prazo. Baseado nesta premissa Luiza, Castro e Nunes (1999) afirmam que:

> "A administração de materiais tem-se destacado como um ponto crítico, entre outros, na gestão das unidades de saúde. O setor público, particularmente, vem se preocupando de forma crescente com a questão da eficiência, resultando em uma ampla discussão da necessidade de profissionalização das ações das atividades-meio (LUIZA, CASTRO E NUNES (1999)*"*.

A funcionalidade de novas práticas de gerenciamento e a profissionalização em especial dos profissionais da gestão de suprimentos, possibilita a considerável redução dos custos de aquisições, que aliado à difusão da informação e do conhecimento, possibilitam trazer vantagens extremamente competitivas, de forma a garantir a realização dos objetivos estratégicos da organização.

Segundo Gaither (2008), a atividade de compras JIT (*just-in-time*) é uma parte extremamente importante na resolução e simplificação dos problemas ocorridos no dia a dia da produção, armazenagem/estoque e transporte/logística. Desta forma, os elementos chaves da atividade de compras JIT são:

- O desenvolvimento de fornecedores/distribuidores e as relações de parceria com os mesmos. A natureza das relações entre clientes e fornecedores não pode ser vista como adversaria e sim como cooperativa;
- As relações com os fornecedores precisam ser de longo prazo, com uma tendência para poucos fornecedores;
- Não apenas o preço segue como fator importante, mas os prazos de entrega, qualidade de produto e confiança e a relação de parceria mútuas tornam-se a base principal para a escolha dos fornecedores;
- Os fornecedores são encorajados e desafiados a estender métodos JIT a seus próprios fornecedores (*sub-tiers*);

ISSN 1809-3957

- Os fornecedores no modelo JIT, geralmente estão localizados próximo à fábrica da empresa compradora ou mesmo dentro de suas plantas.
- As remessas são entregues diretamente na linha de produção do cliente.
- Os materiais são entregues em pequenas caixas ou containers, de tamanho padrão, com um mínimo de burocracia e em quantidades exatas para uso direto nas linhas de produção.

Os materiais entregues precisam ter uma qualidade quase perfeita.

Desta forma, Gaither (2008) complementa que assim que os materiais são comprados, os gestores de materiais precisam tomar a decisão a respeito do método de embarque mais acessível em termos de custo e mais eficiente para suas empresas. Da mesma forma, o método pelo qual embarcar produtos acabados aos clientes se demonstra como uma questão crítica, esta se solidifica como um ponto fundamental para a administração de materiais e logística.

Ghinato (1999) afirma que para se trabalhar com um método JIT de sucesso, este depende de fatores primordiais como uma mão-de-obra altamente motivada e principalmente multifuncional. Desta forma, essa multi-função é apenas um dos principais pré-requisitos para se obter a elevada flexibilidade de volume, variedade de produtos e de prazos de entrega diferentes o qual o sistema exige.

III. PROCEDIMENTOS

A estratégia de abastecimento e o processo de seleção do fornecedor iniciam-se com a identificação do tipo de fornecimento de materiais a ser desenvolvido e aplicado nas necessidades da empresa. Neste caso, o modelo a melhor ser implantado será o modelo de fornecimento *just-in-time* via um fornecedor *service provider*.

As diversas formas de relacionamento com fornecedores podem ser vistas também sob as óticas de capacitações dinâmicas e aprendizagens. Zollo e Winter (2002) colocam três mecanismos básicos de aprendizagem: acumulação de experiências, articulação de conhecimento e codificação de conhecimento, sendo capacitações dinâmicas o padrão aprendido e estável de atividade coletiva, em razão do qual a organização sistematicamente gera e modifica rotinas buscando uma maior e melhor alcance de rendimento.

Foram levantados todos os dados de capacidade de implantação deste modelo de fornecimento avaliando principais pontos como: estrutura do site para acomodar um fornecedor *just-in-time*, quantidade de *Part Numbers* (PN's) a serem implantados, estrutura dos fornecedores e gestão do abastecimento.

Por questões de confidencialidade, o nome da empresa foi omitido e seu tratamento neste projeto será feito através da identificação "Empresa X".

Uma vez aprovado o projeto pela Vice-Presidência de Suprimentos da "Empresa X", o mesmo foi apresentado às áreas de interface da empresa e que serão clientes internos do processo como Engenharias, Logística e Produção, os quais tem papel fundamental para auxiliar na elaboração de uma RFP (*Request for Proposal*) a ser lançada no mercado para os fornecedores "*bidders*".

A premissa básica deste projeto está fundamentada na implantação de um novo modelo de fornecimento *just-in-time* de materiais classe "C" – *fasteners* – na produção de aeronaves, no entanto os autores não detalham metodologias ou processos precisos para a implantação deste modelo de abastecimento.

Uma vez definidas todas as premissas básicas para a implantação do processo de abastecimento *just-in-time*, começaram- se as etapas de elaboração do BID a ser lançado no mercado:

- RFP (*Request for Proposal*): Foi elaborada junto as áreas de interface da empresa como Engenharias, Suprimentos e Logística. Neste documento conta todos os atributos, papeis e responsabilidades, *due diligence*, informações técnicas, materiais e descrição dos mesmos, minuta contratual, condições comerciais e modelo de proposta a ser apresentado pelos fornecedores "*bidders*" participantes do processo de seleção;
- Carta Convite: Elaborada e assinada por suprimentos para convidar os fornecedores "*bidders*" à participarem do processo de seleção e as datas para as devidas apresentações de propostas e documentos para o processo de seleção;
- Análise das Propostas: Uma vez recebida as propostas dos fornecedores "*bidders*", cabe a área de suprimentos avaliar as mesmas em âmbito técnico e comercial para a melhor seleção dos fornecedores;
- *Short-List* (Pré Seleção): Após avaliada as propostas de todos os fornecedores "*bidders*", esta etapa define os melhores fornecedores "*bidders*" e propostas a serem estudadas para as fases finais do processo de seleção. Nesta etapa continuam a participar do processo somente os fornecedores "*bidders*" que foram mais competitivos tecnicamente e comercialmente;
- *BAFO* (*Best and Final Offering*): Nesta etapa é proposto algumas premissas finais aos fornecedores "*bidders*" em meio a suas propostas técnicas e comerciais afim de convida-los a apresentar como parte final do processo a sua "melhor oferta" para seleção do processo conforme *targets* (alvos) estabelecidos por suprimentos. Esta etapa geralmente é realizada de forma presencial com os fornecedores selecionados do *Short-List*;
- Escolha do fornecedor: Depois de passada todas as etapas do processo de seleção, enfim somente um fornecedor é selecionado. Esta etapa acompanha um documento chamado relatório de seleção, onde gerência e diretoria tem acesso a todas as etapas do processo até a escolha final do fornecedor "*bidder*". Após assinatura do relatório de seleção por toda gerência, diretoria e Vice-Presidência de suprimentos, o processo se encaminha para sua finalização com:

  Cartas de Fechamento

  - *Award Letter* (Carta ao Vencedor): É encaminhado uma carta ao fornecedor "*bidder*" ganhador anunciando sua contratação e próximos passos para fornecimento;

  - *Letter of Participation* (Carta de Participação): É encaminhado aos demais participantes, não selecionados, uma carta de fechamento agradecendo a participação dos mesmos no processo de seleção.

Em resumo, este processo de seleção teve:

- Participação de 8 fornecedores "*bidders*" sendo todos eles distribuidores globais de *fasteners* no mercado aeronáutico.
- Seleção de 4 fornecedores "*bidders*" para o *Short-List* e *BAFO*.

ISSN 1809-3957

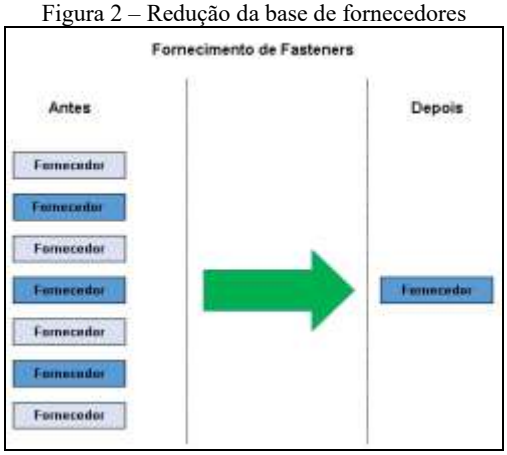
- Seleção de 1 fornecedor vencedor "*bidder*" para atuação em um contrato de 10 anos de duração.

IV. RESULTADOS

Na prática, o projeto implantado alcançou os principais objetivos delineados para o mesmo sendo:

- Redução da base de fornecedores: O modelo tradicional de compras executado antes da aplicação do projeto contava com uma base de 7 (sete) fornecedores. No modelo atual de fornecimento *just-in- time* via fornecedor *Service Provider*, a Empresa X passou a ter 1 (um) fornecedor, conforme demonstrado na Figura 2, com vigência contratual de 10 anos.

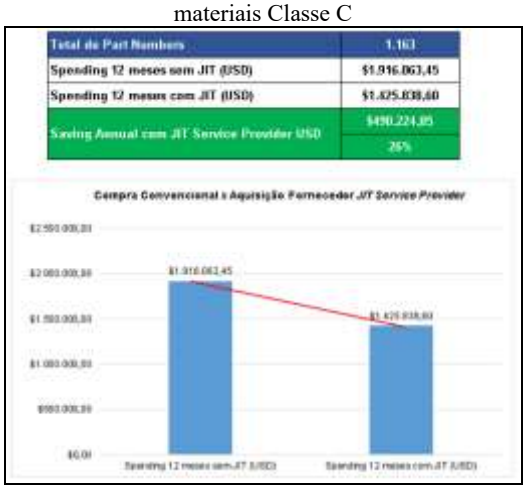
Figura 2 – Redução da base de fornecedores



Fonte: Autor (2017).

- Redução de Custos: Com a implantação de um contrato de longo tempo, foi atingida uma redução anual de custo (*spending*) de 26% nas compras de materiais Classe C "*fasteners*", conforme Figura 3, sendo em valores uma média de USD 490.838, 60 para consumo anual de 1.163 *Part Numbers* (PN).

Figura 3 – Redução média anual do *spending* em compras de materiais Classe C

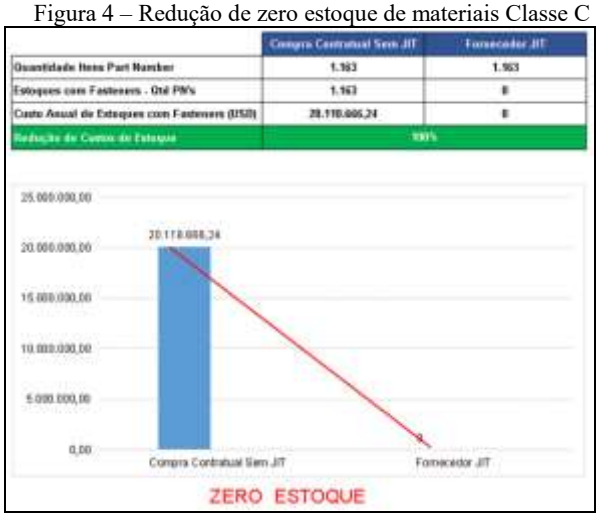


Total de Part Numbers	1.163
Spending 12 meses sem JIT (USD)	$1.916.063,45
Spending 12 meses com JIT (USD)	$1.425.838,60
Saving Anual com JIT Service Provider USD	$490.224,85
	26%

Fonte: Autor (2017).

- Redução de Estoque: Com a implantação do modelo proposto, foi alcançada a meta de redução de estoque para zero de materiais Classe C "*fasteners*", conforme Figura 4, na Empresa X, refletindo de forma direta no balanço patrimonial da empresa.

Figura 4 – Redução de zero estoque de materiais Classe C



	Compra Contratual Sem JIT	Fornecedor JIT
Quantidade Itens Part Number	1.163	1.163
Estoques com Fasteners - Qtd PN's	1.163	0
Custo Anual de Estoques com Fasteners (USD)	20.110.006,24	0
Redução de Custos de Estoque	100%	

Fonte: Autor.

Em uma visão geral, o modelo sistêmico de contratação e implantação de abastecimento de materiais *just-in-time* atende aos principais elementos requeridos na gestão de Suprimentos e *Supply Chain* na indústria aeronáutica e estabelece uma orientação integrada e enxuta na qual as etapas do processo se interagem de forma harmônica e integrada em função de estratégias e resultados bem definidos e alinhados com todos os *stakeholders* do projeto, o que possibilita resultados mútuos na gestão de Suprimentos e *Supply Chain* aliado ao resultados financeiros da empresa.

V. CONCLUSÃO

Segue como destaque neste trabalho a importância função Compras e suas estratégias de contratação de fornecedores na implantação de um fornecedor *just-in-time* no fornecimento de materiais classe C – "*fasteners*" na indústria aeronáutica, com foco na redução de estoque em termos físicos e financeiros, assim como redução de custos nos preços dos itens visando *savings* anuais e preços fixos por um período de tempo de vigência do contrato.

Um ponto fundamental neste projeto, foi a validação do mesmo por parte da alta diretoria, onde o mesmo precisou passar por critérios rígidos de *compliance*, custos e estrutura organizacional, de forma que viesse a mostrar de forma robusta a viabilidade do projeto.

Da forma que foi explicitada neste projeto, é possível o departamento de compras das organizações atuar de forma estratégica e inovadora, não somente atuando em materiais de baixo valor agregado, o qual foi o foco neste projeto, como também em materiais de alto valor agregado. Desta forma, os resultados obtidos neste projeto e demonstrados neste trabalho alcançaram os objetivos financeiros e estratégicos da empresa de forma que a mesma possa se manter competitiva no mercado como sendo a terceira maior fabricante de aeronaves do mundo.

VI. REFERÊNCIAS

BAILY, Peter *et al*. **Compras: princípios e administração.** São Paulo: Atlas, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**/Ronald H. Ballou; tradução Raul Rubenich. – 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006. 616p. ISBN 978-85-363-0591-2

ISSN 1809-3957

BATISTA, M.A.C.; MALDONADO, J.M.S.V. . O papel do comprador no processo de compras em instituições públicas de ciência e tecnologia em saúde (C&T/S). **Revista de Administração Pública (Impresso)**, v. 42, 2008.

BURGESS, K.; SINGH, P.J.; KOROGLU, R. Supply chain management: a structured literature review and implications for future research. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 26, n. 7, 2006.

CHEN, I.J.; PAULRAJ, A.; LADO, A.A. Strategic purchasing, supply management, and firm performance. **Journal of Operations Management,** v. 22, 2004.

CORRÊA, Henrique L. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico** / Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Gianesi. – 2.ed. – São Paulo: Atlas, 1993. ISBN 85-224-1058-5

COSTA, Roberto F. **Avaliando compras: como medir o desempenho de um departamento de compras**. São Paulo: DFC, 1995.

DAS, A.; HANDFIELD, R.B. A meta-analysis of doctoral dissertations in purchasing. **Journal of Operations Management,** v. 15, 1997.

FERREIRA, V.L.; SALERNO, M.S. ; LOURENCAO, P. As estratégias na relação com fornecedores: o caso Embraer. Revista Gestão e Produção. **Revista Gestão e Produção**, 01 ago. 2011.

FUNG, P. Managing purchasing in a supply chain context - evolution and resolution. **Logistics Information Management,** v. 12, n. 5, 1999.

GAITHER, Norman. **Administração da produção e operações** / Norman Gaither, Greg Frazier; tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão Petrônio Garcia Martins. – São Paulo: Cengage Learning, 2008. Título Original: Production and Operations Management. Bibliografia. 6. Reimpr. Da 1. Ed. Brasileira de 2001. ISBN 85-221-0237-6.

GHINATO, P. (1999). Autonomia e Multifuncionalidade no Trabalho: Elementos Fundamentais na Busca da Competitividade. **Série Monográfica Ergonomia: Ergonomia de Processo.** L. B.d. M. Guimarães. Porto Alegre, PPGEP/UFRGS.

HONG, Y.; PEARSON, J.N.; CARR, A.S. A typology of coordination strategy in multi-organizational product development. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 10, 2009. http://dx.doi.org/10.1108/01443570910993465.

LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C.; PAGH, J.D. Supply Chain: Implementation Issues and Research Opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, 1998.

LUIZA, Vera L.; CASTRO, Claudia G.S.O.; NUNES, Joaquim M. Aquisição de medicamentos no setor público: o binômio qualidade — custo. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, n. 4, out./dez. 1999. Disponível em: <www. scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X 1999000400011&lng=pt&nrm=iso>.Acesso em: mar. 2006.

LUNA, R.A.; VIANA, F.L.E. . Purchasing and Operation planning of a firm from paints sector and their trade-off. GEPROS. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas** (Online), v. 11, p. 45-60, 2016.

MELO, D.C.; ALCANTARA, R.L.C. . A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas. **Gestão & Produção** (UFSCAR. Impresso), v. 18, 2011.

MENTZER, J.T.; DEWITT, Willian; KEEBLER, J.S; MIN, Soonhong; NIX; N.W; SMITH, C.D; ZACHARIA, Z.G. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, 2001.

MONTORO, G.C. F.; MIGON, M.N. **Cadeia produtiva aeronáutica brasileira**: **oportunidades e desafios.** Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

PAIVA, E.L.; FINGER, A.B.; TEIXEIRA, R. Novas tecnologias e desempenho operacional: um estudo internacional comparativo. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 2, 2014.

POWER, D. Supply Chain Management Integration and Implementation: a literature review. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 10, n. 4, 2005.

SENAPESCHI NETO, Alberto; Godinho Filho, Moacir. **A evolução da gestão de compras em uma empresa do segmento de material escolar: estudo de caso longitudinal**. Produção (São Paulo. Impresso), 2011.

SLACK, Nigel. Administração da produção; /*et al*/; revisão técnica Henrique Corrêa, Irineu Giansi. – 1. Ed. – 10. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2006. Título original: **Operation management.** Outros autores: Stuart Chambers, Christine Harland, Alan Harrison, Robert Johnston. Vários tradutores. ISBN 85-224-2171-4.

VIANA, F.L E.; LUNA, R.A.; LIMA, C.L.M. **Gestão da Cadeia de Suprimento e Vantagem Competitiva Relacional: Uma Análise na Indústria da Construção.** *In*: Simpósio da Administração a Produção, Logística e Operações Internacionais, 17, 2014. Anais... São Paulo, SP: FGV-EAESP, 2014.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 03/11/2017
Aprovado em: 27/11/2017

Revista SODEBRAS – Volume 13
N° 145 – JANEIRO/ 2018

AVALIAÇÃO DOS PILARES DE CONCRETO ARMADO DA PONTE FHC QUANTO AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE IMPACTO DE EMBARCAÇÕES

EVALUATION OF ARMED CONCRETE PILLARS OF PONTE FHC HOW MUCH PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS ARISING OUT OF THE IMPACT OF VESSELS

DAYELLE ELIAS AMARAL[1]; EDUARDO GOMES JÚNIOR[2]; THAIS MARTINS RODRIGUES[3]; DANIEL IGLESIAS DE CARVALHO[1,2]; ALINE MARINHO BAILÃO IGLESIAS[4]
1 – CEULP ULBRA; 2 – UFT; 3 – CATÓLICA DO TOCANTINS; 4 – ESMAT
daaay.ea@gmail.com, edu4rdogom3s@gmail.com, thaismrodrigues2908@gmail.com, iglesias@mail.uft.edu.br, aline.bailao.iglesias@gmail.com

Resumo - Nesta pesquisa, com a aplicação da NBR 9452 (ABNT, 2016), avaliou-se a condição dos pilares de concreto estrutural da ponte FHC na cidade de Palmas-TO verificando-se as patologias existentes e apontando as manifestações com possíveis causas por impacto de embarcações. De todos os 40 pilares, 16 tiveram como causa colisões de embarcações, onde 4 apresentaram apenas danos superficiais, sendo irrelevantes para alteração negativa dos parâmetros estrutural e de durabilidade (nota 5), 5 apresentaram danos que podem comprometer a vida útil do pilar, mas sem comprometimento da segurança estrutural (nota 4) e 7 apresentaram exposição de armaduras podendo gerar deficiência estrutural e comprometimento da vida útil, mas sem comprometimento da estabilidade da obra (nota 3). Propôs-se sistema de proteção nos pilares e sinalização náutica.

Palavras-chave: Inspeção de pontes. Impacto de embarcações. Patologia em pilares.

Abstract - In this research, with the application of NBR 9452 (ABNT, 2016), the condition of the structural concrete pillars of the FHC bridge in the city of Palmas-TO was verified, checking the existing pathologies and pointing out the manifestations with possible causes due to the impact of vessels. Of all 40 pillars, 16 were caused by boat collisions, where 4 presented only surface damage, being irrelevant to structural and durability negative changes (note 5), 5 presented damages that could compromise the useful life of the abutment, but without structural safety compromise (note 4) and 7 presented armature exposure, which could lead to structural deficiency and impairment of the working life, but without compromising the stability of the work (note 3). It was proposed a protection system in the pillars and nautical signaling.

Keywords: Inspection of bridges. Impact of vessels. Pathology in pillars.

I. INTRODUÇÃO

A deterioração das estruturas de concreto armado está relacionada a vários fatores que levam à degradação e um deles é a falta de inspeção e de manutenção preventiva, que deve ser realizada periodicamente. Em pontes de concreto armado não é diferente, onde os órgãos públicos responsáveis devem realizar inspeções rotineiras e manutenções, para que não haja deterioração rápida dessas estruturas (DNIT, 2014).

De acordo com Sitter (1984) *apud* Helene (1993), em uma obra, quanto mais cedo uma doença for diagnosticada e tratada, menor será a perda de desempenho e o custo de tratamento da mesma. Prorrogar o tratamento significa aumentar os custos em progressão geométrica de razão igual a cinco.

Segundo Vitório (2006), de acordo com dados do Tribunal de Contas da União (TCU), aproximadamente 75% das pontes do Brasil, sob administração de órgãos públicos, estão em péssimas condições de conservação, necessitando de recuperação, reforço ou alargamento para se recomporem em condições mínimas de desempenho.

Vitório (2006) afirma que as inspeções devem ser realizadas de forma detalhada, com adequada observação e registro de cada detalhe para que possam ser úteis para análise das manifestações patológicas e realização do diagnóstico a ser descrito no relatório final. Em pilares, devem ser observados de forma isolada e de forma conjunta, devendo ser registrados os seguintes elementos:

- Quantidade e tipos de pilares;
- Hipótese estrutural;
- Estado dos pilares (cobrimentos, deterioração do concreto, fissuras, trincas, armaduras expostas, anomalias provocadas por flambagem, esmagamento, contraventamento, condições de ligação com as fundações); desgaste devido às condições ambientais (erosão hidráulica, meio ambiente agressivo, vibrações, impacto de veículos ou embarcações, proximidade de linha férrea);

Segundo Tejedor (2013) e Manual de Inspeção de Pontes do DNIT (2014), as manifestações patológicas mais comuns sobre pilares de concreto armado em pontes são:

- Fendas e fissuras: Podem ser causadas por incremento de cargas atuantes sobre o tabuleiro, flambagem causada por instabilidade elástica, erros

ISSN 1809-3957

de execução como a falta de vibração do concreto, concretagem em temperaturas muito altas, etc.

- Deteriorações como espaços vazios ou poros, desprendimentos, ninhos: Como consequência a de perda de recobrimento das armaduras, suas causas são devido a erros de execução, como concretagem com temperaturas altas, vibração insuficiente e qualidade do concreto ruim, percolação de água, contaminação de agregados e presença de microrganismos etc.
- Erosão: ação da água com pequenas partículas soltas;
- Cavitação: degradação da superfície do concreto causada pela implosão de bolhas de vapor de água quando a velocidade ou direção do escoamento sofre uma mudança brusca;
- Corrosão por carbonatação e ação de cloretos: Afeta a estrutura de forma mais rápida quando cobrimento é afetado por outros fatores como: trincas, desplacamentos, concreto poroso, etc.

A NBR 9452 (ABNT, 2016), aplicada neste estudo, define inspeção de estruturas de concreto como o conjunto de procedimentos para coleta de dados necessários para formulação de diagnóstico e prognóstico da estrutura, visando manter ou restabelecer requisitos de segurança estrutural, de funcionalidade e de durabilidade.

Com isso, realiza-se nesta pesquisa uma avaliação da condição dos pilares de concreto armado com presença de manifestações patológicas oriundas de impacto de embarcações. Através de inspeções, demonstra-se a existência de danos na estrutura, realizando-se uma análise quantitativa da condição dos pilares para mensurar a relevância de se atuar preventivamente e corretivamente.

Também objetivou-se classificar a condição estrutural e de durabilidade de todos os pilares da ponte FHC, em Palmas -TO, justificando a relevância deste estudo nos meios acadêmico e prático da engenharia, bem como no âmbito social dos usuários da ponte, ao se tornar notório características de durabilidade e segurança estrutural de seus pilares, após colisões de embarcações.

II. PROCEDIMENTOS

Primeiramente, realizou-se a inspeção visual e registrou-se as anomalias presentes. Esta inspeção ocorreu em seus pilares de concreto armado, mais especificamente nos pontos e alturas onde há a possibilidade de colisões de embarcações.

Houve a adoção de nomenclatura de identificação dos pilares de 1 a 40, A e B quando duplos, desenvolvendo um croqui com as dimensões e posições dos pilares na ponte. Cabe salientar que em levantamento junto aos órgãos públicos e construtoras responsáveis pela execução e manutenção da ponte FHC, todos os diversos projetos existentes continham divergências dos elementos estruturais executados. Devido a isso, esses projetos foram desconsiderados.

Logo após, foi efetuado um levantamento das manifestações patológicas dos pilares de concreto armado da ponte, classificadas de acordo com sua condição, explicitada na NBR 9452 (ABNT, 2016), onde se convenciona atribuir notas de 1 a 5, aos principais elementos.

A nota 5 reflete em uma estrutura nas condições satisfatórias, apresentando defeitos irrelevantes e isolados. A nota 4, significa que apresenta danos pequenos sem comprometer a segurança estrutural. Para a nota 3, danos que podem vir a gerar alguma deficiência estrutural, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra, mas recomenda-se acompanhamento dos problemas e possíveis intervenções à médio prazo. Já na nota 2, os danos comprometem a segurança estrutural da OAE, sem risco iminente, mas sua evolução pode levar ao colapso estrutural e necessitando de intervenções significativas a curto prazo. Por fim, a nota 1, onde os danos estão em estado crítico, com risco tangível de colapso estrutural, necessitando de intervenção imediata.

Posteriormente, comparou-se e distinguiu-se os pilares com anomalias causadas por impacto de embarcações das demais manifestações provenientes de outras origens. Esta comparação foi realizada para evidenciar a relevância e a magnitude das anomalias típicas de colisões de embarcações para com os demais elementos inspecionados, na discussão desta pesquisa.

Por fim, através de pesquisa bibliográfica e em função das características de cada anomalia, propôs-se a possibilidade de aplicação de solução de proteção dos pilares de concreto armado e sinalização, para minimizar o reaparecimento de patologias semelhantes.

III. RESULTADOS

3.1 - *Avaliação das Patologias*

Com base na inspeção realizada, tem-se na Tabela 1 a avaliação, conforme a NBR 9452 (ABNT, 2016), das anomalias encontradas nos pilares de concreto, segregando aquelas com maiores evidências de serem causadas por impactos.

Tabela 1 – Relação dos pilares com anomalias

		Quantidade de pilares com:	
		Total de Anomalias	Anomalias causadas por impactos de embarcações
Notas	1	0	0
	2	0	0
	3	9	7
	4	9	5
	5	22	4
Total		40	16

Fonte: Autores, 2017.

Dentre as anomalias encontradas nos pilares destacam-se fissuras, trincas, ninhos de concretagem, manchas, excessos de umidade, erosão, cavitação, carbonatação, eflorescência, exposição e corrosão da armadura.

De todos os nove pilares com as piores avaliações, nota 3, sete indicam serem danificados por impactos, encontrando-se com maior deterioração. Alguns de seus danos atuais são resultantes do agravamento do quadro patológico originado pela colisão de embarcações que, ao retirar a camada de concreto que envolve e protege o aço, possibilita a corrosão de sua armadura.

ISSN 1809-3957

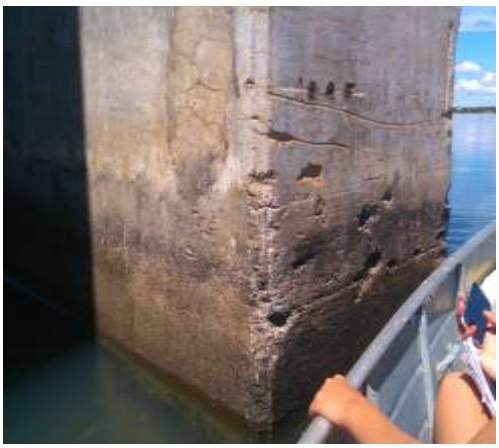
Quadro 1 – Avaliação das patologias nos pilares

Elemento Inspecionado	Anomalias encontradas (avaliação visual)	Nota (durabilidade)	Nota (Estrutural)
Pilar 3-A Pilar 5-A Pilar 5-B Pilar 11-A Pilar 11-B Pilar 12-B Pilar 13-A Pilar 13-B Pilar 14-B	Características típicas de erosão e cavitação, situados na aresta interna do pilar, causadas pela ação da água e bolhas de vapor de água respectivamente. Bolor, manchas de umidade e de corrosão podendo ser gerada por impacto ou carbonatação, sendo situada na aresta externa do pilar.	3	3
Pilar 2-A Pilar 3-B Pilar 6-A Pilar 7-B Pilar 8-B Pilar 9-B Pilar 10-B Pilar-15-B Pilar 17-B	Perda de massa e cobrimento na aresta externa com características de causa com possibilidade de ser oriunda de impacto de embarcação e erosão, sem exposição de armaduras, com presença de manchas escuras, podendo ser de tinta de embarcação, além de bolor presente.	4	4
Pilar 2-B Pilar 4-A Pilar 4-B Pilar 6-B Pilar 7-A Pilar 8-A Pilar 9-A Pilar 10-A Pilar 12-A Pilar 14-A Pilar 15-A Pilar 16-A Pilar 16-B Pilar 17-A Pilar 18-A Pilar 18-B Pilar 19-A Pilar 19-B Pilar 20-A Pilar 20-B Pilar 21-A Pilar 21-B	Não foram identificadas anomalias presentes em questão, apenas manchas de umidade e/ou bolor.	5	5

Fonte: Autores, 2017.

As anomalias com possibilidade de impacto, encontram-se no máximo a um metro e meio acima da mancha de bolor do pilar, caracterizada pela diferença de nível da água entre os períodos de chuva e estiagem, geralmente, com presença de tinta, geometria de dano, desplacamentos, fissuras, exposição e corrosão do aço, conforme Figura 1.

Figura 1- Patologias típicas de colisão de embarcações



Fonte: Autores, 2017.

Observa-se a maior presença de patologias típicas de colisões nos pilares centrais, devido à grande altura livre entre nível d'água e a laje, além da maior profundidade do lago, facilitando o maior tráfego de barcos, lanchas, flutuantes, jet ski e demais embarcações utilizadas no local.

Também se evidenciou na Figura 2 que a incidência de patologias nos pilares, situados fora do vão central, ocorreram 90 % nas arestas externas, visto que a passagem de embarcações entre os pilares duplos (arestas internas) não representa o fluxo principal do tráfego fluvial

Figura 2 – Pilares danificados nas arestas externas

Fonte: Autores, 2017.

Salientou-se que 43,75% das anomalias possivelmente ocasionadas por impacto de embarcações possuem armaduras expostas, fazendo com que gere corrosão de forma muito mais rápida com o rompimento da barreira contra a ação do ambiente agressivo (cobrimento de armadura), deteriorando ainda mais estes elementos.

3.2 - Proposta De Sistema De Proteção Contra Impactos

Como foi repetidamente observado que os cantos dos pilares possuem maior chance de sofrer com impactos de embarcações, foi gerada uma proposta de proteção destas arestas, fazendo uma analogia de procedimentos e técnicas de proteção de pilares de estacionamentos sujeito a colisão de veículos.

Cabe salientar que em consulta prévia à Capitania Fluvial do Araguaia-Tocantins, da Marinha do Brasil, não foi encontrada qualquer regulamentação ou recomendação no que tange a implantação de aparelhos de proteção aos pilares próximos ao tráfego de embarcações.

A instalação de cantoneiras de borracha (Figura 3) é uma das medidas preventivas possíveis para proteger pilares

ISSN 1809-3957

de garagem contra os choques de veículos, de acordo com Souza e Ripper (1998). Porém, a aplicação desse sistema merece uma avaliação minuciosa para que as características de resistência física e mecânica do produto sejam adequadas às particularidades do tráfego fluvial, como velocidade e especificidades das embarcações.

Figura 3 – Cantoneiras de borracha

Fonte: Adaptada de ANDRADE, 2005.

Tal cantoneira de borracha pode ser facilmente substituída por peças em concreto pré-fabricado parafusado na estrutura, muito mais adaptável à estética e características espaciais dos pilares de pontes.

Essa alternativa se demonstra particularmente interessante visto que os pilares são de concreto e devido a possibilidade de substituição por outra peça, com as mesmas características, no caso de ser danificada.

Outra solução possível seria a de se prever, em fase de projeto estrutural dos pilares, o aumento da camada de concreto de cobrimento do aço em 3 centímetros, já prevendo seu desplacamento durante a vida útil da ponte, mas sem expor as armaduras ao ambiente externo e suas intempéries.

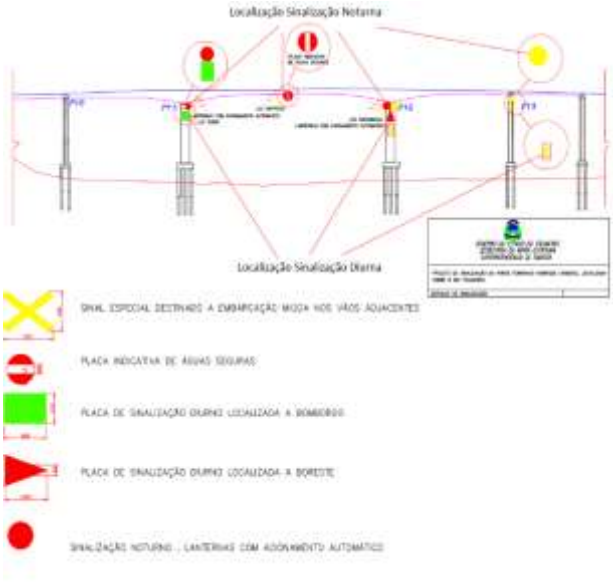
3.3 - Implantação de Sinalização Náutica

Segundo a Norma de autoridade marítima para auxilio da navegação NORMAM- 17/DHN (2008), sinalização náutica é o conjunto de sinais visuais, fixos ou flutuantes, externos à embarcação, especificamente estabelecidos com o propósito de garantir uma navegação segura e econômica nas vias navegáveis.

Assim, antes de se elaborar uma proposta de sinalização náutica na ponte, foi feita uma pesquisa nos órgãos responsáveis pela execução e manutenção da ponte FHC em Palmas – TO e descobriu-se que já existia um projeto de sinalização à época da sua construção.

Este projeto encontra-se em posse do Departamento de Estradas de Rodagens do Tocantins (DERTINS) e continua atendendo a legislação vigente, podendo ser implantado e executado nos dias atuais, conforme Figura 4.

Figura 4 – Sinalização Náutica



Fonte: adaptado de DERTINS, 2017.

A implantação da sinalização, conforme projeto, favorece o usuário das embarcações quanto à organização e regulamentação do tráfego, auxiliando em períodos de visibilidade comprometida como no período noturno e em horário de chuvas.

IV. CONCLUSÃO

De todos os 40 pilares inspecionados, 16 apresentaram anomalias com possibilidade de causa por impacto de embarcações, totalizando 40% do total, onde 4 apresentaram apenas danos superficiais, sendo irrelevantes para alteração negativa dos parâmetros estrutural e de durabilidade (nota 5), 5 apresentaram danos capazes de comprometer a vida útil do pilar, mas sem comprometimento da segurança estrutural (nota 4) e 7 apresentam exposição de armaduras gerando uma condição regular, podendo gerar deficiência estrutural e comprometimento da vida útil, mas sem comprometimento da estabilidade da obra (nota 3).

Observou-se também que, 90% das anomalias definidas com possibilidade de causa por impacto de embarcações estão situadas nas arestas externas dos pilares, e de altura variando entre a mancha de bolor existente pela variação do nível da água e aproximadamente um metro e meio acima (altura compatível a ocorrência). Verificou-se também que 43,75% das anomalias possivelmente ocasionadas por impacto de embarcações possuem armaduras expostas, fazendo com que gere corrosão de forma muito mais rápida com o rompimento da barreira contra a ação do ambiente agressivo (cobrimento de armadura), deteriorando ainda mais estes elementos.

Como a menor das notas adotadas para os parâmetros estrutural e de durabilidade de condição foi 3, a nota final geral é esta, resultando em danos que podem gerar alguma deficiência estrutural, mas não havendo sinais de comprometimento da estabilidade da obra, recomendando-se o acompanhamento dos problemas com intervenções em médio prazo.

Com isso, foi possível apresentar a relevância de se atuar na causa do problema em questão, já que anomalias provindas de impacto de embarcações deterioram bastante a

ISSN 1809-3957

estrutura, e então a importância de se aplicar sinalização náutica e proteção desses pilares.

V. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Tibério. Tópicos sobre Durabilidade do Concreto. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). **Concreto: ensino, pesquisa e realizações.** São Paulo: IBRACON, 2005. v. 1, cap.25, p.753-792.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9452: **Vistorias de Pontes e Viadutos de Concreto.** Rio de Janeiro, 2016, 54 p.

_____. DNIT 010 PRO: **Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2014, 18 p.

HELENE, Paulo Roberto do Lago. **Introdução da durabilidade no projeto das estruturas de concreto**. In: WORKSHOP DURABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES, 1997, São Leopoldo. Anais… São Leopoldo: ANTAC, 1997. p.31-42.

HELENE, Paulo Roberto do Lago**. Contribuição ao estudo de corrosão em armaduras de concreto armado.** São Paulo, 1993. 248 p.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação: "Normas de Autoridade Marítima para auxílios à navegação - **NORMAM-17**".3 ed., 2008. Disponível em:<https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/Normam_17.pdf>. Acesso em 26 jun. 2017.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz**. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

TEJEDOR, Cristina Mayán. **Patologias, Recuperação e Reforço com Protensão externa em estruturas de Pontes**. 2013. 139 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

VITÓRIO, José Afonso Pereira. **Pontes rodoviárias:** fundamentos, conservação e gestão**.** Recife: CREA-PE, 2002. Disponível em:<http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Pontes_Rodoviarias_Fundamentos_Conservacao_Gestao.pdf>. Acesso em 22 jun. 2017.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

Submetido em: 10/09/2017
Aprovado em: 14/10/2017

ISSN 1809-3957