

# REVISTA



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

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

## ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL  
Nesta edição

ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DA SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA

STRATEGIES OF TEACHING-LEARNING FOR SUSTAINABILITY DEVELOPMENT IN SCHOOL – Jascqueson Alves De Oliveira ..... 07

INCOBOTULINUMTOXINA A DILUÍDA EM SOLUÇÃO DE GLUCONATO DE ZINCO PARA RUGAS FACIAIS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE UM MEDICAMENTO CADA DIA MAIS INTERDISCIPLINAR

INCOBOTULINUMTOXIN A DILUTED IN ZINC GLUCONATE SOLUTION FOR FACIAL ROOTS: RANDOMIZED CLINICAL TESTING OF A MEDICINAL PRODUCT EACH DAY MORE INTERDISCIPLINARY – Leonardo Oliveira Ferreira; Denise Cantarelli Machado ..... 13

ESTUDO DE CASO: IMPACTO DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL TERRITORIAL DA EMPRESA FIBRIA NAS ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES RURAIS NO EXTREMO SUL DA BAHIA

CASE STUDY: IMPACT OF THE TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT PROGRAM OF THE FIBRIA COMPANY IN THE RURAL PRODUCERS ASSOCIATIONS IN THE SOUTH END OF BAHIA – Narcisio Loss; José Geraldo Ferreira Da Silva ..... 22

CONTRATAÇÃO VIRTUAL DE SERVIÇO BANCÁRIO: ASPECTOS ACERCA DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

VIRTUAL BANK SERVICE CONTRACTING: ASPECTS ABOUT PROFESSIONAL SKILLS – Sueli Menelau; Camila Dias Boaretto; Karoll Haussler Carneiro Ramos; Patrícia Lacerda De Carvalho ..... 28

RELAÇÕES QUE DETERMINAM O BOICOTE À CARNE. UMA PERSPECTIVA SEGUNDO A TEORIA DO PROSPECTO E FOCO AUTOREGULATÓRIO

RELATIONS THAT DETERMINE THE BOYCOTT TO MEAT. A PERSPECTIVE ACCORDING TO THE PROSPECT THEORY AND SELFREGULATORY FOCUS – Reny Galvão; Flávio Santino Bizarrias; Marlette Cassia Oliveira Ferreira; Jussara Goulart Da Silva ..... 35

DESAFIOS DE GESTÃO ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS ÀS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO MATEUS/ES

CHALLENGES OF MANAGEMENT FACED BY FAMILY FARMERS FOR THE PRODUCTION AND SUPPLY OF FOODSTUFFS TO THE MUNICIPAL SCHOOLS OF SÃO MATEUS / ES – Nilton Ribeiro De Oliveira; Walece Negris Pereira; Eduardo Henrique Nascimento Sant'anna; Lilian Pittol Firme De Oliveira; José Maria Ferreira ..... 42

TURNOVER E GESTÃO DO CONHECIMENTO EM EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA

TURNOVER AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A COMPANY OF THE POULTRY SECTOR – Elizabeth Canaver Marques; Arthur Gualberto Bacelar Da Cruz Urpia; Regiane Da Silva Macuch; Flávio Bortolozzi; Adriano Rogério Goedert; Ely Mitie Massuda ..... 48

O PENSAMENTO MARXIANO E SUA EFETIVIDADE NA ECONOMIA, SEGUNDO PAOLO SYLOS LABINI

THE MARXIAN THOUGHT AND ITS EFFECTIVENESS IN THE ECONOMY, ACCORDING TO PAOLO SYLOS LABINI – Amílcar Baiardi ..... 54

## TILAPICULTURA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DOMINGOS MARTINS- ES

TILAPCULTURE AND REGIONAL DEVELOPMENT DOMINGOS MARTINS – ES – Luiz Gabriel Gomes De Oliveira; Douglas Cerqueira Gonçalves ..... 61

INVESTIMENTOS PÚBLICOS EM POLÍTICAS SOCIAIS: SAÚDE E SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS POLO DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL NAS DÉCADAS DE 1990 E 2000

PUBLIC INVESTMENT IN SOCIAL POLITICS: HEALTH AND SANITATION IN THE MUNICIPALITIES OF THE NORTHWEST POLE OF RIO GRANDE DO SUL IN THE 1990S AND 2000 – Edegar Rotta; Ivann Carlos Lago; Neusa Rossini; Raquel Gomes Barragan; Caroline Hentges ..... 64

DESENVOLVIMENTO RURAL E AGRICULTURA NA REGIÃO NORDESTE: UM ESTUDO SOBRE A POLÍTICA DE IRRIGAÇÃO RURAL

DEVELOPMENT AND AGRICULTURE IN THE NORTHEAST: AN ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE IRRIGATION POLICY – Aldemir Inácio De Azevedo; José Augusto Leitão Drummond ..... 71

MATEMÁTICA IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, FORMAL OU INFORMAL? UM OLHAR PARA O CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

IMPLICIT OR EXPLICIT, FORMAL OR INFORMAL MATHEMATICS? A LOOK INTO THE LITERACY CYCLE – Priscila Ferreira Lima; Rosinalda Aurora De Melo Teles ..... 77

ASPECTOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM MOTIVADOS POR JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS

COGNITIVE ASPECTS OF LEARNING MOTIVATED BY DIGITAL EDUCATIONAL GAMES – Peterson Albuquerque Lobato; Marley Amaral Da Silva Neves; Bruno Costa Santos; Eduardo Manoel De Freitas Jorge; André Ricardo Magalhães ..... 83

PRÁTICAS EDUCATIVAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DO CAMPO COM TURMAS MULTISSERIADAS EM SÃO MATEUS – ES ENVIRONMENTAL

PRESERVATION EDUCATIONAL PRACTICES IN SCHOOLS OF THE FIELD WITH MULTISSERIATED TOURS IN SÃO MATEUS – ES – Adelar João Pizetta; Edneime S. D. S. Thompson; José Roberto G. De Abreu ..... 90

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: PERCEPÇÕES E DESAFIOS DOS DOCENTES DA ESCOLA PÚBLICA DE COLATINA

EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: PERCEPTIONS AND CHALLENGES OF TEACHERS OF THE PUBLIC SCHOOL OF COLATINA – Evanda Roza Da Silva; Leonardo Martins; Roseane Caitano Da Silva; Douglas Cerqueira Gonçalves; Jocitiel Dias Da Silva ..... 97

O ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO EM ARTICULAÇÃO COM OS MARCOS METODOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

THE TEACHING OF PHYSICS BY RESEARCH IN ARTICULATION WITH THE METHODOLOGICAL FRAMEWORKS OF THE EDUCATION OF THE FIELD – Carlos Luis Pereira; Marcus Antonius De Costa Nunes; Jaqueline Aguiar Cardoso; Carolina Meireles Rosemberg; Willainy Da Silva Moreira; Tarciana Oliveira Da Silva Aroeira ..... 103

ANATOMIA COMPARATIVA DA AORTA SAUDÁVEL E COM ANEURISMA

COMPARATIVE ANATOMY OF THE HEALTHY AORTA AND WITH ANEURISM – Talita Rizo Pereira; Celia Regina De Godoy Gomes; Larissa Renata De Oliveira Bianchi; Carmem Patrícia Barbosa; Tania Maria Gomes Da Silva; Sônia Maria Marques Gomes Bertolini ..... 112

O OLHAR DA FAMÍLIA SOBRE CUIDADO PALIATIVO AO PACIENTE ONCOLÓGICO NO ÂMBITO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| THE FAMILY'S VIEW AT PALLIATIVE CARE TO THE ONCOLOGICAL PATIENT WITHIN THE SCOPE OF THE BRAZILIAN NATIONAL HEALTH SYSTEM (SUS) – Ederson Fernando Mariano; Cecília Gomes Ciarini; Greicy Bargas; Mayara Calefe; Tatiane Iori Alvim; Thais Fernanda Caetano Vasques; Thais Polez Da Silva; Rute Grossi Milani ..... | 117 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FOOD AND NUTRITION EDUCATION: EXPERIENCE REPORT WITH PUBLIC SCHOOLS STUDENTS – Thairine Perciliano Vieira; Kenia Walquiria Gomes Da Silva; Ediane Ferreira Izabel; Natália Miranda Da Silva; Nyvian Alexandre Kutz; Katherine Rios Almeida Pedreira; Denise Cavallini Cyrillo; Marcia Maria Hernandez De Abreu De Oliveira Salgueiro ..... | 123 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO DE RONDONÓPOLIS-MT

|                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ANALYSIS OF THE MANAGEMENT PLAN FOR THE WASTE OF HEALTH SERVICES OF AN INSTITUTION OF RONDONÓPOLIS-MT – Michele Salles Da Silva; Patrício Marques Souza; Débora Aparecida Da Silva Santos; Constantino Queiroz De Souza Neto ..... | 128 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

CULTIVO DO PEPINO JAPONÊS EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

|                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CULTIVATION OF JAPANESE CUCUMBER IN A PROTECTED ENVIRONMENT UNDER TENSION OF WATER IN THE SOIL – Letícia De Souza Leite; Márcio José De Santana; Taynara Tuany Borges Valeriano; Isaías Antonio De Paiva; Lucas Oliveira Arantes ..... | 134 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

MODELAGEM DO MERCADO DE CÂMBIO POR MEIO DE PASSEIOS ALEATÓRIOS EM MEIOS ALEATÓRIOS

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| MODELING THE FOREIGN EXCHANGE MARKET THROUGH RANDOM WALKS IN RANDOM ENVIRONMENTS – Lucas Moreira; Pedro Assunção Rangel ..... | 140 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA FMEA PARA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

|                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FEASIBILITY ANALYSIS OF THE APPLICATION OF FMEA METHODOLOGY FOR INDUSTRIAL MAINTENANCE – Nilo Antonio De Souza Sampaio; Bruno Diego De Souza Silva; Charles Laurence Soares Monteiro De Barros; Rodrigo Pereira Marques ..... | 145 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

ESTUDO DO SISTEMA DE FILAS DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO SUS

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| STUDY OF THE SYSTEM OF FILES OF TRANSPLANT OF ORGANS IN SUS – Lucas Moreira; Ennio Ferreira Bastos ..... | 151 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

CARACTERÍSTICAS DA SEGREGAÇÃO DE MISTURAS ASFÁLTICAS REFORÇADAS COM FIBRAS

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DRAINDOWN CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXTURES REINFORCED BY FIBERS – Carlos Eduardo Marmorato Gomes; Antônio De Paulo Peruzzi ..... | 156 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

MODELAGEM PARA CÁLCULO DE TENSÕES E CORRENTES INDUZIDAS EM DUTOS METÁLICOS POR LINHAS DE TRANSMISSÃO OPERANDO EM REGIME PERMANENTE

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| MODELING FOR CALCULATION OF VOLTAGES AND CURRENTS INDUCED IN METAL DUCTS BY TRANSMISSION LINES OPERATING IN PERMANENT REGIME – David G. Dias; Eduardo H. Ferroni; Guilherme C. Rocha; Gustavo O. Barros; Hugo R. Vieira; Pedro J. Arbex; Talles R. De Castilho ..... | 161 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

COMPORTAMENTO ESTÁTICO E DINÂMICO DO CHASSI DE SEMIRREBOQUE

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| STATIC AND DYNAMIC BEHAVIOR OF SEMI-TRAILER CHASSIS – César Alberto Chagoyém Méndez; Júlia Ilze De Farias; Washington Lopes Dos Santos ..... | 169 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS PARA DESEMPENHO EMPRESARIAL NO  
PROCESSO DE AUDITORIA: ESTUDO DE CASO

QUALITY CERTIFICATION AUDIT FACTORS: SURVEY IN BRAZILIAN AEROSPACE SECTOR – Anelise  
Rambo; Giovanna Faria; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo ..... 175

AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO ALIADAS NA IDENTIFICAÇÃO E COMBATE AO TURNOVER  
EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

QUALITY TOOLS AS PARTNERS IN IDENTIFYING AND FIGHTING TURNOVER IN A FOOD INDUSTRY –  
Flávia Luana Da Silva; Gabriela Zuchetti Kessler; Letícia Diesel; Jéssica Andreia Agnes; Raissa Hickmann  
Corbellini; André Luiz Emmel Silva ..... 180

## Área: Interdisciplinar

---

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9-5 | <b>ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DA SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA</b><br><br><b>STRATEGIES OF TEACHING-LEARNING FOR SUSTAINABILITY DEVELOPMENT IN SCHOOL</b><br>Jascqueson Alves De Oliveira                                                                                                                                                                                     |
| 9-5 | <b>INCOBOTULINUMTOXINA A DILUÍDA EM SOLUÇÃO DE GLUCONATO DE ZINCO PARA RUGAS FACIAIS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE UM MEDICAMENTO CADA DIA MAIS INTERDISCIPLINAR</b><br><br><b>INCOBOTULINUMTOXIN A DILUTED IN ZINC GLUCONATE SOLUTION FOR FACIAL ROOTS: RANDOMIZED CLINICAL TESTING OF A MEDICINAL PRODUCT EACH DAY MORE INTERDISCIPLINARY</b><br>Leonardo Oliveira Ferreira; Denise Cantarelli Machado |

## ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DA SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA

### STRATEGIES OF TEACHING-LEARNING FOR SUSTAINABILITY DEVELOPMENT IN SCHOOL

JASCQUESON ALVES DE OLIVEIRA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
jascqueson@gmail.com

**Resumo** – O presente artigo visa demonstrar à análise e características de artigos que apresentam estratégias de Educação para o Desenvolvimento da Sustentabilidade (EpDS) pelos professores no planejamento curricular para o ensino-aprendizagem na escola. A metodologia utilizada está inserida na pesquisa bibliográfica e análise descritiva de 20 artigos publicados em revistas e atas de congressos em períodos de 2005 a 2015, os quais foram selecionados por meio da base de dados: b-on, Scopus e Google Scholar. A análise foi realizada por categorias dispostas em quadros. Os resultados alcançados evidenciam que os artigos apresentaram várias estratégias dos professores para o ensino e aprendizagem no planejamento dos conteúdos escolares com a temática EpDS, para estimular e desenvolver o conhecimento na formação do estudante com uma consciência mais sustentável. O estudo realizado evidencia a necessidade de trabalhar com estes professores na direção do desenvolvimento para a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Educação. Estratégia. Desenvolvimento. Sustentabilidade.

**Abstract** – This article presents aim to demonstrate the analysis and characteristics of articles presenting strategies of Education for Sustainable Development (EpSD) of teachers in curriculum planning, the teaching-learning in school. The methodology used is inserted in the bibliographic research and descriptive analysis of 20 articles published in journals and congresses in periods from 2005 to 2015, which were selected through the database, b-on; Scopus and Google Scholar. The analysis was fulfilled by categories organized in frames. The achieved results show that articles presented several strategies of teachers for teaching and learning in your school content planning with the EpSD theme to stimulate and develop knowledge in the formation of the student with a more sustainable awareness. This study made evident the need to work with these teachers in the direction of the development of sustainability.

**Keywords:** Education. Strategy. Development. Sustainability.

#### I. INTRODUÇÃO

A discussão sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável que envolve o debate internacional sendo observada nas conferências e documentos da UNESCO, na Agenda 21, proposta Rio-92, e nas políticas educacionais de diversos governos da União Europeia e na produção acadêmica internacional, que serve de base de estudo a esta orientação. Isto potencializa a entender que a Educação para o desenvolvimento Sustentável (EDS) deve fazer parte cotidianamente do agir de cada cidadão dentro do contexto socioeducacional em que se inseriu.

Neste contexto, a UNESCO tem afirmado que:

“A Educação para Desenvolvimento Sustentável deve ser uma realidade concreta para todos nós – indivíduos, organizações, governos em todas as nossas decisões diárias e ações, de modo a deixarmos como legado um planeta sustentável e um mundo mais seguro” (UNESCO, 2005, p.10).

Neste aspecto, o presente artigo tem como objetivo analisar e caracterizar literaturas que tratam de estratégias de ensino-aprendizagem para o Desenvolvimento da Sustentabilidade na escola. Para isso, pretende-se verificar publicações realizadas entre os períodos de 2005 a 2015, que possam responder as questões que tratam a forma como os professores trabalham a EDS nos currículos, projetos, e planos escolares quanto às estratégias de ensino-aprendizagem no cotidiano de sala de aula.

Segundo Lima (2003), a discussão que se observa entre os organismos internacionais, as organizações não-governamentais e as políticas públicas dirigidas à educação, ambiente e desenvolvimento de alguns países, uma forte tendência em substituir a concepção de educação ambiental, até então dominante, por uma nova proposta de educação para a sustentabilidade ou para um futuro sustentável.

Freire (2007) observa que na perspectiva de educar para a sustentabilidade, é de fundamental importância sensibilizar os professores a refletirem sobre as implicações das ações curriculares que eles estão realizando com seus alunos, se estão atendendo aos interesses emancipatórios dos aprendizes e da sociedade.

Portanto, atingir tal finalidade, entende-se ser necessário investir continuamente na formação dos professores, considerando que eles precisam ter competência científica capaz de realizar uma nova leitura do currículo frente à realidade educacional que se apresenta.

Diante disso, Freire (2007) afirma que os professores continuam a ler o currículo à luz das suas concepções de ensino e não interpretam os documentos como algo inovador. Por esta razão, é necessário investir na formação de professores. Isto nos remete ao entendimento de que a mudança de concepção em relação ao currículo escolar e a formação continuada podem em muito possibilitar ao professor, refletir de forma mais crítica sobre a realização da educação para a sustentabilidade.

Neste aspecto, isto pode influenciar os professores na construção de novas estratégias de ensino aprendizagem para

a EDS na escola. Reforçando esse aspecto Ruaz (2009) afirma a necessidade que se tem de elaborar estratégias de aprendizagem em todos os níveis de ensino, pois, de acordo com a autora, essa atitude reforça a possibilidade da EDS ser incluída em todas as disciplinas escolares.

Na continuação de suas reflexões, a mesma autora trata sobre a importância de transformar a escola (nos seus vários graus de ensino) num grande polo de produção e difusão de informação sobre a EDS. Observa-se que por meio dessa estratégia, a escola poderá direta, ou indiretamente, sensibilizar os estudantes e demais pessoas a vivenciar um ambiente de educação para a sustentabilidade.

Os desafios para a escola em relação à sustentabilidade ainda são complexos, e a resposta para resolver essa situação requer um empreendimento coletivo (TRÊZ, 2014). Nas entrelinhas do discurso a autora afirma que as dificuldades enfrentadas pela escola como instituição de formação para a sustentabilidade são intensas, tanto para o acesso, quanto para o sucesso. Porém, ainda é possível pensar a escola como um espaço democrático, onde todos tenham oportunidade.

Para Dias Sobrinho (2013) considera essa discussão mais clara quando afirma que a educação escolar é um bem público e direito social, pois tem como finalidade essencial a formação de sujeitos e, por consequência, no aprofundamento da cidadania e da democratização da sociedade.

Assim também, em relação aos desafios enfrentados pela escola no sentido de implementar a educação para a sustentabilidade como um valor cultural na sociedade, Trêz (2014) salienta que as gerações anteriores, tinham mais facilidade em chegar a um consenso sobre conhecimentos, capacidades, atitudes e valores que os estudantes necessitavam desenvolver para viver suas vidas como sujeitos adultos trabalhadores.

Porém, prossegue a autora, pela primeira vez na história estamos educando os aprendizes para um mundo imprevisível, no qual as mudanças ocorrem de forma muito aceleradas.

Isso nos possibilita entender que a escola e os professores estão constantemente sendo desafiados, no sentido de realizarem reformulações nos seus currículos escolares e nas suas práticas educativas, frente à complexidade e às incertezas que se apresentam em todo o momento no contexto da escola e da sociedade.

Diante desse cenário, Morin, Emílio e Raul (2003) recomendam que não promova o planejamento de conhecimentos impulsionados pela confiança no claro destino, mas, pelo contrário, temos que aprender a caminhar na escuridão e na incerteza. Na concepção do autor, o conhecimento não pode se dar de forma linear. Com isto percebe-se a necessidade que os professores têm de estar diariamente fazendo novas leituras da realidade socioeducacional, o envolvimento dos aprendizes, no sentido de se ter clareza do currículo escolar que se elabora nas estratégias de ensino.

## II. A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Educação para Desenvolvimento Sustentável - EDS deve caracterizar-se como ação prática inclusiva no contexto da escola, a partir da forma como esse tipo de assunto se estabelece no currículo da instituição de ensino, considerando as perspectivas de formação que se pretende e as mudanças que se quer na história dos sujeitos nos locais nos quais eles vivem.

Ruaz (2009) aponta que a EDS é um assunto que faz

parte do currículo escolar, porém está integrada nas disciplinas escolares de forma isolada. Entende-se, diante disso, que esse assunto deve ser planejado de maneira transversal por todos os professores de forma organizada nas suas diferentes disciplinas, que devem romper com o monólogo e ter objetivos comuns, de modo a colaborar com os estudantes no desenvolvimento de ações coletivas na escola e na sociedade. Porém, para isto, segundo a autora, torna-se de fundamental importância à formação dos professores.

De acordo com Freire (2007, p.145), é de suma importância que se crie comunidades sustentáveis. Entretanto, na compreensão da autora, é fundamentalmente necessário que os sujeitos envolvidos se sobreponham aos seus interesses individuais e lutem de forma organizada pela coletividade.

Martins (2010) propõe essa reflexão com mais clareza, quando afirma que “nenhuma prática pedagógica particular poderá responder as necessidades educativas do educando”. É preciso que a ação pedagógica desenvolvida na escola seja um movimento ou uma realidade de construção e de adaptação em constante (inovação) aos contextos educativos e formativos. Para o autor, à medida que mudam as condições históricas, surgem novos problemas educativos, propõem-se novos programas e projetos e, por conseguinte exigem-se novos discursos, linguagens e normatividades.

Assim, Ruaz (2009) aponta a importância em desenvolver na escola básica, a aprendizagem ao nível das competências, do ponto de vista cognitivo, isto é, de modo a influenciar os valores e as práticas das crianças, de maneira que elas possam desenvolver ações na comunidade onde vivem como sujeitos protagonistas que são. Nesse aspecto, e de acordo com a autora, a educação assume um papel primordial e com função transformadora na vida de todos.

No entendimento de Mochizuki e Fadeeva (2011), competência pode ser definida como aquilo que os alunos estarão mais capacitados a realizar após a conclusão da atividade de aprendizagem. Competências são descritas como verbos, como a habilidade de fazer algo. Para os referidos autores, a EDS deve fazer parte do currículo da educação formal, com isto, é importante que os professores estejam conscientes do que pretendem que os estudantes aprendam sobre sustentabilidade em um curso, ou programa educativo particular.

Neste aspecto o desenvolvimento de programas de EDS, onde se propõe apresentar atividades de acordo com o perfil e concepção dos professores quanto suas competências em EDS. Assim também, em realizar novas estratégias de aprendizagem para construir outras competências sobre educação para o desenvolvimento sustentabilidade com os aprendizes.

## III. DESENVOLVIMENTO DA SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA

“A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro” (DELORS, 1998, p.89).

Nesse contexto, uma das principais preocupações que a UNESCO vem tratando com os líderes mundiais, está relacionado com a Educação para o Desenvolvimento da Sustentabilidade - EDS, e que ao mesmo tempo tem a responsabilidade tanto aos processos sociais quanto cultural,

onde o seu principal agente neste processo é a escola, que lida com a base para formação de indivíduos de forma conscientes em relação aos seus atos e atitudes perante a sociedade.

Diante do contexto, se questiona: como preparar esse indivíduo no sentido de ter competência de sustentabilidade? As escolas estão preparadas para dar uma boa formação de competência no âmbito da EDS aos estudantes? Os professores estão bem orientados e capacitados na aplicação dos conteúdos sobre a EDS?

Coelho, Tapajós e Rodrigues (2010), afirmam que a UNESCO na sua Declaração apresenta a sustentabilidade como uma categoria sistêmica completa que inter-relaciona os aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, diante do desenvolvimento humano para ser valorizado no processo de formação.

Diante disso, os conceitos da sustentabilidade para a aprendizagem no envolvimento dos alunos têm implicações que influenciam as maneiras pelas quais pensam sobre outros assuntos. Apesar dos professores conceituem como campo disciplinar onde podem utilizar a sustentabilidade no sentido de ajudar e a tornar o ensino e aprendizagem mais eficaz, através da experimentação com as diferentes maneiras de motivar os alunos (SANDRI, 2013).

A implementação do Desenvolvimento da Sustentável (DS) na escola por professores e professoras possibilita estratégias de ensino e aprendizagem, direcionadas aos estudantes, de acordo com as disciplinas e seus conteúdos curriculares em sala de aula. Nesse sentido, Savageau (2013), a introdução de projeto sustentável na escola, para a maioria dos estudantes pode ser complexo, uma preocupação maior com o conceito de meio ambiente, no entanto possibilita uma oportunidade em desenvolver uma temática onde o conhecimento sobre o contexto ambiental pode influenciar nas práticas sustentáveis na escola.

Nesse aspecto, esse processo permite ocorrer de forma interdisciplinar e contextualizada, pois os temas transversais contribuem para que a educação seja implantada numa escola sustentável. Para tal, Migueis (2014) aponta que deve-se igualar o discurso à prática, não adianta falar em economia ou redução do desperdício se a escola não aproveita os recursos naturais de forma racional, sem promover o uso consciente de fontes renováveis de energias, além de não proporcionar a inclusão e acessibilidade.

Assim, como reivindicar a compreensão dos professores diante da sustentabilidade o que pode não ser suficiente para ensinar estas questões, o que faz com que a formação de professores diante da EDS torne a dimensão mais importante nas estratégias de ensino.

Para isso, é extremamente importante que os professores contribuíssem durante o planejamento das aulas com o uso da temática para o desenvolvimento sustentável, como estratégias de maneira mais significativa na escola. Para isso, seria importante o desenvolvimento de projetos que envolvessem os alunos e a comunidade a partir de debates sobre aquecimento global e o consumo popular, visto que, os temas recorrentes são: oficinas, horta e o uso de energia solar (MIGUEIS, 2014).

#### IV. METODOLOGIA

O artigo apresentado trata-se de um estudo bibliográfico descritivo que segundo Coutinho (2014, p.380) tem como objetivo: recolher, analisar e sintetizar a informação produzida pelo domínio e que já foi publicada em revistas, simpósios e atas de congressos científicos. Assim, Ramos e

Naranjo (2014) sustentam que a abordagem descritiva busca especificar as propriedades importantes ou fenômenos que seja submetido à análise. A partir destas ideias construiu-se um formato de um estudo analítico integrativo nesse tipo de pesquisa o pesquisador deve analisar as teorias que o antecedem e realizar avaliações críticas a respeito delas.

A pesquisa foi realizada a partir de artigos pesquisados em bases de dados de sites da internet. Nisso, toda a metodologia de trabalho foi realizada de modo a dar sustentação ao tema e objetivo proposto.

Para alcançar os objetivos: analisar as publicações realizadas nos períodos entre 2005 e 2015, analisar e caracterizar literaturas que tratam de estratégias de ensino-aprendizagem para o Desenvolvimento da Sustentabilidade na escola Neste sentido, seguiram-se as fases: i) delineamento do objetivo de análise do material que deveria ser selecionado para obtenção dos dados; ii) constitui-se o corpo documental, no qual estavam contidos todos os dados relevantes necessários para a investigação; iii) foram codificadas todas as informações a serem utilizadas no estudo, de acordo com o objetivo da revisão; iv) foram interpretados os dados levantados de maneira individual, de forma que possibilitassem comparações e reflexões posteriores aos pesquisadores na conclusão final do estudo.

Para constituir o corpus documental do trabalho, foram realizadas pesquisas em revistas e atas de congressos, por meio da base de dados dos principais sites: b-on; Scopus e Google Scholar. Como resultado dessa busca levantou-se um total de vinte trabalhos que abordavam a temática educação para o desenvolvimento sustentável.

Os artigos que compõem o corpo documental do trabalho foram publicados em um espaço temporal entre os anos de 2005 a 2015.

Para construir as categorias de análise foram observadas as especificidades do objeto de análise do material levantado. Diante disso, foram criadas as seguintes variáveis e categorias de análise: “sites de pesquisa”, “ano da publicação” “idioma do artigo”, “tipo de artigo” “currículo, formação do professor e aluno” e “tipos de estratégias e objetivos das estratégias de ensino”. Na primeira variável, os sites de pesquisa que categorizados são: *b-on, Scopus, Google Scholar*.

Na segunda parte, “ano da pesquisa”, foram categorizados artigos no espaço temporal entre os anos: 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015. Na variável idioma, verificaram-se como categoria os idiomas português, espanhol e inglês. Na variável, “tipo de artigo”, categorizou-se pesquisa de campo, pesquisa com intervenção e pesquisa bibliográfica.

Na variável “tipos de estratégias” construíram-se as categorias: pesquisa em grupo, palestra, pesquisa, cultura escolar, debate em sala de aula e elaboração de projeto. Na variável “objetivo da estratégia de ensino” estabeleceram-se as categorias: cultura escolar e solidariedade, consciência sustentável, cidadania, cultura e solidariedade, consciência sustentável, cidadania, cultura e solidariedade, aprofundamento do conhecimento sobre sustentabilidade interdisciplinar, abordagens interdisciplinares e criativas para a sustentabilidade.

De certa maneira os artigos foram organizados, selecionados e analisados, que provocou a elaboração de quadros para caracterizar os diferentes artigos em: autores, ano, tipo de artigo, site pesquisado e idioma. Diante disso, a partir dos dados foram construídos quadros com suas frequências.

## V. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Para construir o corpo documental foram realizadas pesquisas em revistas científicas de alguns sites descritos no quadro abaixo os quais foram selecionados e distribuídos um total de vinte artigos para serem analisados de acordo com a temática de investigação. Sendo assim, o site “Google School” foi o que apresentou a maior quantidade de artigos com uma frequência 8, em seguida o site “b-on”, com uma frequência de 7, e o “Scopus”, com frequência 5. Os artigos estão representados na tabela 1.

Tabela 1- Características dos artigos quanto aos sites pesquisados

| Site           | Frequência |
|----------------|------------|
| Google scholar | 8          |
| b-on           | 7          |
| Scopus         | 5          |
| <b>Total</b>   | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Quanto a tabela 2, em que estão dispostas as características de vinte artigos selecionados e analisados por ano de publicação, que de acordo com a temática abordada, ficaram dispostos após breve análise apontamos os artigos publicados apresentando a frequência 2 em artigos dos anos (2015, 2006, 2012, 2008). Já os artigos dos anos, (2014, 2010) tiveram frequência 3. Assim também, os artigos com publicação nos anos (2007, 2005) que aparecem com frequência 1. Os artigos publicados em 2013 concentram a frequência 4, sendo este com a maior frequência entre os demais.

Tabela 2 - Características da distribuição dos artigos por ano

| Ano          | Frequência |
|--------------|------------|
| 2015         | 2          |
| 2014         | 3          |
| 2013         | 4          |
| 2012         | 2          |
| 2010         | 3          |
| 2008         | 2          |
| 2007         | 1          |
| 2006         | 2          |
| 2005         | 1          |
| <b>Total</b> | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Em relação ao idioma, verifica-se que de acordo com a tabela 3, que apresenta 9 de frequência dos artigos pesquisados de língua portuguesa, no idioma inglês teve uma frequência 6, nos artigos em idioma espanhol houve uma frequência 5. Isso mostra que a grande maioria ficou com o idioma português.

Tabela 3 - Características dos artigos quanto ao Idioma.

| Idioma       | Frequência |
|--------------|------------|
| Português    | 9          |
| Inglês       | 6          |
| Espanhol     | 5          |
| <b>Total</b> | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Para tanto, verifica-se que o fato em se ter encontrado um maior número de artigos de língua portuguesa, isso pode

nos levar reflexão na publicação em revistas “online” e a grande produção das universidades de idioma português quanto à temática de investigação.

Quanto às características da investigação, constatou-se conforme o que apresenta na tabela 4, em que foram consideradas quatro categorias no que se refere ao tipo de artigo pesquisado: pesquisa de campo, pesquisa com intervenção, pesquisa bibliográfica e pesquisa bibliográfica com pesquisa de campo.

Tabela 4 - Características dos artigos quanto as diferentes pesquisas.

| Tipo de artigo                                   | Frequência |
|--------------------------------------------------|------------|
| 1- Pesquisa de campo                             | 5          |
| 2- Pesquisa com intervenção                      | 6          |
| 3- Pesquisa bibliográfica                        | 5          |
| 4- Pesquisa bibliográfica, investigação de campo | 4          |
| <b>Total</b>                                     | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Nesse contexto, observa-se que dos artigos pesquisados, a categoria *pesquisa de campo* com uma frequência 5, significa que são trabalhos que apresentam foco de pesquisa resultante de uma prática voltada à sustentabilidade nas escolas. Assim também, a *pesquisa com intervenção* com frequência 6. No entanto a *pesquisa bibliográfica* teve uma frequência 5, já na *pesquisa bibliográfica* com pesquisa de campo verificou-se uma frequência 4.

De acordo com a tabela 5, quanto à análise sobre as estratégias de ensino aprendizagem verificadas nos artigos sobre que apresentaram aspectos das estratégias de ensino relacionado o desenvolvimento sustentável na escola, que assim estavam distribuídas: “pesquisa de campo e pesquisa escolar” 4 de frequência, para as palestras, oficinas, exposição, com frequência 4.

Tabela 5 - Características dos artigos quanto ao tipo de estratégias de ensino e aprendizagem.

| Estratégias                                           | Frequência |
|-------------------------------------------------------|------------|
| Pesquisa em grupo; Pesquisa escolar                   | 4          |
| Palestras; Oficinas; Exposição                        | 4          |
| Pesquisa; Palestra; Exposição                         | 2          |
| Cultura escolar; Trabalho em campo, Pesquisa em grupo | 4          |
| Debate em sala de aula; Trabalho de campo             | 4          |
| Elaboração de projeto; Palestras                      | 2          |
| <b>Total</b>                                          | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Características dos artigos quanto ao tipo de estratégias de ensino e aprendizagem: *pesquisas, palestra, exposição* com frequência 2. As estratégias: *cultura escolar, trabalho de campo e pesquisa em grupo* apresentaram uma frequência de 4, nas estratégias do uso de *debate em sala de aula e trabalho de campo*, também apresentam 4 de frequência. Quanto à estratégia de *elaboração de projeto e palestras*, observou-se uma frequência 2.

Destacou-se então, equilíbrio entre as estratégias de ensino na maioria dos artigos analisados, pois do total de vinte artigos que apresentaram uma percentagem uma média de 20%, enquanto que a de menor frequência com 10%, que foram utilizadas na preparação de atividades de

aprendizagem como estratégias do desenvolvimento sustentável na escola.

Na tabela 6, análise quanto aos objetivos das estratégias de resultados verificados nos conteúdos dos artigos relacionados à questão do desenvolvimento sustentável na escola, onde foi constatado que os objetivos de *Entender a consciência sustentável dos estudantes* apresentou como maioria entre todos os artigos, com uma frequência 6. Assim verifica-se a *cultura escolar e solidariedade* com frequência de 4 que aparece entre os trabalhos pesquisados. Os objetivos de desenvolver *a cidadania, cultura e solidariedade* com frequência 3. *Aprofundar os conhecimentos sobre sustentabilidade interdisciplinar* com frequência 4. Já a *abordagens interdisciplinar e criatividade para a sustentabilidade* com frequência 3.

Tabela 6 – Frequências dos objetivos das estratégias verificados nos conteúdos dos artigos.

| Objetivos                                                                                         | Frequência |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Verificar a cultura escolar e sua solidariedade.                                               | 4          |
| 2. Entender a consciência sustentável dos estudantes.                                             | 6          |
| 3. Verificar a cidadania, cultura e solidariedade entre os alunos e professores.                  | 3          |
| 4. Aprofundar os conhecimentos sobre sustentabilidade interdisciplinar.                           | 4          |
| 5. Constatar a abordagem interdisciplinar e criatividade dos professores para a sustentabilidade. | 3          |
| <b>Total</b>                                                                                      | <b>20</b>  |

Fonte: autores, 2017.

Observa-se que os objetivos das estratégias apresentam uma relação muito importante com a temática abordada nos artigos, pois suas frequências se devem a finalidade de sensibilizar os professores das escolas na mudança de concepção e de suas práticas diante do desenvolvimento sustentável na escola.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se neste estudo o interesse em apresentar os resultados obtidos a partir da análise dos vinte artigos que trataram especificamente sobre as estratégias de ensino por professores no âmbito do desenvolvimento sustentável na escola, que possibilitou perceber que os professores apresentam a EpDS de acordo com as temáticas do projeto escolar com aspectos padronizados de estratégias de ensino e aprendizagem no contexto da Educação Ambiental.

Nisso, Bandeira (2013) corrobora que os trabalhos com as temáticas ambientais devem ser organizados de forma direta com as atividades, grupos de estudantes e professores que favoreçam o processo educativo da sensibilidade, do trabalho coletivo, da consciência política, da cidadania crítica e da postura cuidadosa em relação ao planeta.

Portanto, é importante que os saberes dos professores e que fazem parte da literatura do estudo no qual abordaram em seus projetos algumas destas temáticas relacionaram em primeiro lugar com o conceito e, depois, com as diferentes dimensões que o constituem.

De acordo com Courela e César (2006) pode-se organizar um bom trabalho com o uso de projeto incluindo

como elementos exteriores à comunidade escolar, verificando-se uma real interpenetração escola-comunidade com as mais relevantes temáticas sobre sustentabilidade. Assim também, os campos que estão incorporando educação para sustentabilidade são: Visão da natureza da ciência e da tecnologia e sua relação com a sociedade transmitida para o ensino (GIL-PÉREZ; VILCHES e OLIVA, 2005).

Assim, os artigos que fizeram parte deste estudo foram importantes no sentido de tomar decisões, para que os professores e alunos das escolas como os grupos de análise crítica, no processo de mudança na perspectiva resultando em aprendizagem e motivação intrínseca para comportamentos mais sustentáveis (SAVAGEAU, 2013).

Neste sentido, é importante mobilizar o corpo escolar principalmente os professores e alunos, de como agir nessas mudanças em que torna-se necessária, que inicialmente se enfrente no seu cotidiano da escola, bem como, no contexto da sala de aula, em forma de debates crítico-reflexivo para se repensar nas práticas de sustentabilidade como proposta planetária.

A escola que motiva os estudantes participarem de experiências de aprendizagem voltadas para práticas sustentáveis conseguem obter diversas vantagens sobre a comunidade escolar, pois há um maior comprometimento na atuação e fortalecimento do vínculo escola, professor, aluno, dando oportunidade de se sentirem conectados ao mundo, ter uma aprendizagem continua e desenvolverem suas habilidades para o mercado de trabalho (MIGUEIS, 2014).

No entanto, a grande maioria das instituições não têm a infraestrutura tecnológica para fornecer feedback individual do aluno no grupo definições, e, embora eles busquem obter algum feedback em proporciona um meio de tornar a experiência resultando em aprendizagem e motivação intrínseca para comportamentos sustentáveis (SAVAGEAU, 2013).

Os artigos que apresentaram estratégias no uso de projeto sustentável e que permite criar uma comunidade de aprendizagem participante que efetuam progressos no sentido de uma legitimação da sua participação, de tal modo, que os alunos e alguns professores começam a manifestar o desejo de construir um currículo alternativo para o ensino e aprendizagem (COURELA e CÉSAR, 2006).

Considerando que a implementação de estratégias de ensino nos conteúdos escolares com o desenvolvimento sustentável, é estimular em desenvolver conhecimento a partir das palestras para se construir uma consciência sustentável dentro das escolas. Assim também, em promover debates para que a comunidade escolar dialogue e discuta os projetos para um futuro sustentável, ajudando assim a projetar e a programar ações que envolvam a comunidade escolar no processo em ser mais sustentável na busca de resultados positivo para visualizar as oportunidades em promover o uma sociedade mais consciente de seu futuro.

Portanto, o estudo realizado evidencia a necessidade de trabalhar com estes professores na direção do desenvolvimento para a sustentabilidade sendo perceptível que professores e estudantes participantes dos projetos apresentaram autoestima, transformação em relação às estratégias frente à EDS, que tem focado na formação de um cidadão mais consciente e participativo na sociedade.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDEIRA, D. P. Práticas Sustentáveis na Educação: interdisciplinaridade através do Projeto Horta Escolar,

**Revista de Educação do Cogeime.** São Paulo-SP, v. 22, n. 43. p.53-62. jul/dez. 2013.

<https://www.redemetodista.edu.br/revistas/revistas-cogeime>.

COELHO, M. F. P; TAPAJÓS, L. M. S; RODRIGUES, M. **Política Social Para o Desenvolvimento: Superar a pobreza e promover a inclusão.** UNESCO, Brasília, DF. 2010.<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001907/190752por.pdf>.

COURELA, C; CÉSAR, M. Promovendo a sustentabilidade: uma experiência de partilha entre a escola e a comunidade envolvente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** (on line), V.53, n.1, Mai./2006. P.75-98. <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm>.

COUTINHO, C. **Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática**, 2ª ed. Editora Edições Almedina, Coimbra-Portugal 2014.

DIAS SOBRINHO, J. Educação Superior: bem público, equidade e democratização. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Capinas-SP. 2013. v. 18, n. 1, p. 107-126, mar.2013. <http://www.redalyc.org>.

FREIRE, A. M. Educação para a sustentabilidade: implicações para o currículo escolar e para a formação do professor. **Centro de investigação da Universidade de Lisboa. Pesquisa em Educação Ambiental.** Lisboa, PT, vol. 2 n. 1- p. 141 -154. 2007. <http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/3002>.

GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A; OLIVA, J. M. Década de la educación para el desarrollo sostenible. Algunas ideas para elaborar una estrategia global. **Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 1, 2005.

LIMA, G. F. C. Sustentabilidade e Educação: Possibilidade e falácias de um discurso. João Pessoa: **Universidade Federal da Paraíba.** UFPB, 2003. [http://anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/sociedade\\_do\\_conhecimento/Gustavo%20F.%20Costa%20Lima.pdf](http://anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/sociedade_do_conhecimento/Gustavo%20F.%20Costa%20Lima.pdf).

MARTINS, E. C. **Luzes e Sobras em Tempo de Rupturas. Educação e Ética nos laços da (Pós) modernidade.** Coimbra. Editora Polimage. (2010).

MIGUEIS, C. M. V. Educar para a sustentabilidade: princípios e práticas sustentáveis em escola estadual rural da região metropolitana do rio de janeiro. **Congresso nacional de excelência em gestão.** 2014 ISSN 1984-9354. <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/>.

MOCHIZUKI, Y; FADEEVA, Z. Competences for sustainable development and sustainability: Significance and challenges for ESD, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2011. V. 11 Issue: 4, pp.391403, <https://doi.org/10.1108/14676371011077603>

MORIN, E; Emílio, R. C; Raul, D. M. **Educar na Era Planetária. O pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana.** Rio de janeiro-RJ, Cortez. 2003.

RAMOS, S. T. C; NARANJO, E. S. **Metodologia da investigação científica.** Escolar Editora – Luanda- Angola. 2014.

RUAZ, T. A. G. **Concepções e as práticas curriculares dos professores de 1º ciclo sobre sustentabilidade: implicações na formação pessoal e social dos alunos.** Dissertação de

mestrado. 2009. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências departamento de Educação.

SANDRI, O. J. Threshold concepts, systems and learning for sustainability, **Environmental Education Research.** 2013, v. 9, n. 6, p. 810-822. <http://www.tandfonline.com>.

SAVAGEAU, A. E. Let's get personal: making sustainability tangible to students, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2013. v. 14, n.1, p. 15 – 24 : <http://dx.doi.org/10.1108/14676371311288921> .

TRÊZ, T. A., **Educação para o desenvolvimento sustentável no Ensino Básico: contributos da integração das tecnologias da informação e comunicação e do envolvimento familiar nos primeiros anos de escolaridade.** Tese de doutoramento. Universidade de Aveiro – Portugal, 2014. Disponível: <http://www.b-on.pt>.

UNESCO, a **Ciência e a Cultura. Década da educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável**, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/>. Acesso: 20 jan. 2015.

## VIII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 04/07/2017*

*Aprovado em: 31/07/2017*

## **INCOBOTULINUMTOXINA A DILUÍDA EM SOLUÇÃO DE GLUCONATO DE ZINCO PARA RUGAS FACIAIS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO DE UM MEDICAMENTO CADA DIA MAIS INTERDISCIPLINAR**

### **INCOBOTULINUMTOXIN A DILUTED IN ZINC GLUCONATE SOLUTION FOR FACIAL ROOTS: RANDOMIZED CLINICAL TESTING OF A MEDICINAL PRODUCT EACH DAY MORE INTERDISCIPLINARY**

LEONARDO OLIVEIRA FERREIRA<sup>1</sup>; DENISE CANTARELLI MACHADO<sup>2</sup>  
1, 2 – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL (PUCRS)  
leonardoferreira@doctor.com; dcm@pucrs.br

**Resumo** - Este estudo propôs analisar se a aplicação de gluconato de zinco combinado à toxina botulínica, pode afetar, em grupos de diferentes características clínicas, a eficácia, duração e influenciar na qualidade de vida de pacientes tratados. Em um estudo piloto duplo-cego, examinamos uma amostra composta por 48 participantes do sexo feminino, acima de 50 anos de idade e dividida em um grupo submetido à aplicação de toxina botulínica diluída com solução de Gluconato de Zinco 0,02% e o outro submetido à aplicação de toxina botulínica diluída em solução Fisiológica 0,9%. O resultado do teste qui-quadrado indicou que não existe associação entre raça, etilismo, tabagismo e uso de protetor solar com os grupos em estudo. Para as variáveis idade e quantidade ingesta de zinco semanal o resultado do teste Manny-Whitney indicou que não existe diferença significativa entre os grupos. Para verificar o tempo de duração do efeito relaxante no músculo frontal, foi considerada a visão da paciente e do médico. Em nenhum momento ocorreu diferença significativa da duração do efeito entre os grupos. Este estudo sugere que os hábitos de vida das pacientes não influenciam no resultado final do procedimento, e que a duração do efeito não está ligada à diluição do produto com substância diferente da diluição clássica com solução fisiológica.

**Palavras-chave:** Zinco. Toxinas Botulínicas Tipo A. Músculos Faciais. Interações de Medicamentos.

**Abstract** - This study provides an application of zinc gluconate combined with botulinum toxin, which can affect, in groups of different clinical characteristics, an efficacy, duration and influence on the quality of life of treated patients. In a double-blind pilot study, a sample composed of 48 female participants, over 50 years of age and divided into a group submitted to the application of botulinum toxin diluted with 0.02% Zinc Gluconate solution and the other submitted in the application of botulinum toxin diluted in physiological solution 0.9%. The result of the chi-square test indicated that there is no association between race, ethnicity, smoking and use of sunscreen with the groups under study. For as variables age and amount weekly zinc intake the Manny-Whitney test result indicated that there is no significant difference between the groups. To check the duration of the relaxing effect on the frontal muscle, have a look at the patient and the doctor. At no time is there a significant difference in duration of effect between groups. This study suggests that patient life habits do not influence the final outcome of the procedure and that the duration of the effect is not linked to the dilution of the product with a substance other than the classical dilution with physiological solution..

**Keywords:** Zinc. Botulinum Toxins Type A. Facial Muscles. Drug Interactions.

#### **I. INTRODUÇÃO**

O uso de toxina botulínica como agente terapêutico foi iniciado por um oftalmologista há cerca de 30 anos para uso em estrabismo e blefarospasmo. Nas décadas seguintes, a toxina botulínica tornou-se o padrão de cuidados para uma série de transtornos do movimento e distúrbios do sistema nervoso autônomo que podem ser tratados com esta opção, e a região da cabeça e pescoço é um foco interdisciplinar neste campo. (POULAIN *et al.*, 2013).

Existem quatro formulações comercialmente disponíveis de toxina botulínica: onabotulinumtoxina, incobotulinumtoxina, abobotulinumtoxina e rimabotulinumtoxina, destas, apenas a última não está disponível no Brasil. Cada formulação tem propriedades únicas, e os neuromoduladores não são intercambiáveis. A Incobotulinumtoxina A é a única que mantém sua estabilidade no armazenamento à temperatura ambiente e pode ser armazenada à essa condição por 36 meses antes da reconstituição. A Incobotulinumtoxina A (Xeomin, Merz Pharmaceuticals GmbH, Frankfurt, Alemanha) é a mais nova neurotoxina tipo A e sua purificação envolve a separação da neurotoxina das proteínas complexantes, produzindo um produto final de 150 kDa liofilizado contendo apenas o ingrediente ativo, 1 mg de albumina humana e 4,7 mg de sacarose. É, portanto, teoricamente menos imunogênico. Tradicionalmente, a reconstituição de todas elas é feita com solução salina bacteriostática, que reduz o desconforto durante a aplicação (GIORDANO; MATARASSO; OZOG, 2017).

A toxina botulínica tipo A inibe a liberação de acetilcolina nas sinapses e atua como um neurotransmissor para a inervação dos músculos (FREVERT, 2015). É uma endoprotease dependente do zinco que age sobre as células vulneráveis para separar os polipeptídeos, que são essenciais para a exocitose. Quando o cátion Zinco (Zn<sup>2+</sup>) exógeno é adicionado à toxina que foi removida por quelantes solúveis, a molécula reveste o cátion e recupera a atividade de bloqueio catalítico e neuromuscular. O Zn<sup>2+</sup> + exógeno pode restaurar a atividade da toxina, quer quando a toxina é livre em solução no exterior da célula ou quando internalizada e está no citossol (SIMPSON, 2001).

Os níveis de zinco podem ser aumentados por meio da ingestão de alimentos que contém esse metal, entretanto, sua deficiência não é incomum considerando que os próprios alimentos ricos em zinco podem ter sua absorção bloqueada pelos fitatos, e estes possuem capacidade de impedir a absorção de zinco na parede intestinal (MATTE *et al.*, 2017).

Por serem proteases dependentes de zinco, surgiu a questão de saber se a concentração de zinco intracelular poderia influenciar na ação da toxina. É difícil encontrar informações claras sobre este ponto (PATIL *et al.*, 2016).

Até o momento, não há comparação publicada dos efeitos da toxina botulínica reconstituída com solução fisiológica de gluconato de zinco em comparação com a solução salina.

## II. OBJETIVO

Investigar o efeito e duração do uso da toxina botulínica tipo A diluída em solução de gluconato de zinco 0,02% comparando com a toxina botulínica tipo A na diluição com solução fisiológica 0,9% aplicado no músculo frontal de mulheres acima de 50 anos de idade.

## III. MÉTODOS

O estudo foi realizado após apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Esta pesquisa segue os princípios éticos estabelecidos de acordo com o capítulo XIV, art. 94-99, das Normas de Pesquisa em Saúde da PUCRS e as recomendações éticas conforme a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Trata-se de um estudo prospectivo, duplo-cego, sendo que tanto os participantes, como o pesquisador, não sabiam a ordem em que as substâncias seriam administradas. A amostra foi composta por 48 participantes do sexo feminino, acima de 50 anos de idade e dividida em dois grupos. As participantes foram submetidas a aplicação de toxina botulínica no terço superior da face, especificamente no músculo frontal, sendo que em 24 participantes a diluição da toxina botulínica foi com solução de Gluconato de Zinco 0,02% (Grupo Caso) e 24 participantes com diluição da toxina botulínica em solução Fisiológica 0,9% (Grupo Controle). Todas elas receberam doses que variam de 8 a 25 unidades no músculo frontal, conforme recomendações de aplicação nesta região. As participantes foram recrutadas e tratadas na clínica privada do FAPECS - Instituto de Pesquisa em Ciências da Saúde EPP, localizada na região metropolitana de Vitória, no Estado do Espírito Santo. O examinador e os participantes foram cegados, isto é, não sabiam qual o tratamento que estariam recebendo. Um médico devidamente qualificado realizou o preparo das diluições da toxina botulínica tipo A para evitar interferência na análise pelo examinador. Por meio de análises dietéticas, verificamos a quantidade de ingesta semanal de zinco que cada paciente ingeria, à fim de comparar se esta variável poderia influenciar no resultado. Após a concordância em participar da pesquisa, todos os pacientes responderam ao questionário com questões sociodemográficas e saúde, em que a percepção do paciente de sua qualidade de vida foi avaliada por meio do questionário validado World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)-Bref antes e após a aplicação.

O tamanho da amostra foi de 48 indivíduos, e foi calculado com a utilização do programa G-Power para verificar a associação entre variáveis. Para tanto utilizou-se um efeito de 0,5, um poder do teste de 80% e um nível de confiança de 95%.

Para caracterizar os grupos foram utilizados métodos da estatística descritiva como frequências e percentuais para variáveis categóricas e mediana, mínimo e máximo para as quantitativas.

A verificação da homogeneidade dos grupos em relação as variáveis clínicas foram realizadas pelo teste qui-quadrado (etilismo, tabagismo, uso de protetor solar e raça branca) e Manny-Whitney (idade e ingesta de zinco).

A concordância entre o médico e cada paciente foi analisada pelo índice de concordância Kappa afim de garantir a fidedignidade dos resultados.

Os resultados obtidos pela escala de Merz-Aesthetics de linhas frontais foram analisados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon para comparar as linhas frontais antes e depois da aplicação. A comparação entre os grupos, toxina botulínica diluída em gluconato de zinco 0,02% e toxina botulínica diluída em cloreto de sódio 0,9% foi realizado pelo teste de Mann-Whitney. A escolha pelo teste não paramétrico ocorreu devido as variáveis não apresentarem distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov  $P > 0,05$ ). Os diversos momentos foram comparados pelo teste Kruskal-Wallis.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 23 e todo estudo inferencial foi realizado considerando um nível de significância de 5%.

## IV. RESULTADOS

A Tabela 1 compara as características clínicas das participantes que receberam a toxina botulínica diluída em solução de gluconato de zinco 0,02% com as que receberam a toxina botulínica na diluição com cloreto de sódio 0,9%. O resultado do teste qui-quadrado indicou que não existe associação entre raça, etilismo, tabagismo e uso de protetor solar com os grupos em estudo. Para as variáveis idade e quantidade ingesta de zinco semanal o resultado do teste Manny-Whitney indicou que não existe diferença significativa entre os grupos, valor- $P > 0,05$ . Os dois grupos são similares em relação as características clínicas.

Tabela 1 - Comparação das características clínicas das pacientes entre os grupos

| Característica                               | Toxina botulínica   | Toxina botulínica gluconato de zinco | + | P     |
|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---|-------|
|                                              | Nº de pacientes (%) |                                      |   |       |
| Etilismo                                     | 12 (50,0%)          | 14 (58,3%)                           |   | 0,772 |
| Tabagismo                                    | 01 (4,2%)           | 04 (16,7%)                           |   | 0,348 |
| Uso diário de protetor solar                 | 14 (58,3%)          | 12 (50,0%)                           |   | 0,562 |
| Raça Branca                                  | 17 (70,8%)          | 11 (45,8%)                           |   | 0,079 |
|                                              | Mediana (Min-Max)   |                                      |   |       |
| Idade (anos)                                 | 58 (50-70)          | 57 (50-70)                           |   | 0,642 |
| Quantidade ingesta de Zinco semanal (mg/sem) | 61 (33-109)         | 66 (29-115)                          |   | 0,599 |

Fonte: O autor.

A comparação de variáveis prognósticas como capacidade em aceitar a aparência física, satisfação consigo mesma e satisfação pessoal foram analisadas antes e após aplicação da toxina botulínica (Tabela 2), sendo que o resultado do teste indicou que não existe diferença significativa das variáveis antes e após aplicação ( $P^a > 0,05$ ). Também foi realizada a comparação das variáveis entre os grupos em cada

momento (antes e após), o resultado desta comparação também não indicou diferença significativa ( $P^b > 0,05$ ).

Tabela 2 - Comparação de variáveis prognósticas antes e após aplicação da toxina e comparação entre os grupos em cada momento

| Prognóstico                            | Momento | Mediana (min-max) | Toxina botulínica |                   | Toxina botulínica + gluconato de zinco | $P^b$ |
|----------------------------------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------|-------|
|                                        |         |                   | $P^a$             | Mediana (min-max) |                                        |       |
| Capacidade em aceitar aparência física | Antes   | 3 (1-5)           | 1,000             | 3 (2-5)           | 4 (1-5)                                | 0,355 |
|                                        | Após    | 3 (1-5)           |                   | 3 (2-5)           | 4 (1-5)                                | 0,355 |
| Satisfação consigo mesma               | Antes   | 4 (1-5)           | 1,000             | 4 (2-5)           | 4 (1-5)                                | 0,407 |
|                                        | Após    | 4 (1-5)           |                   | 4 (2-5)           | 4 (1-5)                                | 0,407 |
| Satisfação com a vida sexual           | Antes   | 3 (1-5)           | 1,000             | 3 (1-5)           | 3 (1-5)                                | 0,394 |
|                                        | Após    | 3 (1-5)           |                   | 3 (1-5)           | 3 (1-5)                                | 0,394 |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação antes e pós;

$P^b$  = comparação entre grupos.

Fonte: O autor.

Para verificar o tempo de duração do efeito relaxante do músculo frontal na aplicação de toxina botulínica solubilizada com cloreto de sódio 0,9% e com o gluconato de zinco 0,02%, foi considerada a visão da paciente e do médico. O resultado obtido pelo índice de concordância Kappa (*Tabela 3*), indicou que a concordância entre eles é significativa, valor- $P < 0,05$ , assim foi feita a opção de verificar diferenças entre os grupos somente na visão do médico.

Tabela 3 - Concordância entre paciente e médico

| Médico versus pacientes |           | Kappa | P     |
|-------------------------|-----------|-------|-------|
| Semana 0                | Repouso   | 0,498 | 0,000 |
|                         | Movimento | 0,252 | 0,008 |
| 2ª                      | Repouso   | 0,879 | 0,000 |
|                         | Movimento | 0,963 | 0,000 |
| 4ª                      | Repouso   | 0,84  | 0,000 |
|                         | Movimento | 0,885 | 0,000 |
| 14ª                     | Repouso   | 0,821 | 0,000 |
|                         | Movimento | 0,831 | 0,000 |

Fonte: O autor.

Em nenhum momento (do inicial à 14ª semana) ocorreu diferença significativa da duração do efeito entre os grupos ( $P^a > 0,05$ ) tanto para a observação realizada em repouso como em movimento, conforme a Tabela 4. Foi verificada diferença significativa entre os momentos tanto para as pacientes que receberam a toxina botulínica na diluição com cloreto de sódio 0,9% como para as receberam toxina botulínica diluída em solução de gluconato de zinco 0,02% ( $P^b < 0,000$ ) considerando movimento e repouso.

Tabela 4 - Comparação da duração do efeito relaxante do músculo frontal entre os momentos e entre os grupos em cada momento

| Momento  |           | Toxina botulínica + gluconato de zinco |                   | $P^a$ |
|----------|-----------|----------------------------------------|-------------------|-------|
|          |           | Toxina botulínica                      | Mediana (min-max) |       |
| Semana 0 |           | 3 (1-4)                                | 2 (1-4)           | 0,727 |
| 2ª       |           | 0 (0-2)                                | 0 (0-2)           | 0,576 |
| 4ª       | Repouso   | 1 (0-3)                                | 1 (0-3)           | 0,859 |
| 14ª      |           | 2 (0-3)                                | 2 (0-3)           | 0,695 |
|          | $P^b$     | 0,000                                  | 0,000             |       |
| Semana 0 |           | 4 (2-4)                                | 4 (2-4)           | 0,289 |
| 2ª       |           | 1 (0-3)                                | 1 (0-2)           | 0,926 |
| 4ª       | Movimento | 1 (0-3)                                | 1 (0-4)           | 0,778 |
| 14ª      |           | 3 (1-4)                                | 3 (1-4)           | 0,410 |
|          | $P^b$     | 0,000                                  | 0,000             |       |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação entre grupos;

$P^b$  = comparação entre os momentos.

Fonte: O autor.

Nas *Tabelas 5 a 8* têm-se a comparação da duração do efeito dentro do grupo em relação a exposição a fatores como etilismo, tabagismo, uso de protetor solar e raça considerando repouso e movimento do músculo frontal.

O resultado mostrado na *Tabela 5* indica que o grupo que usou toxina botulínica com diluição usual a duração do efeito não diferiu na presença do etilismo no repouso e no movimento ( $P^a > 0,05$ ) em nenhum dos momentos considerados. Já no grupo que usou toxina botulínica diluída em solução de gluconato de zinco ocorreu diferença significativa no momento inicial em repouso e na quarta semana, observa-se a mediana maior no grupo de pessoas que usam álcool. Quando observada a duração em movimento tem-se uma diferença significativa na segunda semana,  $P^a < 0,05$ .

Tabela 5 - Comparação da duração do efeito em relação a presença de etilismo

| Toxina botulínica    |                    |                   |                |                   |                | Toxina botulínica + gluconato de zinco |  |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|--|
| Momento              | Etilismo - repouso | Mediana (min-max) | P <sup>a</sup> | Mediana (min-max) | P <sup>b</sup> |                                        |  |
| Semana 0             | Não                | 3 (1-4)           | 0,755          | 2 (1-3)           | 0,042          |                                        |  |
|                      | Sim                | 3 (1-3)           |                | 3 (1-4)           |                |                                        |  |
| 2 <sup>a</sup>       | Não                | 0 (0-2)           | 0,932          | 0 (0-2)           | 0,212          |                                        |  |
|                      | Sim                | 0 (0-1)           |                | 1 (0-1)           |                |                                        |  |
| 4 <sup>a</sup>       | Não                | 1 (0-2)           | 0,410          | 0 (0-2)           | 0,031          |                                        |  |
|                      | Sim                | 1 (0-3)           |                | 1 (0-3)           |                |                                        |  |
| 14 <sup>a</sup>      | Não                | 2 (0-3)           | 0,410          | 2 (0-3)           | 0,192          |                                        |  |
|                      | Sim                | 2 (1-3)           |                | 2 (1-3)           |                |                                        |  |
| Etilismo - movimento |                    |                   |                |                   |                |                                        |  |
| Inicial              | Não                | 4 (3-4)           | 0,887          | 4 (2-4)           | 0,371          |                                        |  |
|                      | Sim                | 4 (2-4)           |                | 4 (2-4)           |                |                                        |  |
| 2 <sup>a</sup>       | Não                | 1 (0-3)           | 0,799          | 0 (0-1)           | 0,005          |                                        |  |
|                      | Sim                | 1 (0-2)           |                | 1 (0-2)           |                |                                        |  |
| 4 <sup>a</sup>       | Não                | 1 (0-3)           | 0,443          | 1 (0-2)           | 0,108          |                                        |  |
|                      | Sim                | 2 (1-3)           |                | 2 (0-4)           |                |                                        |  |
| 14 <sup>a</sup>      | Não                | 3 (2-4)           | 0,887          | 2 (1-4)           | 0,096          |                                        |  |
|                      | Sim                | 3 (1-4)           |                | 3 (1-4)           |                |                                        |  |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação entre grupos;

$P^b$  = comparação entre os momentos.

Fonte: O autor.

Na *Tabela 6* foi realizada a comparação da duração do efeito dentro do grupo em relação a exposição ao tabagismo. Não foram detectadas diferenças na duração do efeito para nenhum grupo e em nenhum momento, tanto no repouso como movimento ( $P^a$  e  $P^b > 0,05$ ).

Tabela 6 - Comparação da duração do efeito em relação a presença de tabagismo

| presença de tabagismo |                     |                   |                |                                        |                |
|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
| Toxina botulínica     |                     |                   |                | Toxina botulínica + gluconato de zinco |                |
| Momento               | Tabagismo - repouso | Mediana (min-max) | P <sup>a</sup> | Mediana (min-max)                      | P <sup>b</sup> |
| Semana 0              | Não                 | 3 (1-4)           | 0,583          | 3 (1-4)                                | 0,157          |
|                       | Sim                 | 3 (3-3)           |                | 2 (1-2)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>        | Não                 | 0 (0-2)           | 0,417          | 0 (0-2)                                | 0,525          |
|                       | Sim                 | 1 (1-1)           |                | 0 (0-1)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>        | Não                 | 1 (0-2)           | 0,083          | 1 (0-3)                                | 0,794          |
|                       | Sim                 | 3 (3-3)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>       | Não                 | 2 (0-3)           | 0,167          | 2 (0-3)                                | 0,970          |
|                       | Sim                 | 3 (3-3)           |                | 2 (1-3)                                |                |
| Tabagismo - movimento |                     |                   |                |                                        |                |
| Semana 0              | Não                 | 4 (2-4)           | 0,750          | 4 (2-4)                                | 0,135          |
|                       | Sim                 | 4 (4-4)           |                | 3 (2-4)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>        | Não                 | 1 (0-3)           | 0,667          | 1 (0-2)                                | 0,737          |
|                       | Sim                 | 1 (1-1)           |                | 1 (0-1)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>        | Não                 | 1 (0-3)           | 0,167          | 1 (0-4)                                | 0,309          |
|                       | Sim                 | 3 (3-3)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>       | Não                 | 3 (1-4)           | 0,250          | 3 (1-4)                                | 0,682          |
|                       | Sim                 | 4 (4-4)           |                | 2 (1-4)                                |                |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação entre grupos;

$P^b$  = comparação entre os momentos.

Fonte: O autor.

Na *Tabela 7* foi realizada a comparação da duração do efeito dentro do grupo em relação ao uso de protetor solar. Não foram detectadas diferenças na duração do efeito para nenhum grupo e em nenhum momento, tanto no repouso como movimento ( $P^a$  e  $P^b > 0,05$ ).

Tabela 7 - Comparação da duração do efeito em relação ao uso de protetor solar

| uso de protetor solar           |                               |                   |                |                                        |                |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
|                                 |                               | Toxina botulínica |                | Toxina botulínica + gluconato de zinco |                |
| Tempo                           | Uso de protetor solar repouso | Mediana (min-max) | P <sup>a</sup> | Mediana (min-max)                      | P <sup>b</sup> |
| Semana 0                        | Não                           | 3 (2-4)           | 0,341          | 3 (2-4)                                | 0,219          |
|                                 | Sim                           | 3 (1-3)           |                | 2 (1-4)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>                  | Não                           | 0 (0-2)           | 0,585          | 1 (0-2)                                | 0,443          |
|                                 | Sim                           | 0 (0-1)           |                | 0 (0-1)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>                  | Não                           | 1 (0-3)           | 0,437          | 1 (0-3)                                | 0,630          |
|                                 | Sim                           | 1 (0-2)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>                 | Não                           | 2 (0-3)           | 0,437          | 2 (0-3)                                | 0,378          |
|                                 | Sim                           | 2 (0-3)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| Uso de protetor solar movimento |                               |                   |                |                                        |                |
| Semana 0                        | Não                           | 4 (2-4)           | 0,752          | 4 (3-4)                                | 0,143          |
|                                 | Sim                           | 4 (2-4)           |                | 4 (2-4)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>                  | Não                           | 1 (0-3)           | 0,437          | 1 (0 - 1)                              | 0,843          |
|                                 | Sim                           | 1 (0-1)           |                | 1 (0-2)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>                  | Não                           | 2 (1-3)           | 0,437          | 2 (1-3)                                | 0,242          |
|                                 | Sim                           | 1 (0-3)           |                | 1 (0-4)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>                 | Não                           | 3 (2-4)           | 0,371          | 3 (1-4)                                | 0,347          |
|                                 | Sim                           | 3 (1-4)           |                | 2 (1-4)                                |                |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação entre grupos;

$P^b$  = comparação entre os momentos.

Fonte: O autor.

A comparação realizada na *Tabela 8* indicou que não foram detectadas diferenças na duração do efeito  $P^a$  e  $P^b > 0,05$ , ou seja, ser da raça branca (fototipo 1, 2 e 3) não interfere significativamente na duração do efeito tanto no grupo que fez aplicação de toxina botulínica solubilizada com cloreto de sódio como com gluconato de zinco.

Tabela 8 - Comparação da duração do efeito na raça

| Tabela 3 - Comparação da duração da infecção na pele |                |                   |                |                                        |                |
|------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
| Toxina botulínica                                    |                |                   |                | Toxina botulínica + gluconato de zinco |                |
| Momento                                              | Raça - repouso | Mediana (min-max) | P <sup>a</sup> | Mediana (min-max)                      | P <sup>b</sup> |
| Semana 0                                             | Branca         | 2 (1-4)           | 0,576          | 2 (1-4)                                | 0,865          |
|                                                      | Não Branca     | 3 (1-3)           |                | 2 (1-4)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>                                       | Branca         | 0 (0-2)           | 0,260          | 0 (0-1)                                | 0,252          |
|                                                      | Não Branca     | 1 (0-1)           |                | 1 (0-2)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>                                       | Branca         | 1 (0-3)           | 0,147          | 1 (0-3)                                | 0,649          |
|                                                      | Não Branca     | 1 (1-3)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>                                      | Branca         | 2 (0-3)           | 0,087          | 2 (0-3)                                | 0,303          |
|                                                      | Não Branca     | 2 (1-3)           |                | 1 (0-3)                                |                |
| Raça - Movimento                                     |                |                   |                |                                        |                |
| Semana 0                                             | Branca         | 4 (2-4)           | 0,804          | 4 (2-4)                                | 0,691          |
|                                                      | Não Branca     | 4 (2-4)           |                | 4 (2-4)                                |                |
| 2 <sup>a</sup>                                       | Branca         | 1 (0-3)           | 0,951          | 0 (0-1)                                | 0,277          |
|                                                      | Não Branca     | 1 (0-1)           |                | 1 (0-2)                                |                |
| 4 <sup>a</sup>                                       | Branca         | 1 (0-3)           | 0,494          | 1 (0-3)                                | 0,865          |
|                                                      | Não Branca     | 2 (1-3)           |                | 1 (0-4)                                |                |
| 14 <sup>a</sup>                                      | Branca         | 3 (2-4)           | 0,951          | 2 (1-4)                                | 0,649          |
|                                                      | Não Branca     | 3 (1-4)           |                | 3 (1-4)                                |                |

min = mínimo; max = máximo;  $P^a$  = comparação entre grupos;

$P^b$  = comparação entre os momentos.

Fonte: O autor.

## V. DISCUSSÃO

Este estudo foi desenvolvido a partir da obtenção das características de um tipo de toxina botulínica tipo A aplicadas em 48 mulheres. Por meio do emprego de metodologias descritas na literatura e adaptadas as condições de cada paciente, foi possível observar se há diferenças na ação da incobotulinumtoxina tipo A diluída em solução de gluconato de zinco no tratamento de rugas

frontais de mulheres acima de 50 anos de idade em quantidades suficientes para o prosseguimento das análises. As pacientes foram categorizadas conforme os critérios estabelecidos por meio de uma escala validada (ASSAD *et al.*, 2016; HALLET, 2015) de linhas frontais em repouso e em movimento. Tanto o grupo que recebeu a toxina botulínica diluída em solução de gluconato de zinco 0,02% quanto o que recebeu a toxina botulínica na diluição com cloreto de sódio 0,9% possuíam características clínicas similares, conforme resultado do teste qui-quadrado, que demonstrou que não existe associação entre raça, etilismo, tabagismo e uso de protetor solar com os dois grupos em estudo. Para as variáveis idade e quantidade ingesta de zinco semanal o resultado do teste Manny-Whitney indicou que não existe diferença significativa entre os grupos, valor- $P > 0,05$ . Estas observações também foram descritas em outro trabalho (KOSHY *et al.*, 2012). Embora a toxina botulínica do tipo A seja efetiva e segura para reduzir as rugas faciais, poucos estudos avaliaram a qualidade de vida dos pacientes após o tratamento (MERZ AESTHETICS, 2016) e o resultado desta comparação em nosso estudo, não indicou diferença significativa, divergindo do único trabalho encontrado 24 que utilizou testes de qualidade vida em pacientes submetidos a aplicações estéticas de toxina botulínica. Este resultado é importante pois é alta proporção de indivíduos que são submetidos à tratamentos cosméticos na tentativa de "corrigir" defeitos percebidos na sua aparência física. Uma literatura emergente (CARRUTHERS *et al.*, 2008) sugere que a maioria dos indivíduos especialmente com transtorno dismórfico corporal tem resultados ruins após intervenções cosméticas; estudos longitudinais cuidadosamente conduzidos com populações de pacientes bem caracterizadas são necessários para melhor avaliar essa questão. Antes de verificar o tempo de duração do efeito relaxante do músculo frontal na aplicação de toxina botulínica solubilizada com cloreto de sódio 0,9% e com o gluconato de zinco 0,02%, foram consideradas as visões individualizadas das pacientes e do médico examinador com relação à que grau de rugas das linhas frontais (SHOME *et al.*, 2010) que cada participante se encontrava anteriormente ao tratamento. O resultado indicou que houve concordância entre as pacientes e o médico, ou seja, quando a participante se olhava para o espelho e comparava com a escala das linhas frontais o médico também encontrou resultados semelhantes. Em um outro estudo (BOWYER *et al.*, 2016) que também utilizou a mesma escala de linhas frontais para verificar a duração de três tipos de toxina botulínica tipo A em 180 pacientes (incobotulinumtoxina A, onabotulinumtoxina A, e abobotulinumtoxina A) considerou somente a opinião das participantes e não comparou o ponto de vista do médico. O início do efeito do tratamento foi definido como o décimo quarto dia (ou segunda semana) após a execução da aplicação, visto que o efeito da toxina botulínica, segundo a literatura (MANRÍQUEZ *et al.*, 2014) se completa em duas semanas, tempo suficiente para que o observador e paciente constatassem a diminuição na atividade do músculo frontal em comparação com fotografias de duas semanas antes do tratamento. A apuração ainda contemplou o vigésimo oitavo dia e por fim o nonagésimo oitavo dia (ou 14a semana) após a aplicação. Todos os pacientes foram avaliados com o músculo frontal em repouso e em movimento. No grupo de pacientes que receberam incobotulinumtoxina A solubilizada em cloreto de sódio, em 14 semanas da

aplicação houve redução de 66% dos efeitos nos pacientes com as rugas do frontal em repouso. Já os pacientes que foram solicitados que movimentassem o músculo frontal (movimento) houve redução de 75% do efeito desejado com 98 dias da aplicação. As rugas em movimento parecem tender a retornar ao momento inicial mais precocemente se comparado às rugas em repouso. Os resultados deste estudo são consistentes com pesquisas anteriores (MERZ AESTHETICS, 2016) que demonstram que o tratamento intramuscular com toxina botulínica tipo A melhora a aparência de linhas em repouso e qualidade geral da pele. Uma possível explicação para esse efeito é que o enfraquecimento muscular elimina a dobra repetitiva da pele e alivia o estresse crônico aplicado à pele sobreposta, o que faz com que a elastina e o colágeno se fortaleçam nesses locais ao longo do tempo. No grupo de pacientes que receberam incobotulinumtoxina A solubilizada em gluconato de zinco, após 14 semanas da aplicação houve redução de 100% dos efeitos nos pacientes com as rugas do frontal em repouso. Já os pacientes que foram solicitados que movimentassem o músculo frontal também houve redução de 75% do efeito desejado com 98 dias da aplicação, corroborando com um estudo (MERZ AESTHETICS, 2016) que comparou duas apresentações de toxina botulínica tipo A (onabotulinum toxina A e incobotulinum toxina A). Existem muitos mitos que envolvem o manejo da toxina botulínica, muitos médicos a utilizam somente se forem reconstituídas no dia da aplicação, porém, um estudo (ASSAD *et al.*, 2016) confirmou que a toxina botulínica tipo A é uma molécula extremamente estável, e a agitação vigorosa não prejudica sua potência, mesmo após 6 semanas de diluída. Os resultados do presente estudo também mostraram que os indivíduos que consomem mais alimentos ricos em zinco, independente se foram tratados com incobotulinumtoxina A diluída em cloreto de sódio ou gluconato de zinco, não tiveram efeito mais duradouro. Esta variante não foi avaliada pelo autor que descreveu o uso oral do zinco para aumentar a duração dos efeitos da toxina botulínica (PATIL *et al.*, 2016). Este estudo avaliou se alguns fatores como etilismo, tabagismo, uso de protetor solar e raça poderiam influenciar nos resultados, considerando as rugas frontais em repouso e movimento. Sabe-se que as rugas também estão associadas ao envelhecimento, estado hormonal, tabagismo e doenças intercorrentes (KOSHY *et al.*, 2012) e que há ligação entre rugas periorais e tabagismo e que fumar é um fator de risco para o envelhecimento prematuro da pele. Estudos propuseram que a exposição ao cigarro aumenta a atividade da metaloproteinase da matriz-1 e 3 e diminui a produção de pro-colágeno na pele, possivelmente pela produção de radicais livres induzidos pelo tabaco (FREVERT, 2015) entretanto, este estudo não demonstrou sucesso terapêutico ou duração inferior nos pacientes tabagistas atuais que receberam aplicações de toxina botulínica com as duas diluições.

## VI. CONCLUSÃO

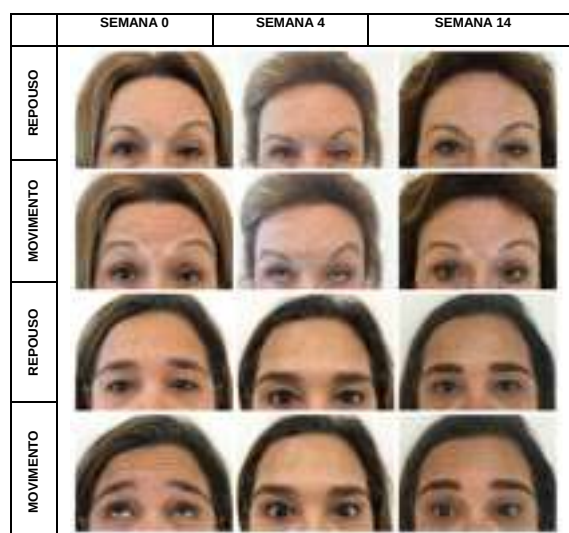
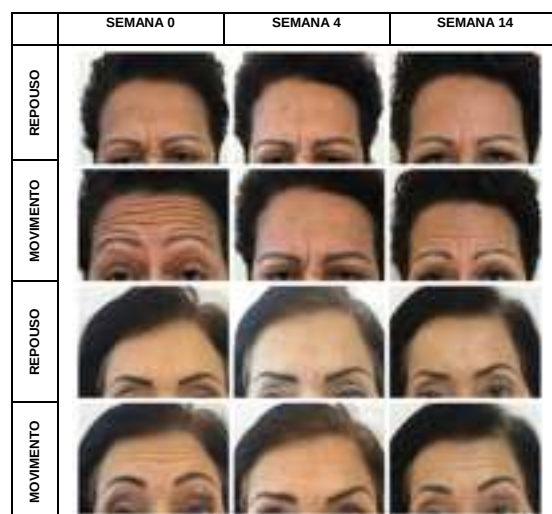
Com base neste estudo, verifica-se que diversos pesquisadores estão empenhados na geração de conhecimento, no sentido de descobrir novas utilizações da toxina botulínica nas diferentes áreas da medicina.

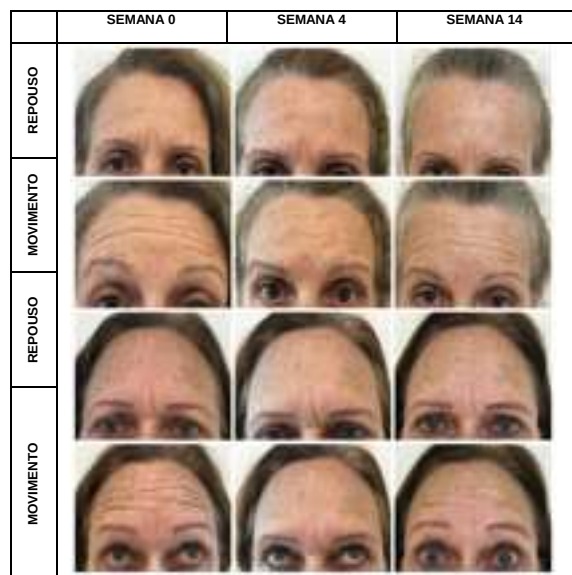
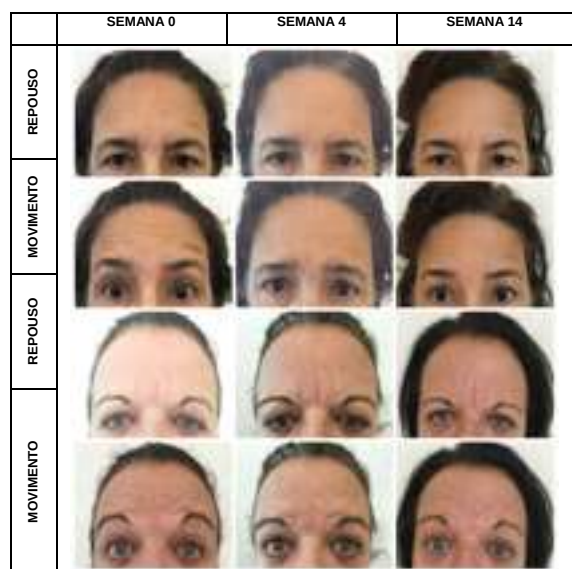
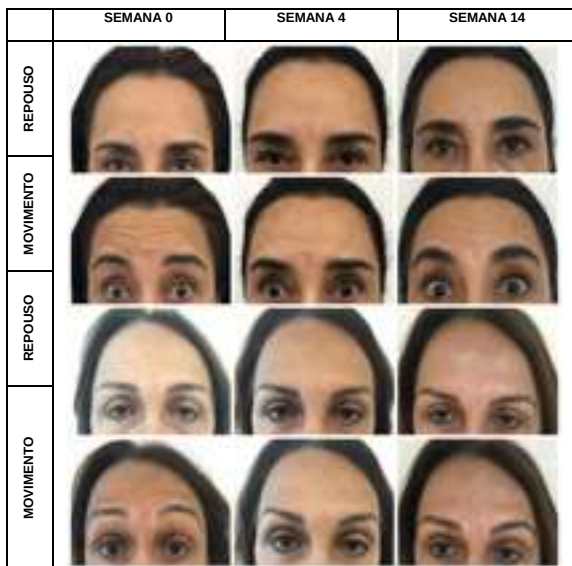
Os dados identificam que os hábitos de vida dos pacientes não influenciam no resultado final do

procedimento, e que a duração do efeito não está ligada à diluição do produto com substância diferente da diluição clássica com solução fisiológica. Contudo, o estudo demonstrou que os pacientes que ingerem bebida alcoólica que utilizaram a toxina botulínica diluída em gluconato de zinco 0,02% parecem ter uma melhor eficácia. Os resultados apresentados neste estudo não mostram melhorias na qualidade de vida dos pacientes durante o pico de ação do tratamento com BoNTA, em relação ao aspecto físico. Outra descoberta foi a de que o hábito de não usar protetor solar não influenciou no efeito da duração da toxina botulínica. Pacientes com fototipos baixos ou elevados possuem a mesma duração de efeito da toxina botulínica.

Pela segurança do medicamento e pela necessidade de estudar meios que modiquem desfechos superiores com a toxina botulínica, concluímos que é possível realizar estudos com esta formulação de gluconato de zinco entre as demais apresentações de toxina botulínica tipo A com toda segurança e que a padronização do diluente mais eficaz deve ser atingida, objetivando a elaboração de protocolos voltadas a maximizar os resultados, visto que a toxina botulínica é um medicamento ainda com elevado custo e alta demanda entre as mais diversas patologias e não só a estética.

Fotos dos pacientes antes, durante e após a aplicação





## VII. REFERÊNCIAS

ASSAD, S. *et al.* Novel and conservative approaches towards effective management of plantar fasciitis. **Cureus**, v. 8, n. 12, p. e913, Dec. 2016.

BOWYER, L. *et al.* A critical review of cosmetic treatment outcomes in body dysmorphic disorder. **Body Image**, v. 19, p. 1-8, Dec. 2016.

CARRUTHERS, A. *et al.* A validated grading scale for forehead lines. **Dermatologic Surgery**, v. 34, suppl. 2, p. S155-160, Nov. 2008.

FREVERT, J. Pharmaceutical, biological, and clinical properties of botulinum neurotoxin type A products. **Drugs in R&D**, v. 15, n. 1, p. 1-9, Mar. 2015.

GIORDANO, CN; MATARASSO, SL, OZOG, DM. Injectable and topical neurotoxins in dermatology: Basic science, anatomy, and therapeutic agents. **J Am Acad Dermatol**, v. 76, n. 6, p. 1013-1024, Jun 2017.

HALLETT, M. Explanation of timing of botulinum neurotoxin effects, onset and duration, and clinical ways of influencing them. **Toxicon**, v. 107, pt. A, p. 64-67, Dec. 2015.

MATTE, J. *et al.* Intestinal fate of dietary zinc and copper: Postprandial net fluxes of these trace elements in portal vein of pigs. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 44, p. 65-70, Jun 2017.

KOSHY, J. C. *et al.* Effect of dietary zinc and phytase supplementation on botulinum toxin treatments. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 11, n. 4, p. 507-512, Apr. 2012.

MANRÍQUEZ, J. J. *et al.* **Wrinkles**. *BMJ Clin Evid*, p. 1711-1748. Dec. 2014.

MERZ AESTHETICS. **Upper face**. 2016. Disponível em: <<https://www.merzaesthetics.com/products/scales/upper-face/>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

PATIL, S. Botulinum toxin: pharmacology and therapeutic roles in pain states. **Current Pain and Headache Reports**, v. 20, n. 3, Mar. 2016.

POULAIN, B. *et al.* Clinical equivalence of conventional OnabotulinumtoxinA (900 KDa) and IncobotulinumtoxinA (neurotoxin free from complexing proteins - 150 KDa): 2012 multidisciplinary French consensus in aesthetics. **J Drugs Dermatology**, v. 12, n. 12, p. 1434-46, Dec. 2013.

SHOME, D. *et al.* Botulinum toxin A: is it really that fragile a molecule? **Dermatologic Surgery**, v. 36, suppl. 4, p. 2106-2110, Dec. 2010.

SIMPSON, LL. *et al.* The role of zinc binding in the biological activity of botulinum toxin. **J Biol Chem**, v. 20, n. 29, p. 27034-41, Jul. 2001.

## VIII. COPYRIGHT

Todos os direitos reservados aos autores deste artigo.

Submetido em: 19/07/2017

Aprovado em: 09/08/2017

## Área: Ciências Humanas e Sociais

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6-2 | <p><b>ESTUDO DE CASO: IMPACTO DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL TERRITORIAL DA EMPRESA FIBRIA NAS ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES RURAIS NO EXTREMO SUL DA BAHIA</b></p> <p><b>CASE STUDY: IMPACT OF THE TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT PROGRAM OF THE FIBRIA COMPANY IN THE RURAL PRODUCERS ASSOCIATIONS IN THE SOUTH END OF BAHIA</b></p> <p>Narcisio Loss; José Geraldo Ferreira Da Silva</p>                                                                                          |
| 6-2 | <p><b>CONTRATAÇÃO VIRTUAL DE SERVIÇO BANCÁRIO: ASPECTOS ACERCA DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS</b></p> <p><b>VIRTUAL BANK SERVICE CONTRACTING: ASPECTS ABOUT PROFESSIONAL SKILLS</b></p> <p>Sueli Menelau; Camila Dias Boaretto; Karoll Haussler Carneiro Ramos; Patrícia Lacerda De Carvalho</p>                                                                                                                                                                                      |
| 6-2 | <p><b>RELAÇÕES QUE DETERMINAM O BOICOTE À CARNE. UMA PERSPECTIVA SEGUNDO A TEORIA DO PROSPECTO E FOCO AUTOREGULATÓRIO</b></p> <p><b>RELATIONS THAT DETERMINE THE BOYCOTT TO MEAT. A PERSPECTIVE ACCORDING TO THE PROSPECT THEORY AND SELFREGULATORY FOCUS</b></p> <p>Reny Galvão; Flávio Santino Bizarrias; Marlette Cassia Oliveira Ferreira; Jussara Goulart Da Silva</p>                                                                                                           |
| 6-2 | <p><b>DESAFIOS DE GESTÃO ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS ÀS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO MATEUS/ES</b></p> <p><b>CHALLENGES OF MANAGEMENT FACED BY FAMILY FARMERS FOR THE PRODUCTION AND SUPPLY OF FOODSTUFFS TO THE MUNICIPAL SCHOOLS OF SÃO MATEUS / ES</b></p> <p>Nilton Ribeiro De Oliveira; Walece Negris Pereira; Eduardo Henrique Nascimento Sant'anna; Lilian Pittol Firme De Oliveira; José Maria Ferreira</p> |
| 6-2 | <p><b>TURNOVER E GESTÃO DO CONHECIMENTO EM EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA</b></p> <p><b>TURNOVER AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A COMPANY OF THE POULTRY SECTOR</b></p> <p>Elizabeth Canaver Marques; Arthur Gualberto Bacelar Da Cruz Urpia; Regiane Da Silva Macuch; Flávio Bortolozzi; Adriano Rogério Goedert; Ely Mitie Massuda</p>                                                                                                                                                       |
| 6-3 | <p><b>O PENSAMENTO MARXIANO E SUA EFETIVIDADE NA ECONOMIA, SEGUNDO PAOLO SYLOS LABINI</b></p> <p><b>THE MARXIAN THOUGHT AND ITS EFFECTIVENESS IN THE ECONOMY, ACCORDING TO PAOLO SYLOS LABINI</b></p> <p>Amilcar Baiardi</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6-5  | <p><b>TILAPICULTURA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DOMINGOS MARTINS- ES</b></p> <p><b>TILAPCULTURE AND REGIONAL DEVELOPMENTS DOMINGOS MARTINS – ES</b><br/> Luiz Gabriel Gomes De Oliveira; Douglas Cerqueira Gonçalves</p>                                                                                                                                                                                                     |
| 6-10 | <p><b>INVESTIMENTOS PÚBLICOS EM POLÍTICAS SOCIAIS: SAÚDE E SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS POLO DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL NAS DÉCADAS DE 1990 E 2000</b></p> <p><b>PUBLIC INVESTMENT IN SOCIAL POLITICS: HEALTH AND SANITATION IN THE MUNICIPALITIES OF THE NORTHWEST POLE OF RIO GRANDE DO SUL IN THE 1990S AND 2000</b><br/> Edemar Rotta; Ivann Carlos Lago; Neusa Rossini; Raquel Gomes Barragan; Caroline Hentges</p> |
| 7-2  | <p><b>DESENVOLVIMENTO RURAL E AGRICULTURA NA REGIÃO NORDESTE: UM ESTUDO SOBRE A POLÍTICA DE IRRIGAÇÃO</b></p> <p><b>RURAL DEVELOPMENT AND AGRICULTURE IN THE NORTHEAST: AN ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE IRRIGATION POLICY</b><br/> Aldemir Inácio De Azevedo; José Augusto Leitão Drummond</p>                                                                                                                            |
| 7-8  | <p><b>MATEMÁTICA IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, FORMAL OU INFORMAL? UM OLHAR PARA O CICLO DE ALFABETIZAÇÃO</b></p> <p><b>IMPLICIT OR EXPLICIT, FORMAL OR INFORMAL MATHEMATICS? A LOOK INTO THE LITERACY CYCLE</b><br/> Priscila Ferreira Lima; Rosinalda Aurora De Melo Teles</p>                                                                                                                                                  |
| 7-8  | <p><b>ASPECTOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM MOTIVADOS POR JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS</b></p> <p><b>COGNITIVE ASPECTS OF LEARNING MOTIVATED BY DIGITAL EDUCATIONAL GAMES</b><br/> Peterson Albuquerque Lobato; Marley Amaral Da Silva Neves; Bruno Costa Santos; Eduardo Manoel De Freitas Jorge; André Ricardo Magalhães</p>                                                                                                   |
| 7-8  | <p><b>PRÁTICAS EDUCATIVAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DO CAMPO COM TURMAS MULTISSERIADAS EM SÃO MATEUS – ES</b></p> <p><b>ENVIRONMENTAL PRESERVATION EDUCATIONAL PRACTICES IN SCHOOLS OF THE FIELD WITH MULTISERIALIZED TOURS IN SÃO MATEUS - ES</b><br/> Adelar João Pizetta; Edneime S. D. S. Thompson; José Roberto G. De Abreu</p>                                                                              |
| 7-8  | <p><b>TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: PERCEPÇÕES E DESAFIOS DOS DOCENTES DA ESCOLA PÚBLICA DE COLATINA</b></p> <p><b>EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: PERCEPTIONS AND CHALLENGES OF TEACHERS OF THE PUBLIC SCHOOL OF COLATINA</b><br/> Evanda Roza Da Silva; Leonardo Martins; Roseane Caitano Da Silva; Douglas Cerqueira Gonçalves; Joccitiel Dias Da Silva</p>                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-8 | <p><b>O ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO EM ARTICULAÇÃO COM OS MARCOS METODOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO</b></p> <p><b>THE TEACHING OF PHYSICS BY RESEARCH IN ARTICULATION WITH THE METODOLOGICAL FRAME WORKS OF THE EDUCATION OF THE FIELD</b></p> <p>Carlos Luis Pereira; Marcus Antonius De Costa Nunes; Jaqueline Aguiar Cardoso; Carolina Meireles Rosemberg; Willainy Da Silva Moreira; Tarciana Oliveira Da Silva Aroeira</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ESTUDO DE CASO: IMPACTO DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL TERRITORIAL DA EMPRESA FIBRIA NAS ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES RURAIS NO EXTREMO SUL DA BAHIA<sup>1</sup>

### CASE STUDY: IMPACT OF THE TERRITORIAL RURAL DEVELOPMENT PROGRAM OF THE FIBRIA COMPANY IN THE RURAL PRODUCERS ASSOCIATIONS IN THE SOUTH END OF BAHIA

NARCISIO LOSS<sup>1</sup>; JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA<sup>2</sup>

1 – MESTRE EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, CONSULTOR DE SUSTENTABILIDADE; 2 – DOUTOR EM ENGENHARIA AGRÍCOLA, PESQUISADOR DO INCAPER E PROFESSOR DO PROGRAMA DE MESTRADO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA FACULDADE DE SÃO MATEUS-ES,  
nloss@fibria.com.br; j.geraldos525@gmail.com

**Resumo** - A expansão do plantio de eucalipto no extremo sul da Bahia contribui para o isolamento de comunidades rurais limitando as possibilidades de crescimento econômico, provocando impactos sociais. Partindo deste pressuposto surge a ideia de desenvolver um programa que contribuísse com o desenvolvimento do território, a fim de mitigar os impactos causados. O presente estudo tem como objetivo avaliar os impactos do programa PDRT (Programa de Desenvolvimento Rural Territorial) da empresa FIBRIA nos municípios de Alcobaça, Nova Viçosa e Caravelas, localizadas no extremo sul da Bahia, baseada na comparação com associações de produtores rurais da mesma região, que não são atendidas pelo programa PDRT, no período de 2012 a 2014. A metodologia foi baseada em pesquisa de campo e exploratória, de natureza qualitativa e quantitativa, utilizando questionários direcionados aos associados. Com a análise dos resultados, é perceptível a diferença socioeconômica entre as associações que fazem parte do programa, em relação àquelas que ainda não participam dele. Além de ser possível evidenciar a evolução na renda, escolaridade e produção agrícola. Ressalta-se que muitas demandas das associações que participam do PDRT precisam ser atendidas, principalmente nas áreas de transporte, educação e saúde, em especial saneamento básico.

**Palavras-chave:** Stakeholders. Políticas Públicas. Desenvolvimento.

**Abstract** - The expansion of the eucalyptus plantation in the extreme south of Bahia contributes to the isolation of rural communities, limiting the possibilities of economic growth, provoking social impacts. Starting from this presupposition the idea arises to develop a program that contributes with the development of the territory, in order to mitigate the caused impacts. This study aims to evaluate the impacts of the FIBRIA program in the municipalities of Alcobaça, Nova Viçosa and Caravelas, located in the extreme south of Bahia, based on the comparison with associations of rural producers of the same region, which are not met by the PDRT program in the period from 2012 to 2014. The methodology was based on field research and exploratory, qualitative and quantitative in nature, using questionnaires directed to members. With the analysis of the results, it is noticeable the difference between socioeconomic associations that are part of the program, compared to those who still do not participate in it. In addition to being able to show the evolution in income, education and agricultural production. It

*should be noted that many demands of the associations participating in the PDRT need be met, especially in the areas of transportation, health and education, in particular basic sanitation.*

**Keywords:** Stakeholders. Public Policies. Development.

#### I. INTRODUÇÃO

No mercado globalizado as questões políticas, econômicas, culturais, ambientais e sociais estão cada vez mais interligadas e com maior impacto, inclusive sob os negócios. As novas forças desse mercado, principalmente a atuação dos *stakeholders*<sup>1</sup>, vêm pressionando as empresas a adotarem um comportamento ético na sociedade. Mesmo que sejam economicamente sustentáveis, as empresas que se apresentam irresponsáveis sob o ponto de vista social ou ambiental, estão fadadas ao fracasso. Segundo destaca Félix (2003), as empresas passam a perceber que são responsáveis, em partes, pela injustiça social e situação de exclusão. Conforme destaca Ashley, Coutinho e Tomei (2000, p.1):

“O conceito de Responsabilidade Social vem se consolidando como um conceito intrinsecamente interdisciplinar, multidimensional e associado a uma abordagem sistêmica, focada nas relações entre *stakeholders* associados direta ou indiretamente ao negócio da empresa.”

Dentro deste contexto, a iniciativa privada compreende o seu conceito original, levando em consideração não somente os acionistas e proprietários, mas também a sociedade na busca dos resultados. Em uma gestão socialmente responsável devem ser levados em conta três fatores fundamentais: o planeta (preocupações ambientais), as pessoas (preocupações sociais) e a rentabilidade (preocupações econômicas) (KRAEMER, 2005).

O estudo de caso em questão, tem como objetivo geral diagnosticar os impactos do Programa de Desenvolvimento

<sup>1</sup> Stakeholders - parte interessada ou interveniente.

Rural Territorial (PDRT), nas associações de produtores rurais, dos municípios de Alcobaça, Nova Viçosa e Caravelas, localizados no extremo sul da Bahia, no período de 2012 a 2014, apresentando as mudanças do perfil socioeconômico das famílias assistidas e identificando as demandas prioritárias apontadas. Além de retratar a expansão da plantação de eucalipto na região do extremo sul baiano, o que contribuiu para o isolamento de comunidades rurais, limitando assim as possibilidades de crescimento econômico, provocando impactos sociais.

A metodologia foi baseada em pesquisa de campo e exploratória, de natureza qualitativa e quantitativa. Para tanto, foi realizada uma pesquisa documental, e aplicação de questionários socioeconômicos aos associados e não associados. Por fim, foram analisados os dados coletados, no intuito de apresentar propostas que contribuam para melhoria da qualidade de vida das famílias atendidas, bem como avaliar a permanência do PDRT na região em estudo.

Os principais temas do desenvolvimento sustentável são a agricultura e a utilização dos recursos disponíveis, pois geram grandes quantidades de empregos, têm valor econômico e impacto extenso e direto sobre os recursos tidos como renováveis e também sobre a natureza, o que envolve também as relações sociais.

Mesmo sendo expressiva a contribuição dos pequenos produtores rurais familiares para o agronegócio, a agricultura familiar enfrenta dificuldades de inserção no mercado devido ao tamanho do negócio. Surge, assim, a abordagem de desenvolvimento local sustentável, que enfatiza a dimensão territorial do desenvolvimento, considerando as pessoas e as instituições envolvidas em certos segmentos de reprodução social, como atores. Propõe que o desenvolvimento atue no espaço rural, delimitado por um território. Considera que as comunidades devem explorar características e potencialidades próprias, na busca de especialização de atividades que lhes tragam vantagens comparativas de natureza econômica, social, política e tecnológica, aumentando a renda e as formas de riqueza, respeitando a preservação dos recursos naturais renováveis (CRUZ; VALENTE, 2012). Assim, a instalação de modelos de progresso, baseados em planos de gestão sustentável é a melhor maneira de aproveitamento de recursos oferecidos pela natureza, o que pode contribuir para a evolução socioeconômica de regiões que tenham vocação florestal. Portanto, o conceito de responsabilidade social está diretamente ligado ao comportamento organizacional e nas relações que asseguram junto aos seus *stakeholders*, buscando alinhar os interesses desses públicos dentro de um sistema de gestão. Nesse sentido, as partes interessadas passam a adquirir um caráter ativo na decisão das empresas, tornando-se participantes do processo na criação de valor, que seja admirado por todos.

Nas últimas décadas do século XX, a responsabilidade social corporativa aumentou sua presença no mundo dos negócios de forma irreversível. Esse fenômeno se caracteriza pela união da visão instrumental com uma proposta de retomada ética, tanto no âmbito interno das empresas, como no seu relacionamento com suas partes interessadas, principalmente a partir dos anos 80, quando as relações entre as empresas e sociedade se modificaram, e as implicações dessas relações para os negócios tomaram proporções cada vez maiores, segundo o Instituto Ethos (2004, p. 5), ainda diz que:

“Pensar os negócios em um contexto mais amplo, de compromissos globais, e promover a interação das empresas com organizações da sociedade civil que defendem causas relevantes, representa uma oportunidade excepcional de aprendizagem para todos os envolvidos, fortalece a democracia e estabelece condições melhores para a promoção de uma cultura de paz.”

Nessa perspectiva, a incorporação do conceito da sustentabilidade passa a ser um instrumento essencial para um novo posicionamento estratégico, visando responder às grandes tendências sociais e ambientais que estão remodelando os mercados de forma contínua. Partindo deste pressuposto, as agendas da responsabilidade social corporativa e do desenvolvimento econômico estão começando a convergir para as grandes questões humanitárias, como inclusão social, diversidade e diminuição da pobreza. Contribuindo para a construção de um futuro possível, palpável, capaz de recuperar as esperanças da população e de mobilizar suas energias para a luta por direitos no plano local e regional. O empoderamento é um meio e um fim para a transformação das relações de poder existentes e para superar o estado de pobreza, que também necessita constantemente ser renovado para garantir que a correlação de forças não volte a reproduzir as relações de dominação que caracterizam a pobreza (ANTUNES; ROMANO, 2002).

## II. O PROJETO E OS RESULTADOS

O Programa de Desenvolvimento Rural Territorial (PDRT) iniciou em setembro de 2011, tendo por base um conjunto de desafios que nortearam a definição de suas diretrizes, princípios, objetivos e construção metodológica. Com o propósito de qualificar o diálogo entre a empresa e as comunidades, os projetos de desenvolvimento local e focando o apoio às cadeias produtivas. Foram construídos, de forma compartilhada, através de metodologias participativas.

Partiu-se do princípio que ao incentivar a organização de cadeias produtivas também seria possível fortalecer e qualificar os arranjos sociais locais e o protagonismo de seus membros, para que acumulassem vivências que os capacitem a coordenar e definir modelos de desenvolvimento comunitário adequado às suas realidades.

O processo de engajamento está baseado na organização de um ciclo de diálogos estruturados que tem como objetivo definir claramente os combinados entre os grupos que compõem as organizações de base comunitárias e a empresa. Estes grupos podem estar oficialmente constituídos em associações ou cooperativas, ou informalmente organizados. Segundo a Empresa Fibria (2012), os princípios que subsidiam o programa (PDRT) estão abaixo alinhados como estratégias norteadoras do processo:

- Empoderar a comunidade: o processo de transferência de informações deverá privilegiar o fazer junto, estimulando a construção compartilhada de conhecimentos.
- Decidir de forma compartilhada: todas as decisões devem ser trabalhadas em grupo através de reuniões entre associados. Isso significa “dar voz e senso de pertencimento” para o grupo como um todo e não somente aos representantes formais. O princípio da ação está no fazer e refletir juntos.

- **Transparência:** todos os dados coletados nas associações devem ser sistematizados e devolvidos para as comunidades, assim como as informações relacionadas às análises dos impactos gerados pelo programa, valores investidos em cada comunidade, ações e compromissos assumidos de ambas as partes.
- **Incentivar e fortalecer as redes locais:** promover a troca de recursos e informações entre associações de base, estimulando o diálogo e a solidariedade entre as partes.

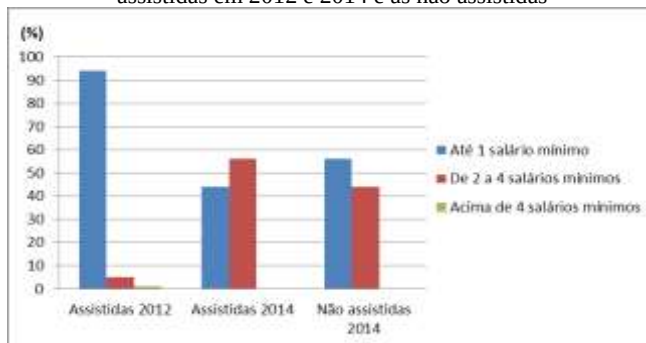
Atualmente o programa atende vinte e cinco associações e uma cooperativa (CAVI), porém para o estudo proposto, foram analisadas as oito mais antigas. Estas associações são as seguintes: aquelas que estão localizadas no município de Nova Viçosa (Rio do Sul e Helvécia), Caravelas (Juerana e Espora Gato) e em Alcobaça (Itaitinga, Pouso Alegre, Novo Destino e Ribeirão). Além destas associações, pretende-se também analisar quatro associações que não participam do programa, dentre elas: Campo Verde (Alcobaça - BA), Oiteiro (Prado - BA), Nova Cravilina e Km 60 (Caravelas - BA).

Para o levantamento dos dados quantitativos utilizou-se as informações contidas na base de dados da Fibria e foram aplicados questionários socioeconômicos, direcionados aos associados e profissionais que estão inseridos no programa e aplicado também às associações que não são atendidas pelo programa, para fim de comparação. De acordo com os dados obtidos, pode-se observar a evolução nas associações assistidas, desde a implantação do programa (PDRT) até 2014, ano em estudo. As condições foram mais favoráveis para o desenvolvimento da produção nas associações, além de ampliar o acesso às políticas públicas, dentre outros vários benefícios alcançados.

No perfil socioeconômico, retratado na Figura 1, quanto à renda das famílias em 2012, verifica-se que 94% dos entrevistados recebem renda de até 1 salário mínimo, 5% corresponde a renda de 2 a 4 salários mínimos e 1% apenas com renda acima de 4 salários mínimos. Porém, no ano de 2014, conforme figura 1, observa-se que a renda de 2 a 4 salários mínimos corresponde a renda familiar declarada de 56% dos entrevistados e 44% deles declararam renda de até 1 salário mínimo. Percebe-se então que a renda familiar teve melhora com a chegada do PDRT nas associações assistidas, pois o índice de 2 a 4 salários encontra-se em evidência.

Verifica-se também, na Figura 1, que a renda familiar declarada das associações não assistidas pelo programa, 56% corresponde até 1 salário mínimo e 44% corresponde de 2 a 4 salários mínimos. Comparando esses resultados com a renda familiar declarada em 2014 nas associações assistidas, percebe-se um crescimento significativo na faixa salarial de 2 a 4 salários mínimos, sinalizando que a favorável ao desenvolvimento socioeconômico.

Figura 1 - Renda familiar declarada dos associados das associações assistidas em 2012 e 2014 e as não assistidas

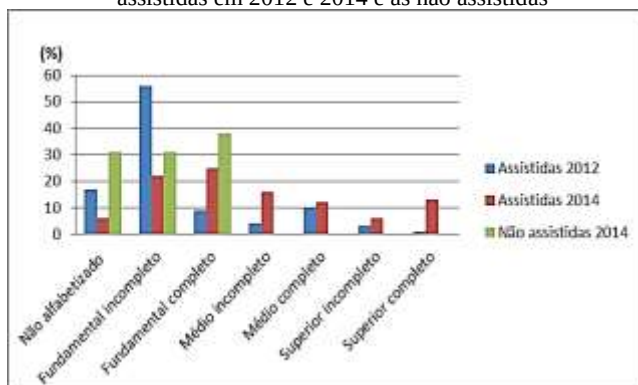


Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a Figura 2, nota-se que o grau de escolaridade no ano de 2012 estava assim distribuído: 17% analfabetos, 56% dos associados tinha o ensino fundamental incompleto, 9% com fundamental completo, 4% médio incompleto, 10% com ensino médio completo, 3% superior incompleto e 1% com superior completo. Porém, no ano de 2014, conforme mostra a Figura 2, verifica-se que 6% ainda são analfabetos, 22% tem ensino fundamental incompleto, 25% dos entrevistados tem o ensino fundamental completo, 16% com ensino médio incompleto, 12% tem o ensino médio completo, 6% superior incompleto e 13% superior completo. Isto vem mostrar que em pouco tempo o grau de escolaridade dos associados assistidos melhorou consideravelmente.

Ainda na Figura 2, observa-se que 38% dos associados não assistidos possuem o ensino fundamental completo, 31% possuem o ensino fundamental incompleto, e 31% dos associados possuem o ensino médio completo. Observa-se que não foram identificados associados com ensino médio incompleto e nem ensino superior completo e incompleto. Comparando estes resultados com a escolaridade das associações assistidas pelo programa, percebe-se que no ano de 2014, a escolaridade atingiu um processo evolutivo bem mais privilegiado, pois os níveis de formação são considerados superiores.

Figura 2 - Grau de escolaridade dos associados das associações assistidas em 2012 e 2014 e as não assistidas

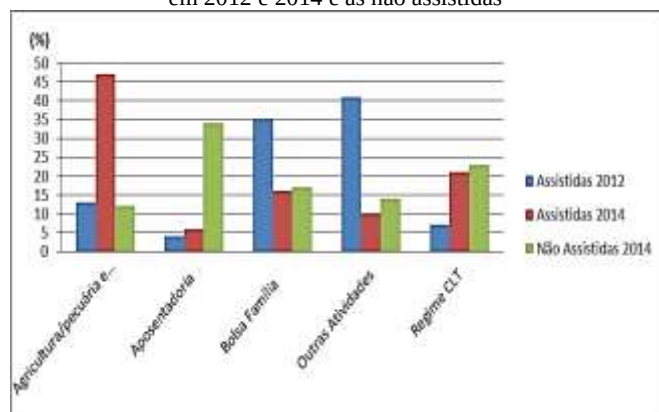


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 3 abaixo, verifica-se a distribuição da fonte de renda nas associações assistidas em 2012 e 2014 e as não assistidas pelo PDRT. Nota-se que em 2012 a renda proveniente da agricultura/pecuária é de 13%, a aposentadoria corresponde a 4%, a bolsa família representa 35% da renda, outras atividades a 41% e 7% sob o regime da CLT. No ano de 2014, 47% dos associados assistidos declaram como fonte de renda proveniente da

agricultura/pecuária, 6% à aposentadoria, a bolsa família corresponde a 16% da fonte de renda, 10% a renda é proveniente de outras atividades e 21% sob o regime da CLT. Ainda na figura 3 observa-se que nas associações não assistidas no ano de 2014, a agricultura/pecuária, representa 12% da renda dos entrevistados, a aposentadoria corresponde a 34%, a bolsa família 17%, 14% declaram como fonte de renda outras atividades e 23% sob o regime da CLT.

Figura 3 - Distribuição da fonte de renda nas associações assistidas em 2012 e 2014 e as não assistidas



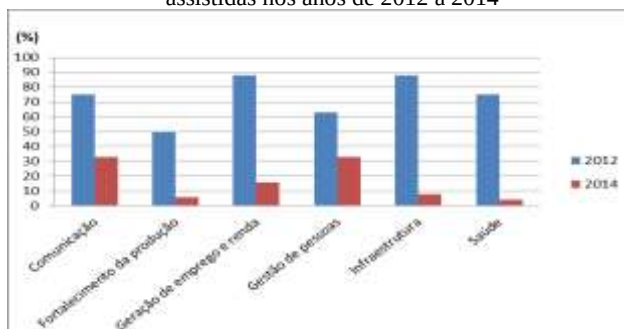
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 4 apresenta as demandas prioritárias levantadas nas associações assistidas nos anos de 2012 a 2014. Nas demandas relacionadas à comunicação, verifica-se que no ano de 2012, 75% dos entrevistados detectaram necessidades, sendo que a maioria das reivindicações eram o acesso à internet, celular, telefone fixo e computadores de uso comunitário. Os avanços são significativos, pois no ano de 2014, estas demandas foram apontadas por apenas 33% dos entrevistados. Com relação ao fortalecimento da produção, verifica-se que 50% deles apontaram haver problemas a serem solucionados (assistência técnica, acesso à água para irrigação, renovação do contrato de comodato com a Fibria). Em 2014, apenas 6% dos entrevistados ainda apontaram alguma necessidade. Percebe-se, assim, que muitas dessas demandas foram atendidas.

Ainda na Figura 4, verifica-se que as demandas de geração de emprego e renda, em 2012, foi apontada por 88% dos entrevistados e, no ano de 2014, apenas 16% nota avanços evidentes. No ano de 2012, verifica-se que as demandas no setor de gestão de pessoas foram apontadas por 63% dos entrevistados, já em 2014, este percentual caiu para 33%. As demandas no setor de infraestrutura no ano de 2012 foram apontadas por 88% deles, enquanto que no ano de 2014 apenas 8%.

O setor de saúde que em 2012, era apontado como necessidade da associação por 75% (acesso à água tratada, melhorias no posto de saúde, saneamento básico, acesso a medicamentos, agente de saúde comunitário), caiu para 4% em 2014 essas necessidades, portanto foram consideráveis as melhorias na saúde nas associações assistidas pelo PDRT.

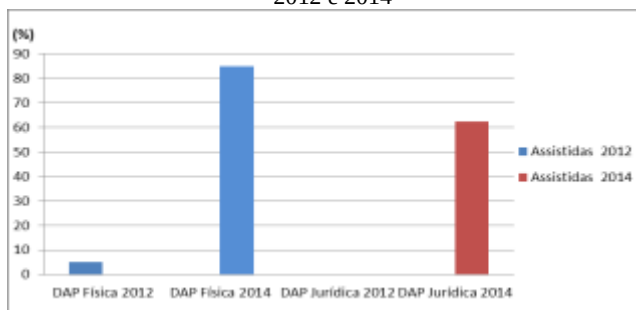
Figura 4 - Levantamento das demandas prioritárias nas associações assistidas nos anos de 2012 a 2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentre os diversos instrumentos qualitativos que compõem o programa PDRT, o chamado nível de maturidade da associação foi idealizado com o propósito de avaliar a organização de cada associação que solicitava participar do programa. Dessa forma, indicadores foram estabelecidos para diagnosticar os níveis compatíveis aos aspectos relacionados à adequação ao marco legal vigente, à gestão de pessoas e aos planejamentos estratégicos, e subdivididos com questões direcionadas para medir e especificar o nível em que se encontra a associação com relação a sua organização. Em evidência, observa-se na Figura 5 que em 2012, 5% dos entrevistados possuíam a DAP (Documento de Aptidão ao PRONAF), um dos indicadores relacionados ao nível do Marco legal e que em 2014 este percentual subiu para 85%. Já com relação à DAP Jurídica verifica-se que 62,5% das associações já passaram a usufruir.

Figura 5 - Nível de acesso a DAP das associações assistidas em 2012 e 2014



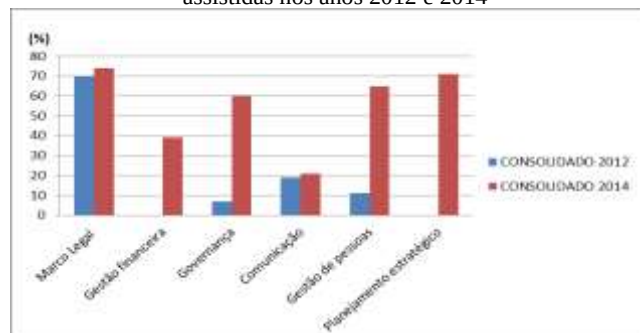
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 6 apresenta o grau de maturidade, no ano de 2012, nas oito associações que estavam iniciando à sua adesão ao programa PDRT, e a situação no ano de 2014. Com relação ao nível de adequação ao Marco Legal Vigente constatou-se que no ano de 2012 as associações estavam com 70,3% das práticas estabelecidas, tais como a assembleia de aprovação do estatuto já realizada, com ata elaborada e a ata da assembleia de constituição e o estatuto já registrado no cartório. Quase todas com o CNPJ e a Inscrição Estadual (apenas a Associação de Itaitinga que ainda não tinha solicitado a Inscrição estadual). Em 2014, percebe-se que foram consolidados 74,3% destas práticas, logo, evidencia-se que houve avanço. Com relação a este marco, destaca-se a Associação de Juerana (Caravelas), conseguiu organizar todos os procedimentos referentes ao Marco Legal Vigente.

Nesta figura 6 ainda verifica-se, com relação à Gestão Financeira, que no ano de 2012, as oito associações

assistidas pelo PDRT, não possuíam nenhuma prática financeira consolidada. No entanto, comparando com o ano de 2014, nota-se que foram consolidadas 39,3% das práticas estabelecidas. Porém, ainda precisam ser implementadas práticas com relação à implantação da gestão de compras, de recebimento de vendas a cliente, de controle sobre o percentual de participação de vendas, além dos procedimentos de controle patrimonial.

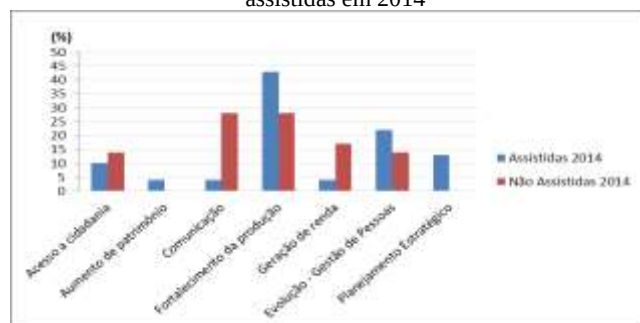
Figura 6 – Comparação do nível de maturidade das associações assistidas nos anos 2012 e 2014



Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme a Figura 7 verifica-se que, no ano de 2014, os entrevistados das associações assistidas declararam que, 10% acessam a cidadania, 4% percebem aumento de patrimônio, 4% dizem haver benefícios na comunicação, 43% confirmam benefícios no fortalecimento da produção, 4% afirmam haver aumento na geração de renda, 22% dizem haver uma evolução na gestão de pessoas e 13% conseguem perceber que acontece o planejamento estratégico. Com relação aos resultados das associações não assistidas, constatou-se que 14% afirmam ter a cidadania, 0% o aumento de patrimônio, 28% diz que houve aumento na comunicação, 28% no fortalecimento da produção, 17% na geração de renda, 14% na gestão de pessoas e 0% no planejamento estratégico.

Figura 7 – Benefícios percebidos pelas associações assistidas e não assistidas em 2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

Verifica-se que 28% dos benefícios contribuíram para o fortalecimento da produção, acesso a insumos, a terra, ao preparo do solo e à assistência técnica. Nota-se que a renda das famílias das associações não assistidas, está centrada na coleta de pontas e galhos de eucaliptos, que atendem as olarias, fornos de padarias e farinheiras da região. De acordo com os resultados apresentados, 17% acredita que a adesão ao PDRT lhes proporcionaria aumento de renda voltada para a agricultura, através do fortalecimento da produção, da busca por parcerias e compradores de seus produtos. Portanto, os resultados evidenciam para as associações não

assistidas que a implantação do programa poderá favorecê-las.

Os resultados das análises das entrevistas realizadas mostram que o programa PDRT é aceito de forma positiva, pois os benefícios favorecem o crescimento das associações e do desenvolvimento econômico na região do extremo sul baiano.

### III. CONCLUSÃO

O estudo realizado evidencia que as oito associações assistidas, percebem que o programa de desenvolvimento rural territorial (PDRT) fortalece as associações, pois favorece o acesso às informações e tecnologias, conseguem apoio e parcerias com os municípios em ações relacionadas à agricultura familiar e facilita o acesso às políticas públicas como o PNAE e PAA. Através dos resultados apresentados, observar-se que a renda das famílias aumentou, além da melhoria no perfil socioeconômico, maturidade das associações, a escolaridade e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida dos associados.

Ressalta-se que muitas demandas das associações que participam do programa precisam ser atendidas, principalmente nas áreas de transporte, educação, saúde e em especial saneamento básico. Recomenda-se que os representantes das associações busquem articulação junto ao poder público local, para conseguirem outros atores para conquistar novas parcerias, uma vez que os projetos podem ser desenvolvidos a curto, médio e longo prazo.

Recomenda-se monitorar os indicadores do programa (aumento do protagonismo individual e coletivo/trabalho em rede, fortalecer a gestão da associação, fortalecer as práticas de manejo ecológico da água e do solo, elaborar planos de transição agroecológica, aumentar a renda monetária e não monetária e formação das equipes técnicas), com o propósito de acompanhar a maturidade da associação, verificando sua autonomia para tornarem-se autossustentáveis. Desta forma o programa cumpre o seu ciclo na linha da vida, e assim poderá oportunizar a adesão para outras associações que ainda não participam do programa, para se inscreverem solicitando a oportunidade.

Propõe-se que a empresa Fibria, faça o acompanhamento e verifique se o programa PDRT evoluirá nos próximos cinco anos, de forma que sua estrutura contemple índice de desenvolvimento local baseado em resultados positivos e com a participação dos parceiros e fornecedores.

A complexidade das diferentes realidades sociais, culturais e econômicas local, impulsiona a companhia oportunizar o crescimento dessas associações buscando atender as demandas prioritárias. Contudo, não se pode afirmar que a chegada do programa PDRT contribui diretamente para elevar os índices do IDHM nos municípios de Alcobaça, Nova Viçosa e Caravelas – BA, em decorrência de não existirem mecanismos oficiais com indicadores sociais locais que determinem esses avanços.

### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHLEY, P. A.; COUTINHO, Renata B G; TOMEI, Patrícia A. **Responsabilidade Social Corporativa e Cidadania Empresarial: uma análise comparativa**. Anais do XXIV ENANPAD. Florianópolis, 2000.

ANTUNES, Marta. O caminho do empoderamento: articulando as noções de desenvolvimento, pobreza e empoderamento. In: ROMANO, Jorge e ANTUNES, Marta. **Empoderamento e direitos no combate à pobreza**. Rio de Janeiro: ActionAid Brasil, 2002.

CRUZ, K.; VALENTE, A. L. E.F. **Produção Familiar: agronegócio e desenvolvimento local sustentável em área remanescente de quilombo – um estudo de caso na Comunidade Kalunga**. Brasília, 2012.

ENANPAD 2000, Área Organizações, Setembro, 2000.

FÉLIX, L. F. F. **O ciclo virtuoso do desenvolvimento responsável**. Em Responsabilidade social das empresas: a contribuição das universidades. (Vol.2, pp. 13-42). São Paulo/Petrópolis: Instituto Ethos, 2003.

FIBRIA “**Relatório de Sustentabilidade**” 2012-2013.

INSTITUTO ETHOS. **O que é responsabilidade social corporativa**. 2004. Disponível em: <[www.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o\\_que\\_e\\_rse/o\\_que\\_e\\_rse.aspx](http://www.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o_que_e_rse/o_que_e_rse.aspx)>. Acesso em: 20 set. 2014.

KRAEMER, M. E. P. **A Responsabilidade social: um olhar para a sustentabilidade**. 2005. Disponível em: <[www.gestiopolis.com/responsabilidade-social-um-olhar-para-a-sustentabilidade/](http://www.gestiopolis.com/responsabilidade-social-um-olhar-para-a-sustentabilidade/)>. Acesso em: 14 set. 2016.

#### V. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 06/01/2016*

*Aprovado em: 19/07/2017*

---

<sup>i</sup> Artigo extraído da dissertação de mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional, do primeiro autor.

## CONTRATAÇÃO VIRTUAL DE SERVIÇO BANCÁRIO: ASPECTOS ACERCA DAS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

### VIRTUAL BANK SERVICE CONTRACTING: ASPECTS ABOUT PROFESSIONAL SKILLS

SUELI MENELAU<sup>1</sup>; CAMILA DIAS BOARETTO<sup>2</sup>; KAROLL HAUSSLER CARNEIRO RAMOS<sup>3</sup>,  
PATRÍCIA LACERDA DE CARVALHO<sup>4</sup>

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; 2 – INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE  
BRASÍLIA; 3 – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA; 4 – FACULDADE DEVRY JOÃO PESSOA  
suelimenelau@gmail.com, miladays@gmail.com, karoll.ramos@gmail.com, patricialacerdac@hotmail.com

**Resumo** - A competitividade gerada pelos bancos atrela-se ao valor de inovações. Para sua melhor compreensão são analisadas as competências necessárias à sua aplicação, em dois bancos em Brasília, com foco em um novo serviço, a Contratação Virtual de Serviço Bancário (CVSB). O objetivo é investigar quais as competências profissionais requeridas à CVSB, que oportuniza a aquisição de produtos bancários por canais eletrônicos, impactando no desempenho de prestadores e usuários do serviço. Entrevistou-se 18 respondentes dos bancos em de junho de 2016. Na análise de conteúdo visou-se aspectos sobre a gestão de competências exigidas aos gerentes. Como resultado aponta-se que os entrevistados possuem as competências profissionais vitais à operacionalização da CVSB, conforme requisitos elencados pela literatura. Conclui-se que os entrevistados mostraram-se competentes profissionalmente para trabalhar com CVSB.

**Palavras-chave:** Inovação em Serviços. Competências Profissionais. Setor Bancário. Canais Eletrônicos.

**Abstract** - The competitiveness generated by banks hinges to the value of innovations. For your better understanding are analyzed the skills necessary. For your better understanding are analyzed the skills required to your application, in two banks in Brasília, focusing on a new service, Virtual Banking Service Contracting (VBSC). The goal is to investigate what professional skills required for VBSC, which backed the purchase of banking products by electronic channels, impacting on the performance of providers and users of the service. Interviewed if banks in responders 18 June 2016. Content analysis aimed at aspects about the management skills required to managers. As a result points that respondents have professional skills vital to the operation of, as listed by the requirements VBSC literature. It is concluded that the respondents were professionally competent to work with VBSC.

**Keywords:** Innovation in Services. Professional Skills. Banking. Electronic Channels.

#### I. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, tanto pesquisadores quanto pessoas que trabalham em ramos de atividades distintas avaliam que o serviço é um dos grandes responsáveis por impulsionar a economia de uma sociedade (DJELLAL; GALLOUJ, 2010). Quando a provisão de um serviço é capaz de incorporar tanto

características técnicas, na forma de tecnologia em seu processo, quanto intangíveis, além de mobilizar competências de prestadores e usuários que envolvam conhecimentos e expertises, pode-se afirmar que há inovação nos serviços (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997). Assim, o estudo da inovação no setor de serviços, em sua maioria, têm focado principalmente no setor de manufatura, e outras séries de questões relevantes no setor tem sido ignorada (DJELLAL; GALLOUJ, 2012; GRUGULIS; HAYNES, 2014; VARGAS, 2009).

Dentro do setor de serviços, encontram-se as prestadoras de serviços financeiros. O papel de uma organização financeira, bancária ou não bancária, é atender as demandas dos clientes por meio da prestação de serviços de crédito, consórcio, investimentos, capitalização, seguro. Comumente esta oferta é oportunizada por meio do emprego de Tecnologia da Informação (TI). Assim, a acessibilidade aos canais eletrônicos permite que muitas pessoas recebam o serviço ao mesmo tempo, ainda que tenham finalidades diferentes, por exemplo, pagamentos online, acopanhamento de extratos, entre outros.

Nos bancos, um dos novos serviços implementados foi a Contratação Virtual de Serviço Bancário (CVSB). Este serviço, ofertado por meio de TI, oportuniza a contratação de produtos<sup>1</sup> bancários por meio de canais eletrônicos. Por sua vez, essa inovação impacta sobre as competências tanto dos indivíduos prestadores quanto dos usuários dos serviços. Admite-se, portanto, que é necessário analisar as características que impulsionam essa mudança no serviço prestado pelos bancos. Com esse escopo em vista e a partir da afirmativa de Gallouj e Weinstein (1997) de que a inovação depende da mudança em uma das características que envolvem o serviço, direciona-se esta pesquisa para o estudo das competências profissionais envolvidas na CVSB, de dois bancos privados, em agências no Distrito Federal (DF).

Nessa temática o que se verifica é que tanto no meio acadêmico quanto no profissional, a inovação em serviço tornou-se tema atual e considerável por seu caráter fundamental para a sobrevivência e o sucesso de uma organização, e inclusive e principalmente, para seu desempenho econômico (CROSSAN; APAYDIN, 2010; GRUGULIS; HAYNES, 2014).

<sup>1</sup>Nesse texto; produto é entendido como o resultado de um processo; que pode estar associado ao fornecimento de bens físicos ou de serviços (GALLOUJ, 2007).

Nesse contexto, o objetivo desse estudo é investigar quais as competências profissionais requeridas dos gerentes de banco à CVSB. O artigo está estruturado inicialmente com essa parte introdutória, seguindo com o referencial teórico, no qual se apresenta a inovação em serviços bancários, o método empregado na construção da pesquisa e, por fim a análise dos resultados e conclusão.

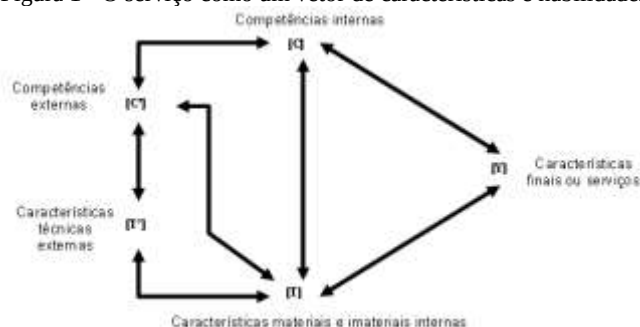
## II. INOVAÇÃO EM SERVIÇOS BANCÁRIOS

Cada indivíduo tem suas percepções acerca da qualidade e experiência com o serviço prestado (GRÖNROOS, 2009). Portanto, a natureza da prestação do serviço, assim como a triangulação da relação entre gerentes, usuários e operadores do serviço em si trazem implicações ainda maiores a essa relação (GRUGULIS; HAYNES, 2014).

Acerca dessa afirmativa, encontra-se o principal desafio de uma organização no que diz respeito à aproximação da entrega do serviço com o que o cliente espera receber (VARGAS, 2009). Sobre essa demanda Gallouj e Sanson (2007) elucida que há três abordagens à problemática: I. **tecnicista** - que engloba todos os estudos sobre inovação em serviços baseada na tecnologia; II. **baseada nos serviços** - que se refere à elaboração dos serviços que supera a inovação tecnológica, com enfoque na relação usuário-provedor; III. **Integradora** - que estabelece características funcionais que possam ser extensivas a bens e serviços, e a partir dessa relação, desenvolve a análise do processo de inovação (VARGAS, 2009).

Baseado na abordagem integradora dos serviços, Gallouj e Sanson (2007) estabelecem que um produto (bem ou serviço) pode ser representado com um conjunto de vetores de características e de competências colocados em correspondência. A Figura 1 ilustra o caráter relacional dos serviços, de acordo com a perspectiva de Djellal e Gallouj (2012).

Figura 1 - O serviço como um vetor de características e habilidades



Fonte: Djellal e Gallouj, 2012 (Adaptado).

Nesta proposição [Y] representa as características finais do serviço ofertado, ponto culminante do processo que depende diretamente dos outros para ser efetivado de forma eficiente; [T] significa as características técnicas materiais e imateriais do prestador do serviço, importantes para o desempenho de sua função, extendendo a aspectos objetivos e subjetivos do processo de serviço; [C] e [C'] referem-se às competências internas e externas, respectivamente, que envolvem o serviço; e, [T'] refere-se às características técnicas, relevantes à performance do serviço (DJELLAL; GALLOUJ, 2012). Sendo assim, percebe-se que todas as fases precisam estar sistematicamente integradas para gerar melhor desempenho e um processo hábil.

Nesse contexto, fica evidenciada a relação de complementariedade, interdependência e dinâmica processual dos serviços. Diante dessa dinâmica, Gallouj e Sanson (2007)

orientam que inovação pode ser entendida como toda mudança que pode afetar quaisquer uns desses vetores.

No universo financeiro não é diferente. Nos serviços bancários mais comuns, conforme ressaltam Facó, Diniz e Csillag (2009), também devem ser avaliadas suas propriedades peculiares como a intangibilidade da conta corrente, ou seja, a conta é algo intangível que não se pode ver em matéria, porém os sistemas possibilitam acompanhamento em tempo real da mesma; a heterogeneidade para aplicações financeiras, a possibilidade de ter acesso a várias formas de aplicação financeira em um mesmo canal de acesso; e, a inseparabilidade, quanto aos empréstimos, no que se refere aos impactos econômicos e sociais à sociedade.

Os serviços podem ser agrupados pelos usuários de tecnologia (MILES, 1995) e, por sua vez, terem como características no desempenho conforme a lógica de funcionamento industrial (TOMLINSON, 1997), em que tudo funciona de forma integrada e em tempo hábil de forma eficiência e eficácia. Porém, quanto ao serviço fornecidos aos cliente pelo caixa eletrônico pode se diferenciar entre os clientes, uma vez algum cliente pode não ter as competências necessárias para entender as instruções (GRÖNROOS, 2009), e perceber o processo de forma distinta.

## III. COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SERVIÇOS BANCÁRIOS

Competência compreende o Conhecimento, a Habilidade e a Atitude (CHA), a capacidade, de uma pessoa em lidar com situações (COHEN; FINK, 2003). Neste sentido: conhecimento é a diversidade de informações que o indivíduo assimila e grava em sua memória; habilidade refere-se ao saber fazer; e atitude diz respeito à predisposição do indivíduo para realizar um trabalho (DURAND, 1998).

Competência também deve ser entendida como a síntese de saberes que podem ser adquiridos via transferência, aprendizagem e adaptação que tornam o indivíduo capaz de solucionar problemas em situações concretas (KILIMNIK; SANT'ANNA; LUZ, 2004). Como consequência, pode-se afirmar que na medida em que uma pessoa aprende e incorpora novos conhecimentos, habilidades e atitudes, dentro de um contexto organizacional, ela consolida sua aplicação em uma realidade específica da empresa (OLIVEIRA, 2013).

Aspectos sociais passaram a ser considerados no desenvolvimento dos funcionários e da organização, sendo considerados tão importantes quanto às habilidades e atitudes (SANTOS, 2001), visto que esses aspectos envolvem características da sociedade e como ela se apresenta. Para o autor a competência - conjunto de conhecimento, habilidades e atitudes - é apenas uma característica que torna uma pessoa apta a exercer determinada função. Neste sentido, visualiza-se a equipe como um todo, individualmente e socialmente, na medida em que as competências dos membros levam às competências coletivas (ZARIFIAN, 1999 *apud* FARIA; BRANDÃO, 2003).

No estudo realizado por Brandão, Guimarães e Andrade (2001) sobre competências profissionais relevantes à qualidade no atendimento bancário, no quesito conhecimento, os funcionários avaliaram como mais relevantes os itens sobre serviços do banco e rotinas e processos relativos ao seu trabalho. Destacaram-se boas relações interpessoais com clientes e colegas e capacidade de comunicação, para habilidades. E, sobre atitudes, as mais importantes foram demonstração de cortesia e educação, bem como receptividade ao cliente.

Góes e Souza (2008) também pesquisaram acerca das habilidades necessárias à execução de serviços bancários. Os itens considerados realmente necessários são: trabalhar em equipe, tomar decisões, comunicação interpessoal, visão articulada das várias áreas da empresa, resolução rápida de problemas e adequar-se às mudanças. Bündchen, Rosseto e Silva (2011), acerca das competências dos gerentes bancários, obtiveram resultados voltados para as competências sociais, que

compreende a interação entre as pessoas, comunicação e trabalho em equipe, além de mobilização para mudança. A Tabela 1, elaborada com base em Brandão, Guimarães e Andrade (2001), Góes e Souza (2008), Bündchen, Rosseto e Silva (2011) e Oliveira (2013), traz as dimensões de competências requeridas ao prestador de serviços bancários.

Tabela 1- Dimensões de competência dos profissionais bancários

| Dimensão de Competência | Conceito                                                                                                                                                                        | Descrição Constitutiva                                                                                    | Evidências                                                        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Conhecimento            | É a capacidade de entender o conceito e a estruturação de um assunto administrativo/técnico e também saber consolidar sua aplicação em uma realidade organizacional             | Verificado por meio da formação acadêmico adquirida, é o saber o que e por que fazer ( <i>know-why</i> )  | Conhecer produtos e serviços bancários                            |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Conhecer rotinas e processos relativos ao trabalho                |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de ter visão articulada das várias áreas da organização |
| Habilidade              | É o processo de identificar, compreender e estruturar as partes e o todo dos assuntos administrativos, consolidando resultados otimizados pela atuação dos recursos disponíveis | Examinada por meio da vivência e prática do domínio efetivo do conhecimento adquirido ( <i>know-how</i> ) | Ser capaz de trabalhar em equipe                                  |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de manter boas relações interpessoais com clientes      |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de manter boas relações com os colegas de trabalho      |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de se comunicar com clareza e objetividade              |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de adequar-se às mudanças                               |
| Atitude                 | É a explicitação do comportamento, correspondendo ao modo de cada pessoa se posicionar e agir perante cada situação organizacional                                              | Observada por meio de valores, costumes, sentimentos e emoções                                            | Demonstrar cortesia e educação                                    |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Demonstrar receptividade ao cliente                               |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de tomar decisões                                       |
|                         |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           | Ser capaz de solucionar problemas rapidamente                     |

Fonte: Desenvolvido pelas autoras.

Aos profissionais que ocupam o papel de gerentes de organizações são requeridos três conjuntos de competências: interpessoal, que se refere ao estabelecimento e a manutenção de relações com pessoas de dentro e fora da empresa; informacional, que envolve a coleta e disseminação de informações dentro e fora da organização; e a decisória, que condiz às decisões relativas às práticas operacionais internas e trocas com outros departamentos da organização (COHEN; FINK, 2003).

Ainda quanto o contexto empresarial, Prahalad e Hamel (2005) estabelecem que as competências possibilitam que os objetivos organizacionais sejam atingidos e assim, geram aumento na competitividade e, conseqüentemente, na entrega de benefícios perceptíveis pelos clientes.

#### IV. MÉTODOS

A base taxionômica de Vergara (2005) considera que para entender um fenômeno deve-se analisar seus aspectos quanto aos fins e quanto aos meios. Para classificar esta pesquisa empregou-se o pensamento da autora supracito,

analisando quanto aos fins, através de uma pesquisa aplicada e descritiva, o uso do sistema CVSB nas agências de dois bancos localizados em Brasília, denominados Banco 1 e Banco 2, buscando descrever o serviço de CVSB em estabelecimentos de serviços bancários. Quanto aos meios, foram realizadas pesquisas de campo, bibliográfica e documental, para identificar como a área do serviço estudado, o perfil e o desempenho dos gerentes, e os documentos e as teorias necessárias para entender o contexto.

A abordagem do estudo é substancialmente qualitativa. Nessa compreensão se inclui a captação de dados descritivos por meio de contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto do estudo (CRESWELL, 2010). A escolha das organizações para efetivação da pesquisa deu-se em função de sua acessibilidade. Os entrevistados foram propositalmente selecionados por terem maior potencial para viabilizar a compreensão do problema. A postura de escolha dos participantes de pesquisa lastreou-se em Creswell (2010), que indica sua escolha de acordo com a relevância e a aptidão para o alcance dos objetivos de pesquisa. Para tanto, delimitaram-se os gerentes de duas agências (uma de cada

banco) localizadas no Plano Piloto, escolhidos de acordo com tempo de uso e conhecimento do serviço de CVSB.

Empregou-se a entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados primários, pois se destina a suscitar concepções e opiniões dos participantes. Elaborou-se um protocolo de entrevista adotando os seguintes componentes: cabeçalho; perguntas em um plano de pesquisa qualitativa; e um agradecimento final (CRESWELL, 2010). As perguntas foram estruturadas para propiciar melhor direcionamento das respostas dos participantes e de atender aos objetivos desse estudo, bem como de estarem em conformidade com o referencial teórico.

Os procedimentos de coleta e análise de dados utilizaram dados primários e secundários. Iniciou-se com a coleta de dados secundários, com pesquisa bibliográfica para construção do referencial teórico, e pesquisa documental na fase de construção do objeto empírico. A pesquisa bibliográfica auxiliou a entender o assunto e a elaborar a entrevista semi-estruturada. Já a investigação documental consistiu na leitura de documentos conservados nas empresas e da consulta dos sites dos bancos, capturando informações sobre o tema abordado. A pesquisa documental deu subsídio à caracterização das organizações no estudo.

A coleta de dados primários se deu no campo e local em que os participantes vivenciam a questão em estudo (CRESWELL, 2010), no caso dessa pesquisa os gerentes dos bancos. A pesquisa de campo buscou captar a percepção de pessoas propositalmente selecionadas com significativo envolvimento com a CVSB. Algumas das entrevistas foram realizadas face a face, outras foram conduzidas por *e-mail* (remetendo o roteiro ao entrevistado). A coleta das entrevistas, em junho do ano de 2016, ocorreu de acordo com a disponibilidade momentânea dos participantes.

No primeiro banco, intitulado como “Banco 1”, observou-se que este tem atuação em 20 países, opera com mais de 100 mil funcionários, e possui 44 mil caixas eletrônicos. A área comercial, escolhida para participar desta pesquisa presta o atendimento necessário aos clientes, através da administração virtual dos recursos financeiros e apresentação de serviços adequados ao perfil de cada cliente.

No Banco 1 a CVSB está em funcionamento há 1 ano e 6 meses. Os clientes possuem diferentes canais para CVSB, como a rede de agências, a central de atendimento ao cliente, a *internet* e os caixas eletrônicos. Entretanto, para efetuar a contratação de crédito é necessário que o cliente tenha um limite pré-aprovado. A partir da informação a respeito do crédito pré-aprovado, o gerente pode contatar o cliente para contratar o serviço, e vice versa, e finalizar a operação por meio da CVSB, caso o cliente não possa ir pessoalmente à agência. É através dos canais do Banco 1 que as informações referentes à CVSB são transmitidas aos gerentes.

O Banco 2 é hoje a maior instituição financeira do país, atendendo todos os segmentos do mercado financeiro, constituída na forma de sociedade de economia mista. Este banco comercializa serviços que podem ser contratados virtualmente por meio de uma plataforma digital que possibilita aos seus clientes terem acesso a CVSB por meio de caixas eletrônicos, *internet banking* e aplicativo móvel. O sistema para aplicar a ferramenta constitui na contratação dos serviços bancários sem que o cliente precise ir à agência. A CVSB é uma inovação que facilita o atendimento do gerente e supre as necessidades dos clientes que tem dificuldade em deslocar-se ao banco, e funciona há dois anos.

A população foi constituída por 18 funcionários em duas agências do DF, sendo 10 funcionários do Banco 1 e oito do Banco 2. Diferente de Brandão, Guimarães e Andrade (2001), que pesquisaram as competências com a população de gerentes, atendentes e clientes, os entrevistados dessa pesquisa foram limitados aos escriturários, também chamados de atendentes e assistentes de gerência, que foram referenciados como gerentes neste trabalho.

A análise dos dados se substanciou na técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2009). Criaram-se categorias com base no referencial teórico, consideradas como uma ação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação (Tabela 1). Essa análise clássica com categorização privilegia a repetição de frequência dos temas, com todas as entrevistas juntas, mostrando as constâncias, semelhanças, regularidades (BARDIN, 2009).

## V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gerentes entrevistados, que trabalham na área comercial de varejo, dos Banco 1 e Banco 2, são a maioria do sexo feminino (77,78%) e possuem entre 22 e 39 anos, em contraste ao estudo de Góes e Souza (2008), onde se observou que os profissionais desse segmento pertenciam a faixa etária de 40 a 49 anos, com maturidade profissional.

Quanto ao tempo de emprego nos bancos os entrevistados se situam entre 1 ano e 3 meses a 10 anos, sendo: 55,56% têm até 3 anos; 16,67% têm de 3 anos e 1 mês à 6 anos; e 27,78% possuem de 6 anos e 1 mês à 10 anos. Observou-se ainda que têm um mínimo de seis meses e um máximo dois anos de atividade com a CVSB. Esse resultado está de acordo com os documentos levantados sobre a implementação do novo serviço nos dois bancos pesquisados.

Considerando as competências para profissionais bancários citadas na Tabela 1, empregadas como categorias de análise das entrevistas, pode-se afirmar que, nos casos estudados nesta pesquisa, referem-se às alterações das competências necessárias aos prestadores do serviço para aplicarem uma ferramenta considerada inovadora, além das características técnicas internas dos serviços.

### 5.1 - Conhecimento Bancário para a CVSB

Foi constatado que a CVSB altera as características dos serviços, assim como nos estudos de Santos, Santos, Silva, Rodrigues e Menna (2016) e Monteiro e Carvalho (2007), pois se trata de uma ferramenta implantada pelos bancos para operacionalizar de maneira diferenciada a forma, realizada até então, do processo de comercialização dos serviços.

Os gerentes entrevistados disseram que os bancos fornecem fontes de capacitação e treinamento para aprimorar as ofertas de serviços, e devido a essa prática, avaliaram que possuem conhecimentos e estão aptos a aplicar as ferramentas operacionais virtuais do novo serviço com os clientes, pois uma vez que há treinamento sobre os serviços, tornam-se capazes de utilizá-la. Considera-se, então que as empresas entendem que é necessário fornecer as competências adequadas à prestação do serviço e investem cada vez mais na educação corporativa (OLIVEIRA, 2013).

Em relação à CVSB, os conhecimentos que os entrevistados foram unânimes em citar, corroborando com a Tabela 1, referem-se: do serviço, do sistema e da orientação ao cliente. Os entrevistados consideram que a CVSB é uma inovação de melhoria no processo da prestação do serviço

bancário, apoiada fortemente com as competências dos funcionários no que se refere à operacionalização do serviço.

Em relação à capacitação para trabalhar com o novo serviço, 15 dos 18 entrevistados responderam que sempre há capacitação para todos os tipos de serviços. Vale ressaltar que contrariando as respostas anteriores, três entrevistados responderam que não há capacitação para trabalhar com novas ferramentas operacionais virtuais, como *telemarketing* (por telefone e por aplicativo do banco), agenda financeira pessoal e *chat* pelo aplicativo com clientes, entre outros.

Conforme análise das entrevistas nota-se que é importante o papel da organização na capacitação individual de seus funcionários. Para Brandão, Guimarães e Andrade (2001), esta responsabilidade deve ser compartilhada, pois as competências de responsabilidade da organização têm o papel de representar valor social para o trabalhador, por meio de oportunidades pessoais e profissionais, e valor econômico à organização. Em relação à responsabilidade dos funcionários, quando disponibilizado plataformas *online* pelas empresas para capacitá-los, se tornam autônomos no processo de aquisição do conhecimento, o que pode significar a inserção de mais uma competência para esses atores.

### 5.2 - Habilidade Bancária para a CVSB

Dentre os entrevistados, cinco citaram que é necessário, além de conhecer os serviços e focar nos seus benefícios, devem saber abordar os clientes para que sintam confiança na oferta do gerente. Ressalta-se que a confiança é considerada a base de todas as relações humanas (COHEN; FINK, 2003).

Assim, a habilidade de ganhar a confiança dos clientes, refere-se ao domínio efetivo do conhecimento de entender as suas necessidades, conforme destacado na Tabela 1. Ainda nesse sentido, um dos entrevistados destaca que na medida em que se obtém mais confiança na relação com os clientes, passa-se a conhecer suas necessidades para ofertar o serviço mais adequado.

Em relação à dificuldade na abordagem ao cliente, todos os gerentes responderam que avaliam o cliente como participante do processo, resultado que ratifica que o cliente é coprodutor na prestação do serviço (GRÖNROOS, 2009), pois a relação de prestação depende do conhecimento e acesso que ele tem aos canais eletrônicos para formalizar a contratação via CVSB.

Dentre os entrevistados, cinco relatam que os serviços ofertados via telemarketing são mais difíceis de serem prestados do que presencialmente. Avaliam que a abordagem de oferta pode ser mais completa e as dúvidas podem ser mais bem esclarecidas quando o cliente está presente na agência, além de ter mais credibilidade. Essa limitação dificulta o incentivo e o apoio mútuo entre os colegas no que tange à CVSB. Entretanto, existem aqueles que consideram a CVSB como facilitadora de resultados.

Em relação à cooperação entre os colegas de trabalho, esta deriva da habilidade de comunicação interpessoal, que facilita essa interação e resulta no trabalho em equipe, e por isso as organizações incentivam o trabalho em equipe na execução das tarefas (BÜNDCHEN; ROSSETO; SILVA, 2011; GÓES; SOUZA, 2009). 12 entrevistados disseram ter o apoio dos colegas de trabalho para utilizarem a ferramenta CVSB, demonstrando ter uma boa relação com a equipe. Quanto a isso, a resposta desses entrevistados corrobora com a Tabela 1, evidenciando que para a prestação do serviço o importante é criar vínculo com o cliente para que ele se sinta a vontade para aceitar o produto por canais eletrônicos.

### 5.3 - Atitude Bancária para a CVSB

A maioria dos entrevistados considera relevante o fato de estar seguro e autoconfiante quanto ao serviço prestado, e demonstrar conhecimento total do produto, exatas explicações sobre os serviços ofertados, ter clareza nos detalhes, credibilidade e confiança no serviço.

Dentre os entrevistados, cinco afirmaram não estar aptos a prestar suporte e auxílio quando o sistema deste novo serviço estiver inoperante, mas para superarem essa dificuldade fazem uso de uma central de suporte (que tanto os auxilia como os clientes).

Treze entrevistados alegam que são capazes de oferecer suporte no atendimento aos clientes caso a CVSB não funcione, pois há alternativas diversas para contratar os serviços bancários. Essas respostas corroboram com a Tabela 1, que elucida que a atitude é variável, pois constitui a maneira como cada indivíduo explicita o conhecimento nas situações organizacionais (OLIVEIRA, 2013).

Quanto à tomada de decisão, todos os entrevistados consideram ter uma atitude apta a tomar decisões no que tange às ofertas mais adequadas aos clientes, considerando que os bancos fornecem instrumentos de decisões a esse processo por meio da classificação dos clientes como potenciais para contratar algum serviço específico. Essa classificação ocorre a partir de informações detalhadas dos hábitos e operações eletrônicas dos clientes, o que pode alavancar as vendas dos serviços bancários (DINIZ, 2004).

Esta análise é possível corroborar com Cohen e Fink (2003), já que a autonomia emprega liberdade bem como uma aproximação das decisões com as questões práticas. Dessa maneira, no momento da oferta, o gerente tem autonomia para identificar se o que o banco entende, baseando-se a partir de uma análise histórica, dados estatísticos e até mesmo análise pessoal, se o serviço é adequado ao cliente, se condiz com sua realidade, e a partir desses dados tem permissão para reestruturar o atendimento, caso necessário.

As atitudes apuradas nas respostas são variadas. Entretanto, algumas se destacam como a busca de criação de vínculos emocionais com o cliente e priorizar a necessidade do cliente ao invés de atingimentos de metas, corroborando com a ideia de que se deve manter a atitude de ter um bom relacionamento entre cliente e funcionário (PRADO, 2004). Quanto às atitudes simpatia e receptividade, as respostas dos entrevistados confirmam a ideia de que são atitudes fundamentais para conduzir à fidelização, à lucratividade e à boa reputação para os bancos, ainda que nem sempre obtenham o atingimento de metas estabelecidas, o que demonstra uma nova abordagem de serviço, haja vista que nem sempre a necessidade do cliente resulta no alcance dos objetivos corporativos (GRISCI; BESSI, 2004).

Por fim, faz-se mister ressaltar que, os funcionários da área comercial dos bancos possuem as competências necessárias para atender seus clientes por meio da CVSB, de acordo com as descritas na Tabela 1. Porém, embora a teoria de Brandão, Guimarães e Andrade (2001) tenha se confirmado com esta pesquisa, vale ressaltar que em um dado momento alguns resultados apontam para uma discussão acerca dos gaps de competência, na medida em que alguns entrevistados se consideram capazes de aplicar a CVSB independente dos programas de capacitação dos bancos, o que contradiz o estudo de Kilimnik, Sant'anna e Luz (2004).

## VI. CONCLUSÃO, CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES

Essa pesquisa teve como objetivo investigar quais as competências profissionais requeridas dos escriturários, também chamados de atendentes e assistentes de gerência, na prestação de um serviço inovador bancário, à CVSB. A investigação deu-se a partir de duas organizações bancárias, sendo o estudo conduzido em duas unidades organizacionais, uma de cada banco, em que, foi possível encontrar evidências para o referencial adotado sobre competências profissionais bancárias, que podem ser observadas na Tabela 1.

A partir dos resultados pode-se inferir que os entrevistados possuem as competências profissionais necessárias à operacionalização da CVSB, conforme requisitos elencados pela literatura. No entanto, destaca-se que algumas contribuições da pesquisa, na perspectiva das organizações em questão, é reforçar a importância de se utilizar as ferramentas tecnológicas disponibilizadas de maneira mais eficiente e fomentar a disseminação de serviços inovativos para os clientes. Ressalta-se a dificuldades que os profissionais possuem acerca do relacionamento entre os clientes via canais eletrônicos.

As dificuldades por parte dos clientes, os coprodutores, em utilizar a CVSB foram relatados pelos entrevistados. Com base nesse resultado, para estudos posteriores recomenda-se uma investigação qualitativa com os clientes, focando como e quais competências desenvolveram para usarem a CVSB. Com isso, os bancos podem vir a aprimorar a prestação de seus serviços, adequando-os melhor às necessidades de seus clientes tendo, em decorrência, impactos positivos tanto em termos de serviço quanto de produtividade.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BRANDÃO, P. H.; GUIMARÃES, T. A.; ANDRADE, J. E. B. Competências profissionais relevantes à qualidade no atendimento bancário. **Revista da Administração Pública**, v.35, n.6, p.61-81, 2001.
- BÜNDCHEN, E., ROSSETO, C. R.; SILVA, A. B. Competências gerenciais em ação: O caso do Banco do Brasil. **Revista Eletrônica de Administração**, v.17, n.2, p.396-423, 2011.
- COHEN, A. R.; FINK, S. L. **Comportamento organizacional**: Conceitos e estudos de casos. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6, p.1154-1191, 2010.
- DINIZ, E. H. **Evolução e segmentação no perfil dos serviços bancários pela internet** (Relatório de Pesquisa nº 40). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.
- DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Services, innovation and performance: General presentation. **Journal of Innovation Economic**, v.0, n.1, p.5-15, 2010.

- DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. L'innovation dans les services publics. **Revue Française D'économie**, v.2, n.XXVII, p.97-142, 2012.
- DURAND, T. Forms of incompetence. In Fourth International Conference on Competence-Based Management. **Proceedings...** Oslo, Norwegian School of Management, 1998.
- FACÓ, J. F. B.; DINIZ, E. H.; CSILLAG, J. M. O processo de difusão de inovações em produtos bancários. **Revista de Ciências da Administração**, v.11, n.25, p.177-208, 2009.
- FARIA, M. F.; BRANDÃO, H. P. Competências relevantes a profissionais da área de T&D de uma organização pública do Distrito Federal. **Revista de Administração Científica**, v.7, n.3, p.35-36, 2003.
- GALLOUJ, F. **Innovation in the service economy: The new wealth of nations**. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- GALLOUJ, F.; SANSON, K. Economia da inovação: Um balanço dos debates recentes. In R. Bernardes; T. Andreassi. **Inovação em serviços intensivos em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2007. p.03-27.
- GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research Policy**, v.26, n.4-5, p.537-556, 1997.
- GÓES, A. O. S.; SOUZA, M. A. S. A transformação da prática do bancário e a exigência de múltiplas competências. **Revista de Administração Científica - Eletrônica**, v.2, n.1, p.123-140, 2008.
- GRISCI, C. L. I.; BESSI, V. G. Modos de trabalhar e de ser na reestruturação bancária. **Sociologias**, v.12, p.160-200, 2004.
- GRÖNROOS, C. **Marketing: Gerenciamento e serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- GRUGULIS, I.; HAYNES, K. Managing services and the service sector: An introduction. In K. Haynes; I. Grugulis. **Managing services: Challenges and innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 1-6.
- KILIMNIK, Z. M., SANT'ANNA, A. S.; LUZ, T. R. Competências profissionais e modernidade organizacional: Coerência ou contradição? **Revista da Administração de Empresas**, 44 (edição especial), 10-21, 2004.
- MILES, I. **Services innovation, statistical and conceptual issues**. Working Group on Innovation and Technology Policy (Doc. DSTI/EAS/STP/NESTI/(95)12). OECD: Paris, 1995.
- MONTEIRO, D. A.; CARVALHO, F. A. P. **Gestão estratégica de serviços: Estudo de caso em uma agência bancária pública na região sul de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2007.
- OLIVEIRA, D. P. R. **A moderna administração integrada: Abordagem estruturada, simples e de baixo custo**. São Paulo: Atlas, 2013.
- PRADO, P. H. M. **A avaliação do relacionamento sob a ótica do cliente: Um estudo em bancos de varejo**. 2004. (Tese de Doutorado). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, Brasil
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro: Estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor**

**e criar os mercados de amanhã.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

SANTOS, P. R. M.; SANTOS, J. R.; SILVA, E. C.; RODRIGUES, F. S.; MENNA, H. L. Competências profissionais ao atendente bancário: Uma avaliação na cooperativa de crédito de livre admissão de associados SICREDI ITAQUIENSE. In Congrega Urcamp 2016. **Anais...** Bagé, Universidade da Região da Campanha, 2016.

SANTOS, A. C. O uso do método Delphi na criação de um modelo de competências. **Revista da Administração**, v.36, n.2, p.25-32, 2001.

TOMLINSON, M. **The contribution of services to manufacturing industry: Beyond the de industrialisation debate.** CRIC Discussion Paper, n. 5. Manchester: Center for Research on Innovation and Competition, 1997.

VARGAS, E. R. Serviços, inovação e desenvolvimento local. **Enero**, v.11, n.1, p.1-26, 2009.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisas de Administração.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

#### VIII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 30/04/2017*

*Aprovado em: 18/07/2017*

## RELAÇÕES QUE DETERMINAM O BOICOTE À CARNE. UMA PERSPECTIVA SEGUNDO A TEORIA DO PROSPECTO E FOCO AUTO-REGULATÓRIO

### RELATIONS THAT DETERMINE THE BOYCOTT TO MEAT. A PERSPECTIVE ACCORDING TO THE PROSPECT THEORY AND SELF-REGULATORY FOCUS

RENY GALVÃO<sup>1</sup>; FLÁVIO SANTINO BIZARRIAS<sup>2</sup>; MARLETTE CASSIA OLIVEIRA FERREIRA<sup>3</sup>; JUSSARA GOULART DA SILVA<sup>4</sup>

1 – UMC; 2 – UNINOVE; 3 – IFSP- CARAGUATATUBA; 4 - UFU  
reny\_galvao@yahoo.com.br; flavioxsp@hotmail.com; marlettecassia@gmail.com;  
profadmjussara.ufu@gmail.com

**Resumo** – Os consumidores podem de maneira deliberada agir contra um produto ou marca, ou organização. A perspectiva de aumento do relacionamento entre pessoas e marcas-produtos-organizações estabelece que não se possam negligenciar as manifestações do consumidor. O foco auto-regulatório enseja que se possa avaliar a tomada de decisão do consumidor segundo o aspecto de influências internas. Por outro lado, a teoria do prospecto permite que se avalie a tomada de decisão sob o ponto de vista do enquadramento da mensagem, ou *framing*, que é uma decisão das organizações. Este estudo teve por objetivo adotar estas perspectivas e sua influência sobre a atitude de boicote à carne vermelha, com expectativa de resultado futuros. Por meio de um experimento 2 (foco preventivo ou promocional) x 2 (*framing* de ganho ou perda) 80 estudantes da grande São Paulo indicaram que não *frame* e sim o perfil auto-regulatório predominante do consumidor foi a variável que exerceu influência significativa sobre a atitude de boicote em relação à carne vermelha. Ou seja, se o *frame* for de ganho ou perda, as pessoas terão maior ou menor boicote à carne dependendo de seu foco regulatório.

**Palavras-chave:** Boicote. Foco Auto-Regulatório. Teoria do Prospecto.

**Abstract** - Consumers can in a deliberate manner act against a product or brand, or organization. The perspective of increasing relationship of people with brand-products-organizations establishes that one cannot negate the manifestations of consumers. The self regulatory focus enables that one can evaluate consumer decision making from an inner influence perspective. On the other hand, the prospect theory enables that one can evaluate de decision making from the message framing perspective, or just framing, which is a decision under enterprises domain. The present study aimed to adopt both perspectives and its conjoint influence over the boycott attitude against red meat, with expectations of future outcomes. By the means of a 2 (preventive and promotional focus) x 2 (gain or loss) experiment 80 students from the city of São Paulo and nearby cities indicated that the framing not the predominant self regulatory-focus behavior was the variable that significantly influenced the most the attitude toward boycotting red meat. In another word, if the frame is of gain or loss, people will tend to boycott meat more or less depending on their regulatory focus.

**Keywords:** Boycott. Self-Regulatory Focus. Prospect Theory.

#### I. INTRODUÇÃO

O fenômeno do boicote pressupõe um alinhamento entre as pessoas em torno de um mesmo ideal. As pessoas se unem para o alcance de um objetivo comum, ou desempenho de uma tarefa que esteja alinhada aos anseios dos envolvidos. Os consumidores podem de maneira deliberada agir contra um produto ou marca, ou organização. A perspectiva de aumento do relacionamento entre pessoas e marcas-produtos-organizações estabelece que não se possam negligenciar as manifestações do consumidor. Ele provavelmente se manifestará quando não encontrar nas marcas e empresas respostas éticas e respeitadas aos seus desejos de consumo. O consumidor cada vez mais passa a ter um papel ativo e crítico nas relações de consumo. Entretanto, o consumidor é influenciado pelas estratégias das empresas, particularmente as de comunicação.

Desta forma, parece então ser imperativo analisar quais fatores podem influenciar a atitude de boicote do consumidor. Essas motivações podem nascer de maneira intrínseca, relacionada aos valores e normas do consumidor, que ele aprendeu ao longo da vida, na sua formação enquanto ser humano, e que irá se refletir nas suas atitudes em relação a uma marca ou organização. Ou, por outro lado, as motivações extrínsecas podem afetar a tomada de decisão do consumidor. Neste aspecto, as empresas desempenham um papel fundamental ao estabelecerem ações de comunicação, e outros estímulos que procuram persuadir o consumidor. As entidades de política pública também se enquadram neste rol de organizações que devem adotar medidas com relação ao relacionamento com os consumidores.

O foco auto-regulatório (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009) enseja que se possa avaliar a tomada de decisão do consumidor segundo aquele primeiro aspecto de influências internas. E por outro lado, a teoria do prospecto (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979) permite que se avalie a tomada de decisão sob o ponto de vista do enquadramento da mensagem, ou *framing*, que é uma decisão das organizações. Estabelece-se então um debate sobre duas abordagens teóricas. Uma com foco no indivíduo e outra na organização, para se explicar o fenômeno de boicote à carne, que levam ao

objetivo deste estudo de analisar em que medida o foco regulatório e o *framing* influenciam na atitude de boicote à carne.

A atitude do consumidor em relação ao boicote pode então ser observada segundo estas duas perspectivas, em um contexto de um produto que suscita debate sobre seus benefícios no longo prazo.

A carne vermelha é tida como um dos produtos mais controversos neste aspecto, na medida em que por um lado, faz parte dos símbolos da cultura brasileira, como o churrasco, e por outro lado, prejudica a saúde. Por um lado, é vista como benéfica à saúde, e ao mesmo tempo como prejudicial. Isto irá depender então do perfil prevalecente do consumidor (busca de benefícios ou evitação de riscos), mas também da estratégia de comunicação das organizações.

Este estudo estabelece que o prazer de consumir carne vermelha é um resultado esperado no curto prazo, bem como sua função mais utilitária de fornecimento de proteínas ao organismo, como benefícios de menor valor do que a prevenção de males à saúde no longo prazo que, por outro lado, seria um benefício de maior valor, como resultante do boicote ao consumo deste produto.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão observados aspectos teóricos relativos à auto-regulação, teoria do prospecto, e teoria do nível de avaliação, suas inter-relações. Por fim, será observado a teoria do boicote e a formulação de hipóteses do estudo.

### 2.1 - Foco auto-regulatório

A auto-regulação é “[...] um processo psicológico interno pelo qual as pessoas alteram suas respostas para colocá-las em linha com várias regras e padrões [...]” (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009, p. 349). Ainda, “[...] o impulso inicial da pessoa é agir, pensar e sentir de tal maneira que vá contra estes padrões pessoais ou sociais, então a auto-regulação possibilita à pessoa resistir a este impulso de maneira a responder de maneira mais apropriada ou desejada [...]” e implica em um constante equilíbrio entre impulso e restrição que irá impactar diretamente em escolhas e julgamentos dos consumidores (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009, p. 350). Neste estudo, os padrões e normas são por um lado as questões relacionadas à saúde, como os malefícios futuros do consumo da carne vermelha, e por outro, os benefícios advindos do consumo na busca de qualidade de vida mais imediata, pela experiência hedônica do consumo deste produto. Esta dicotomia impõe um posicionamento do consumidor quando deparado com ambos os aspectos.

O consumidor pode ter um foco auto-regulatório de promoção ou prevenção. Na definição de Vohs, Baumeister e Tice (2009, p. 352), promoção significa que o consumidor irá adotar “[...] comportamentos que buscam resultados positivos [...]”, e a prevenção, implica em “[...] comportamentos que buscam evitar resultados negativos [...]”. A prevenção está associada aos alcances e aspirações, enquanto a prevenção está associada à segurança, vigilância e responsabilidade (HIGGINS, 1997). Neste estudo, os resultados positivos imediatos de baixo valor são o consumo da carne vermelha, e a necessidade de proteínas no organismo. Baseado na proposição de que os consumidores preferem marcas e produtos em que a comunicação é coerente com seu foco

regulatório (FLORACK E SCARABIS, 2006) encontraram evidências de que consumidores expostos a comunicação com *framing* negativo, tendem a preferir produtos com perfil de prevenção sendo que o contrário também ocorre. Ao se defrontar com uma escolha que parece hedônica, os consumidores tendem a adotar um comportamento de promoção, e, por outro lado, quando forem instados a decidir sobre uma oferta utilitária, tendem a adotar um comportamento de prevenção.

Desta forma, podemos sugerir que os consumidores avaliam os benefícios de ações socialmente ambientais por meio dos ganhos que irão proporcionar em suas vidas, tais como qualidade de vida, e realização, associados a dimensões hedônicas. Por outro lado, ao se deparar com resultados negativos das ações socioambientais das empresas, os consumidores avaliam estes impactos como perda, em termos da funcionalidade, uma dimensão mais utilitária, ao pesarem mais aspectos de segurança (ROY, NG, 2012).

### 2.2 - Teoria do prospecto, tomada de decisão e avaliação de resultados

A teoria do prospecto trouxe importantes contribuições ao estudo da tomada de decisão das pessoas em situações de risco. A tomada de decisão das pessoas, e por extensão dos consumidores, foi bastante estudada na teoria econômica, por meio do conceito de maximização da utilidade, em que as pessoas irão escolher a opção que traz a melhor quantidade de benefício possível ao se tomar uma decisão (SIMON, 1957). Entretanto, a tomada de decisão sobre um objeto de análise não é sempre racional. Estudos sobre o processo de tomada de decisão, contrapondo à teoria clássica da maximização da utilidade, expandiram as perspectivas de análise.

A teoria do prospecto (*prospect theory*) (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979) propõe o efeito certeza (*certainty effect*), que estabelece que as pessoas superestimam resultados dados como certos, em relação àqueles tidos apenas como prováveis, em um contexto de ganhos, ou contexto positivo (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979). Este conceito possui um efeito espelho (*reflection effect*) quando o contexto implica uma decisão sobre perdas, ou contexto negativo, escolhemos a alternativa que implique maior certeza de perder menos, porém, com maior risco associado. De outra forma, em um cenário positivo, de provável ganho, adotamos uma postura de aversão ao risco, e, por outro lado, em um cenário de perdas adotamos uma postura de busca de risco, por optar por uma decisão que implique uma perda provável, mais arriscada, em detrimento de uma perda certa, menos arriscada (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979).

Bettman, Luce e Payne (1998) corroboram os estudos de Kahnemann e Tversky (1979) para as pessoas em geral, e acrescentam que a decisão é construída, ou seja, a escolha do consumidor depende dos objetivos que possui, da complexidade da decisão (opções com melhor atributo favorecem sua escolha, evitando-se os aspectos negativos da tomada de decisão), do contexto que cerca a decisão, de como o consumidor é perguntado, e da forma como as opções são apresentadas (ou *framed*), onde perdas parecem ser mais impactantes na persuasão do que ganhos (BETTMAN, LUCE, PAYNE, 1998). Damasio (1994) propõe que as imagens têm um papel central na utilização do afeto no processo de decisão, relegando a racionalidade a uma função periférica na tomada de decisão. O autor propõe que os pensamentos são formados por imagens, e que as pessoas

aprendem durante toda a vida sobre o significado destas imagens em termos de valência dos sentimentos associados a elas, e seus resultados possíveis e a simples exposição a imagens já é capaz de proporcionar este aprendizado (SLOVIC *et al*, 2006), inclusive, com relação a aspectos dos demais sentidos. A imagem utilizada como *priming* é capaz de estabelecer sentimentos que serão difíceis de serem demovidos da mente das pessoas, portanto, influenciando a tomada de decisão. Situações de ganho ou perdas são impactantes quando apresentadas visualmente. As imagens são, portanto, uma importante ferramenta de reversão das preferências. Entretanto, o foco auto-regulatório é resultado de um aprendizado ao longo da vida, resultando na rejeição até mesmo de esforços de persuasão que tenham como base o momento (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009).

Ao elaborar sobre eventos futuros, as pessoas encontram razoável dificuldade em estimar os resultados de ganho ou perda. Isto se deve ao fato de que quanto mais distante o evento futuro, maior será o nível de abstração necessário a se avaliar este evento e se tomar decisões a respeito dele (TROPE, LIBERMAN, 2010). Desta forma os autores observam que uma decisão não é tomada sobre um objeto em si, mas sobre nossa avaliação sobre o objeto. O modelo econômico propõe que quanto maior a distância do resultado, menor seu valor (TROPE, LIBERMAN, 2010, *apud* AINSLIE, 1975, LOEWENSTEIN, PRELEC, 1992, RACHLIN, BROWN, CROSS, 2000).

A teoria do nível de avaliação, entretanto, observa que a distância temporal afeta a avaliação que fazemos de um resultado futuro, e a atratividade destes resultados. Desta forma, se o alto nível de valor de um resultado é mais positivo que o baixo nível de valor deste resultado, o resultado em si será ainda mais valorizado no momento futuro.

### 2.3 - Conceito de Boicote

É possível encontrar outros termos que costumam vir associados a boicote, mas que podem ter características distintas, especialmente quando analisados sob a perspectiva jurídica e, em particular, no âmbito das relações de trabalho e sindicais: greve, sabotagem, piquete, rebelião. O conceito de greve pode ser interpretado à luz de diferentes ramos das ciências sociais, em particular a sociologia, tendo em vista seu impacto na infraestrutura social.

No âmbito jurídico, greve pode ser entendida tão-somente como a paralisação do trabalho por determinado grupo de empregados, como forma de postular pretensões perante o empregador, utilizando tal expediente como meio de pressão para obtenção do fim almejado, caracterizando-se sempre como um ato coletivo (NASCIMENTO, 2005). Na visão jurídica, entende-se por boicote uma campanha para o isolamento de um produto, ou, em outros termos, a indução à recusa de sua aquisição pelo mercado, e sabotagem designa atos destinados a causar danos às instalações, equipamentos ou produtos de uma empresa (PEREIRA, 2013).

O termo rebelião é definido em Sociologia como uma resistência contra estruturas sociais institucionalizadas. Semelhantemente, em Ciência Política, é tratada como um processo político-militar em que um grupo de indivíduos decide não mais acatar ordens ou reconhecer autoridade de um poder constituído. Austin, Plouffe e Peters (2005) afirmam que rebelião assume a forma de renúncia a objetivos prévios e à estrutura ou sistema que a legitima. Nesse sentido, o boicote, como movimento retaliatório, tem se tornado cada vez mais relevante, devendo estar presente

como uma das forças do ambiente externo incontrolável a interferir nos processos decisórios da organização (KLEIN *et al*, 2004).

#### *Agente, Ativista e “Alvo”*

Duas figuras podem ser descritas com referência ao nível de participação de um indivíduo em uma determinada ação de boicote. A primeira figura retrata um indivíduo que se une a uma massa de pessoas com quem compartilha um interesse comum e participa coletivamente de ações coercivas em busca de uma mudança de políticas e práticas. Trata-se, nesse caso, de um agente ativo, também chamado de ativista.

A segunda figura, o agente, refere-se ao indivíduo que compartilha interesses com um determinado grupo, mas não se envolve em ações coercivas provocadoras de mudança, contribuindo com o movimento passivamente, sem ativismo declarado. Explicitamente:

- O **ativista** é uma pessoa engajada em questões de ideologia, de política ou propensa a atos cívicos; ele luta para provocar mudanças, procurando angariar mais membros em adesão a suas causas.

- O **agente** compartilha interesses comuns, é motivado por ideologias, política ou atos cívicos, porém participa de forma menos ostensiva dos movimentos reivindicatórios.

Na mesma linha, Austin *et al.* (2005) propõem uma escala para avaliar a participação em ato de rebeldia contra consumo exacerbado, identificando quatro elementos que motivam o indivíduo a boicotar o consumo de um produto:

- **Artifício:** refere-se à crença sobre a proposição de elementos enganosos e uso de artifícios que ludibriem as pessoas e as estimulem à adoção de um estilo de vida calcado na prática de consumo dirigido, por parte dos profissionais de marketing.

- **Recusa:** Os consumidores tendem intencionalmente a evitar o relacionamento e transação com empresas transgressoras da ética; os consumidores, movidos por princípios, rebelam-se, praticando o “anti-comércio” (boicote ao consumo) como forma de preservarem o que eles veem intrinsecamente como um valor social ou psicológico.

- **Ceticismo:** Muitos consumidores são céticos em relação à real intenção dos negócios e às motivações subjacentes ao bem-estar da sociedade; eles capturam as opiniões exaustivas sobre os especialistas de marketing e dos demais integrantes do sistema de marketing de uma empresa (intermediários e agentes facilitadores).

- **Manipulação:** captura a percepção de exploração do consumidor por meio de políticas e práticas de marketing. Os rebeldes (anticonsumo) acreditam que os especialistas astutamente gerenciaram e manipulam o público visando tão somente aos interesses da empresa, voltados para criar demanda e auferir lucro com suas atividades.

#### *Fatores Indutores do Boicote*

Cho e Krasser (2011), analisando elementos antecedentes do fenômeno boicote, indicam um conjunto de fatores indutores tanto do comportamento consumerista como da ação de boicote:

- **Fatores culturais:** A cultura é o mais forte fator cultural a influenciar o comportamento de compra, em razão de refletir os valores que o consumidor aprende em sua vida em sociedade. Em virtude de concepções variadas a respeito do que é bom para o indivíduo e do que é bom para a sociedade, poder-se-ia esperar que o julgamento daquilo que constitui

um desvio ético iria variar acentuadamente como decorrência da orientação cultural. Sob esse aspecto, os estudos presentes na literatura não têm explicado adequadamente as relações entre cultura e consumerismo ético, levando em considerações questões políticas, ambientais e sociais (AUGER, BURKE e DEVINNEY, 2003).

- **Cultura e valores compartilhados:** Inglehart (1997) lembra que, em sociedades avançadas, as prioridades das pessoas concernentes a valores mudam do materialismo para o pós-materialismo; o primeiro refere-se ao valor que se atribui à aquisição de objetos materiais e o segundo representa valores que enfatizam questões como proteção ambiental, senso de comunidade, tolerância e inclusão de minorias, qualidade de vida, auto-realização, direitos humanos, desenvolvimento sustentável e demandas alternativas com respeito a produtos e serviços. O autor conclui que os valores pertinentes ao pós-materialismo correlacionam-se positivamente com a motivação para o consumerismo e para o comportamento de consumo ético, em contraste com o materialismo, que se correlaciona negativamente, o mesmo ocorrendo com o boicote.

- **Fatores individuais:** As pessoas possuem uma orientação geral de valor em direção ao bem estar dos outros. Esse estado emocional de preferência pelo bem estar de outros é costumeiramente chamado de altruísmo (SCHWARTZ, 1977). Os benefícios universais relacionam-se positivamente com motivação para o consumerismo ético da mesma forma que os benefícios emocionais (individuais).

- **Auto-identidade:** A auto-identidade, entendida como a percepção de si mesmo, exerce importante influência sobre o comportamento. Os consumidores podem fazer escolhas de consumo ético quando os aspectos éticos se tornem uma parte significativa de sua auto-identidade.

O estudo do fenômeno boicote permite uma variedade de abordagens de caráter multidisciplinar e interdisciplinar.

Uma diversidade de áreas de conhecimento e de pesquisa propiciam bases conceituais e metodológicas para a pesquisa sobre o tema: sociologia, antropologia, psicologia, psicologia social, ciências políticas, economia e ciências ambientais. Nesse contexto, pesquisas que envolvam questões como boicote, consumo consciente e consumerismo, por exemplo, requerem uma abordagem multidisciplinar.

Especificamente com relação ao boicote, a pesquisa sobre o fenômeno, com seus múltiplos desdobramentos, conduz à sua contextualização no âmbito do cenário macroambiental, que inclui as transformações de natureza política, ambiental, econômica, tecnológica e sociocultural da sociedade e dos indivíduos nela inseridos. Particularmente, ressaltem-se os avanços proporcionados pela tecnologia da informação e seus reflexos sobre a forma como as pessoas se comunicam e interagem.

Um desdobramento estimulante à pesquisa sobre o boicote é a análise do fenômeno sob a perspectiva tanto do ativista (componente ativo do movimento) como do agente (componente menos atuante do movimento, mas que adere ao seu ideário), focando aspectos relativos à motivação, grau de envolvimento, ações ativas e comportamentos passivos, linha de frente ou retaguarda, disposição e disponibilidade de tempo e outros elementos pertinentes ao problema.

#### 2.4 - Hipóteses do estudo

Os resultados do consumo da carne vermelha são eventos que apenas podem ser avaliados em um cenário

distante e futuro. Tanto os ganhos e seu valor somente serão observados em um cenário temporal mais distante. Desta forma, segundo a teoria do nível de avaliação, o alto valor do resultado do não consumo deste produto será mais valorizado em um futuro mais distante.

Consumidores com um perfil auto-regulatório de prevenção são caracterizados pelo comportamento de evitação de resultados negativos, desta forma, propomos que sejam capazes de sustentar esta postura mesmo em situações em que a distância temporal e psicológica é maior e, portanto, irá demonstrar um maior boicote à carne, na medida em que apelos negativos são mais persuasivos que apelos positivos. Da mesma forma, consumidores com um perfil promocional demonstram um padrão de comportamento de busca de resultados positivos como o prazer de consumir carne vermelha e, que com apoio da teoria do nível de avaliação, serão menos positivos no longo prazo, portanto, irão ter uma menor propensão ao risco, e um menor boicote à carne. Na medida em que o foco auto-regulatório é função de aprendizado ao longo da vida, tomados em conjunto isto nos leva à formulação das hipóteses 1 e 2:

H1: Consumidores com foco promocional irão boicotar menos o consumo de carne do que consumidores com foco preventivo;

H2: Consumidores com foco preventivo irão boicotar mais o consumo de carne do que consumidores com foco promocional.

### III. MÉTODO DE PESQUISA

Nesta seção será apresentado o método utilizado no estudo, bem como as demais questões relacionadas a ele, tais como a escolha da técnica de análise, a descrição dos procedimentos de coleta de dados, e os tratamentos estatísticos empregados.

#### 3.1 - Método

Este estudo caracteriza-se como descritivo, causal, (MALHOTRA, 2009) com um experimento (COOPER, SCHINDLER, 2003) com design fatorial 2 x 2 entre sujeitos, com análise de variância (ANOVA), e influência sobre a atitude de boicote à carne vermelha.

O estudo utilizou *framing* de ganho ou perda e perfil de comportamento do consumidor promocional ou preventivo, como variáveis independentes, além da intenção de boicote à carne vermelha como variável dependente. Para a mensuração do construto foco regulatório, foi utilizada a escala composta de Haws, Dholakia e Bearden (2010). A atitude em relação ao boicote à carne foi mensurada por meio da escala de Klein, Smith e John (2004). Itens do foco regulatório: código promo1\* (Quando se trata de alcançar coisas na minha vida que são importantes para mim, eu acho que eu não desempenho muito bem quanto eu gostaria); promo2 (Eu sinto como se tivesse progredido em ter sucesso em minha vida); promo3 (Quando eu vejo uma oportunidade para algo que eu gosto, eu fico alegre imediatamente); promo4 (Eu frequentemente imagino como vou alcançar meus sonhos e aspirações); promo5 (Eu me vejo como uma pessoa que primeiramente está se esforçando para alcançar meu "eu ideal" completar minhas esperanças, desejos e aspirações); prev1 (Eu frequentemente obedecia as regras e regulamentos que eram estabelecidas pelos meus pais); prev2\*- reversa - (Não ser cuidadoso o suficiente tem me colocado em problemas às vezes); prev3 (Eu me preocupo se

cometer erros); prev4 (Eu frequentemente penso como eu posso prevenir falhas em minha vida); prev5 (Eu me vejo como alguém que está primeiramente se esforçando para ser a pessoa que eu "deveria" ser completar meus deveres, responsabilidades e obrigações). Itens de boicote: boicote1 (Eu me sentiria culpado se comprasse produtos a base de carne vermelha); boicote2 (Eu me sentiria desconfortável se outras pessoas que estão boicotando me vissem comprando ou consumindo produtos a base de carne vermelha); boicote3 (Minha família e amigos estão me incentivando a boicotar carne vermelha); boicote4 (Eu me sinto melhor se boicotar carne vermelha).

Foram manipulados os cenários de ganho e perda por meio de duas mensagens pré-testadas que evidenciaram estes aspectos da teoria do prospecto. As respostas foram analisadas por meio do software SPSS 15.0. Primeiramente, foi realizado uma discussão com alunos (n=4) para se obter um texto e imagem relacionados ao consumo de carne vermelha, seus benefícios e malefícios, que implicasse em resultados positivos em decorrência de seu consumo.

Logo depois, outro grupo de alunos (n=06) foi solicitado a alterar o texto inicial apenas de maneira a que ele suscitasse resultados negativos. Outro grupo de alunos (n=4) teve a incumbência de fazer outro texto neutro, a partir dos anteriores, de maneira a transparecer, tanto resultado positivo, quanto negativo. Todos os textos deveriam conter praticamente a mesma quantidade de palavras, e estarem em um contexto similar.

O *manipulation check* do *framing* de ganho e perda, para exposição prévia dos respondentes a apenas 2 textos que extraíssem estes conceitos, foi efetuado por meio da validação por especialistas em marketing antes de sua aplicação, com base na observação de suas definições operacionais e constitutivas (perda versus ganho, n=10, t= -24.000, p <0.0005, perda versus neutro, t= -16.1555, p<0.0005, e ganho versus neutro, t=8.720, p<0.0005).

Com as mensagens de ganho e perda validados, os respondentes, estudantes de uma grande universidade da cidade de São Paulo, foram abordados em sala de aula, sendo solicitados a participar da pesquisa. Para a aleatorização dos respondentes foram utilizados ranges de números que corresponderam ao tipo de frame apresentado com auxílio do website randomizer.org.

A escolha de estudantes se justifica tanto pela conveniência para os autores, quanto, e mais pela sua característica de amostra informada quanto às questões socioambientais, e por estarem ativos economicamente. Cada sala de aula em andares, e campi diferentes, recebeu o mesmo caderno de respostas, em que deveriam ler o texto referente ao *framing* de ganho, ou de perda, para somente então responderem às escalas referentes às variáveis do estudo.

### 3.2 - Caracterização da amostra

A amostra foi composta de um total de 80 estudantes, sendo composta primordialmente de mulheres (n=52, 65%, homens n= 28, 35%), estudantes de nível superior incompleto foram 81%, e superior completo 19%, com média de idade em 25 anos (68%), 35 anos (22%), 45 anos (6.5%) e 50 anos (3.5%). Do total da amostra 92.5% consomem carne regularmente. Todos residem na grande São Paulo.

## IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção será observado os resultados da pesquisa, com seus indicadores, confrontando-se com as hipóteses do estudo. Também se fará uma discussão das implicações gerenciais dos resultados obtidos. Inicialmente, uma análise fatorial exploratória (AFE) foi executada com extração de componentes principais e método de rotação varimax. Os resultados não foram satisfatórios, com itens apresentando baixa comunalidade (<0.500) e carga cruzada. Os itens promo1, prev2, prev5 foram retirados mesmo como KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) tenha sido relevante para um mínimo de 0.7 (HAIR *et al*, 2009. Na segunda tentativa de alteração, restaram os demais itens de promoção e de prevenção, com comunalidades altas (acima de 0.5), e KMO satisfatório (0.721), Qui-quadrado 391.108, df=55, p<0.001, e chegou-se aos dois fatores da escala, promoção e prevenção, além da dimensão relacionada ao boicote com 68.65% da variância explicada. Criaram-se então dois fatores para o foco regulatório predominante, com base na média dos itens restantes para promoção e prevenção.

Foi realizada uma Anova (Análise de variância), com as variáveis independentes, *framing* da mensagem como perda ou ganho (manipulada), e o perfil de comportamento auto-regulatório promocional ou preventivo (mensurado), com influência sobre a variável dependente boicote à carne vermelha. As Figuras 1 e 2 (abaixo) mostram os estímulos de ganho e perda, respectivamente, utilizados no estudo.

Figura 1 – Ganho



Fonte: Os autores

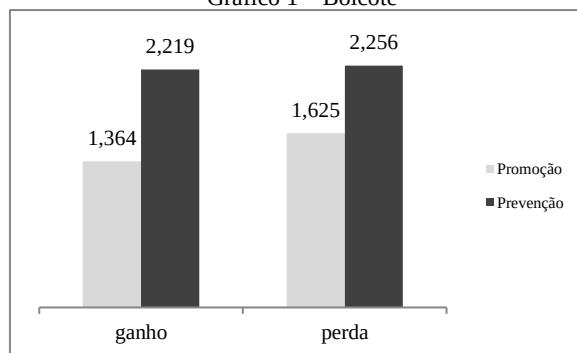
Figura 2 - Perda



Fonte: Os autores

Estes estímulos foram analisados por 80 respondentes. Do total da amostra, 42.5% (n=34) receberam estímulo de ganho, e 57.5% (n=46) receberam estímulo de perda. Foram identificados 46 respondentes (57.5%) com foco predominante promocional, 27 respondentes (33.8%) com foco predominante preventivo, e 7 respondentes (8.7%) não foram classificados em nenhum perfil de foco auto-regulatório. Os resultados do experimento corroboraram as hipóteses. O teste ANOVA não revelou efeito significativo do *framing* da mensagem ( $F_{(79)}=1.541$ ,  $p=0.219$ ), mas sim do foco regulatório do consumidor ( $F_{(79)}=14.683$ ,  $p<0.0001$ ).

Gráfico 1 – Boicote



Fonte: Os autores

\*p<0,001

Ou seja, independente do *framing* da mensagem, é o foco auto-regulatório prevalecente no consumidor que influencia sua postura diante da carne. Em um conteto de Ganho, consumidores com foco preventivo boicotam mais do que aqueles com foco promocional ( $M_{\text{prevenção}}=2,219$  vs ( $M_{\text{promoção}}=1,364$ ,  $p<0,001$ ). Da mesma forma, o meso ocorre quando se observa o *framing* de perda ( $M_{\text{prevenção}}=2,256$  vs ( $M_{\text{promoção}}=1,625$ ,  $p<0,001$ ).

O Gráfico 1 sugere que consumidores com perfil preventivo tenham uma atitude mais forte em relação a boicotar o consumo de carne vermelha, independente do *frame* de ganho ou perda. Da mesma forma, consumidores com perfil promocional, independentemente do *framing* irão boicotar menos o consumo de carne vermelha como previsto nas hipóteses H1 e H2.

Estes resultados confirmam que mesmo com esforços de persuasão das organizações, questões mais sensíveis aos consumidores, como a saúde, podem ser melhor compreendidas por meio do foco regulatório do indivíduo (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009) que avalia questões intrínsecas de ordem superior nos valores das pessoas. Mesmo eu questões controversas possam ser estabelecidas, como os sentimentos de cuidado com o bem estar dos animais, suscitadas como motivo para o boicote (ELDER, 2014), ou questões econômicas e regulatórias (LIS, 2017), ou outros contextos que não o de carne (CHIOU 2016).

## V. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar as relações entre foco regulatório, promocional ou preventivo, e *framing* de ganho ou perda, e sua influência sobre o boicote à carne vermelha. Constatou-se que o perfil auto-regulatório foi a única variável que obteve influência significativa sobre a atitude de boicote, independentemente do *framing* de ganho ou perda, confirmando as hipóteses 1 e 2, que atestam que benefícios de auto valor no futuro tenham maior importância para os consumidores, do que os benefícios de menor valor, no curto prazo (TROPE, LIBERMAN, 2010), na medida em que as pessoas recusam aquilo que lhes traz risco, e favorecem aquilo que acreditam lhes trazer benefícios, sendo mais resistentes a apelos persuasivos e manipulatórios.

A teoria do prospecto (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979) sustenta que as pessoas superestimam ganhos dados como certos em um contexto de ganho, e buscam perder menos em um contexto de perda. Mesmo que estes efeitos sejam amplamente comprovados, este estudo apontou sua ineficácia quando se observa o foco regulatório do consumidor. A perspectiva teórica de busca por ganhos e a ação de evitar resultados negativos (VOHS, BAUMEISTER, TICE, 2009) teve impacto significativo na explicação do fenômeno do boicote.

Este estudo contribui para a academia ao estabelecer relações entre a teoria do prospecto e o perfil auto-regulatório no contexto de boicote à carne vermelha. Não são muitos os estudos que estabelecem uma perspectiva sobre os fatores de influência na atitude de boicote. Este estudo contribui ainda ao lançar um olhar sobre o papel do perfil auto-regulatório sobre a atitude de boicote. Em uma sociedade cada vez mais questionadora àquilo que se apresenta a ela, este estudo sugere uma maior percepção dos consumidores sobre o impacto de suas decisões sobre seu bem estar. Sugere ainda que as estratégias das organizações devem ser repensadas quando se trata de influenciar o consumidor.

Para as organizações, este estudo permite que se possam desenvolver ações que contemplem o perfil auto-regulatório do consumidor, além de apontar que o *framing* da mensagem pode não afetar as suas decisões futuras. As organizações devem conhecer melhor seus consumidores. Este estudo permite ainda se observar que políticas públicas de benefício à saúde terão mais impacto quando se analisar o perfil auto-regulatório das pessoas.

Como sugestão de estudos futuros indica-se que o construto boicote deva ser analisado em outros contextos e produtos.

## VI. REFERÊNCIAS

- AINSLIE, G.; HASLAM, N. (1992). **Hyperbolic discounting**. In G. Loewenstein & J. Elster (Eds.), **Choice over time** (pp. 57–92). New York, NY: Russell Sage, 1992
- AUGER, P.; BURKE, P.; DEVINNERY, T. M.; LOUVIERE, J. J. What will consumers pay for social product features? **Journal of Business Ethics**, 42, fevereiro, p.281-304. 2003.
- AUSTIN, C.G. ;PLOUFFE, C.R.; PETERS, C. Anti-commercial consumer rebellion: conceptualization and measurement, **Journal of Targeting, Measurement & Analysis for Marketing**, Vol. 14,n.1, p.62-78.2005.
- BETTMAN, James R., LUCE, Mary F.,PAYNE, John W. Constructive consumer choice. **Journal of Consumer Research**, vol. 25, December, 1998
- CISSÉ-DEPARDON, K.; N'GOALA, G. The effects of satisfaction, trust and brand commitment on consumers' decision to boycott. **Recherche Applications en Marketing**, English Edition, 24 (1), p. 43-66. 2009.
- CHIU, Hsien-Kuei. **International Journal of Business and Information**. Vol. 11.(1), p. 49-66, 2016.
- CHO, S.; KRASSER, A. H., What makes us care? The impact of cultural values, individual factors, and attention to media content on motivation for ethical consumerism. **International Social Science Review**, Report. Março de 2011. Disponível em <http://www.thefreelibrary.com/What+makes+us+care%3F+The+impact+of+cultural+values+individual...-a0263035403>. Acesso em 12 de setembro de 2013.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003
- DAMASIO, Antonio. **Descartes error: emotion. Reason, and the human brain**: New York: Avon, 1994
- DOBSCHA, S. The lived experience of consumer rebellion against marketing, in **Advances in Consumer Research**, Volume 25, Joseph W. Alba & J. Wesley Hutchinson (eds), Provo, UT: Association for Consumer Research, p. 91-97.1998.
- ELDER, M. The Fish Pain Debate: Broadening Humanity's Moral Horizon. **Journal of Animal Ethics**, 4(2), 16-29, 2014.
- FLORACK, Arnd; SCARABIS, Martin. How Advertising Claims Affect Brand Preferences and Category–Brand

Associations: The Role of Regulatory Fit. **Psychology & Marketing**, Vol. 23(9): p.741–755, 2006

FORNETTI, V. Americanos reduzem consumo de carne, de olho na saúde e no bolso. Caderno Mundo, **Folha de São Paulo**, p. 14, 18 de janeiro de 2012.

FOURNIER, S. Consumer resistance: Societal motivations, consumer manifestations, and implications, in **Advances in Consumer Research**, 25 (1), 88-91, 1998, FOURNIER, S. Consumers and their brands: developing relationship theory in consumer research, **Journal of Consumer Research**, 24 (4), 343-73. 1998.

GARRETT, D. E. The effectiveness of marketing policy boycotts: environmental opposition to marketing, **Journal of Marketing**, n. 2, vol. 51, abril, 46-57. 1987.

HAWS, Kelly L.; DHOLAKIA, Utpal M.; BEARDEN, William O. An Assessment of Chronic Regulatory Focus Measures. **Journal of Marketing Research**, 47 (October), 967–982, 2010

HIGGINS, E. Tory. Beyond Pleasure and Pain. **American Psychologist**, 52 (12), 1280–1300, 1997

INGLEHART, R. **Modernization and Postmodernization**, Princeton, Nova Jersey: World Value Survey, 1997.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY Amos. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica** (pre-1986); Mar 1979; 47, 2; ABI/INFORM Global, pg. 263, 1986

KLEIN, J. G.; SMITH, N. C.; JOHN, A. Why we boycott? Consumer motivations for boycott participation. **Journal of Marketing** 68 (3), julho, p. 92-109 2004.

KOZINETS, R. V.; HANDELMAN, J. Ensouling consumption: a netnographic exploration of the meaning of boycotting behavior. **Advances in Consumer Research**, V. 25, Alba, J. W.; Hutchinson J. W. (eds), Provo, UT: Association for Consumer Research, p. 475-480. 1998.

LIS, Lais. Apesar da Carne Fraca, exportação de carnes brasileiras sobe 9% em março. **Portal G1**, disponível em <<http://g1.globo.com/economia/noticia/balanca-comercial-registra-superavit-recorde-em-marco.ghtml>>, acesso em 18 de maio de 2017.

LOEWENSTEIN, G.; PRELEC, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. **Quarterly Journal of Economics**, 107, 583–587, 1992

MALHOTRA, Naresh. **Marketing Research: An Applied Orientation**. 6th Ed, 2009

NASCIMENTO, A. M. **Compêndio de direito sindical**. 4 ed., São Paulo – LTr, 2005.

NEILSON, L. A. Boycott or buycott? Understanding political consumerism. **Journal of Consumer Behaviour**, 3, p. 214-227. 2010.

PEREIRA, A.M. Direito de Greve, **Painel Jurídico**, <http://paineljuridico.wordpress.com/direito-de-greve>. Acesso em 12 setembro de 2013.

RACHLIN, H., BROWN, J., CROSS, D. (2000). Discounting in judgments of delay and probability. **Journal of Behavioral Decision Making**, 13, 145–159, 2000.

ROY, Rajat; NG, Sharon. Regulatory focus and preference reversal between hedonic and utilitarian consumption. **Journal of Consumer Behavior**. V. 11: P.81–88, 2012

SEM, S.; GURHAM-CAULI, Z.; MORWITZ. V. G. Choosing not to consume: a social dilemma perspective on consumer boycotts. **Journal of Consumer Research**, 28, dezembro. 2001.

SCHWARTZ, S. H., Normative influences on altruism, **Advances in Experimental Social Psychology**, 10, p. 221-79. 1977.

SIMON, H. A. **Models of man**. New York: John Wiley and Sons, 1957

SLOVIC, Paul; FINUCANE, Melissa L.; PETERS, Ellen, MACGREGOR, Donald G. **The affect heuristic, in The construction of preference**, 2006

TROPE, Yaacov; LIBERMAN, Nira. Construal-Level Theory of Psychological Distance. **Psychological Review**. Vol. 117, No. 2, 440–463, 2010

VOHS, Kathleen D.; BAUMEISTER, Roy F.; TICE, DaianneM. Self-regulation: goals, consumption and choices. In: **Handbook of consumer psychology**. Orgs: Curtis P. Haugtvedt, Paul M. Herr, Frank R. Kardes. Psychology Press, 2008

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 01/05/2017*

*Aprovado em: 07/08/2017*

## **DESAFIOS DE GESTÃO ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES PARA A PRODUÇÃO E FORNECIMENTO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS ÀS ESCOLAS MUNICIPAIS DE SÃO MATEUS/ES**

### **CHALLENGES OF MANAGEMENT FACED BY FAMILY FARMERS FOR THE PRODUCTION AND SUPPLY OF FOODSTUFFS TO THE MUNICIPAL SCHOOLS OF SÃO MATEUS / ES**

NILTON RIBEIRO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; WALECE NEGRIS PEREIRA<sup>1</sup>; EDUARDO HENRIQUE NASCIMENTO SANT'ANNA<sup>1</sup>; LILIAN PITTOL FIRME DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; JOSÉ MARIA FERREIRA<sup>2</sup>  
1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ (FVC) - SÃO MATEUS/ES. 2 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSO – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ.

niltonribeiro@hotmail.com; walecenp@gmail.com; professoreduardosantanna@gmail.com;  
lpfirme@gmail.com; josemaria.ferreira@hotmail.com

**Resumo** – O artigo apresenta os desafios gerenciais enfrentados pelos agricultores familiares na produção e fornecimento de gêneros alimentícios para o preparo da merenda nas unidades escolares do município de São Mateus/ES. O objetivo geral foi entender acerca da gestão das pequenas propriedades na operação de produção e fornecimento de gêneros alimentícios às escolas de São Mateus/ES. Utilizando um questionário semiestruturado e entrevistou-se sete agricultores. O estudo concluiu que as maiores dificuldades enfrentadas pelos agricultores são a escassez de água na região, o ataque de pragas e dificuldades de financiamentos para a melhoria do sistema de transporte. Por outro lado, os agricultores alegaram não possuírem dificuldades de gestão na participação em licitações, nos controles financeiros e o faturamento para as entidades escolares.

**Palavras-chave:** Gestão. Agricultura Familiar. Merenda Escolar.

**Abstract** - The article presents the managerial challenges faced by family farmers in the production and supply of foodstuffs for the preparation of snacks at school units in the municipality of São Mateus / ES. The general objective was to understand the management of small properties in the operation of production and supply of foodstuffs to schools in São Mateus / ES. Using a semi-structured questionnaire, seven farmers were interviewed. The study concluded that the greatest difficulties faced by farmers are the water scarcity in the region, the pest attack and financing difficulties to improve the transportation system. On the other hand, the farmers claimed that they did not have management difficulties in participating in biddings, in financial controls and billing for school entities.

**Keywords:** Management. Family Farming. School lunch.

#### **I. INTRODUÇÃO**

A administração faz parte da história da humanidade. Desde os primórdios, mesmo que empiricamente, baseada no senso comum, a administração é utilizada para gerir os empreendimentos erigidos ao longo do tempo. Grandes personagens da história apresentaram características peculiares aos administradores modernos, desenvolvidas,

principalmente, a partir do início do século passado (SILVA, 2013; CHIAVENATO, 2014).

Nesse sentido a forma racional e científica de se gerir um negócio, seja industrial, comercial, serviços ou rural, baseada em princípios e ferramentas foi desenvolvida a cerca de 120 anos. Por ser uma ciência jovem, a administração talvez seja pouco compreendida e utilizada, principalmente em pequenos negócios que utilizam modelos de gestão passados de pai para filho.

Silva, (2013, p. 4), afirma que “a primeira razão para estudarmos administração é o interesse em melhorar o modo como as organizações são administradas” e que de um modo geral “as organizações bem administradas desenvolvem consistência, crescimento e prosperidade”.

Deste modo, as pequenas organizações, considerando os agricultores familiares como pequena empresa, devem desenvolver uma organização administrativa, para que possam fundamentar sua gestão baseada nos princípios e ferramentas de administração, em busca da redução do desgaste provocado pelo gerenciamento (DRUCKER, 1981).

Mintzberg, afirma que:

“[...] a gestão é um trabalho que nos absorve permanentemente: o gestor nunca está livre para se esquecer do trabalho, nunca tem o prazer de saber, ainda que temporariamente, que não há nada para fazer. O Trabalho de administrar uma organização é simplesmente cansativo (MINTZBERG, 2010. p. 34).”

O agricultor familiar, como qualquer gestor, está imerso pela gestão e, necessita compreendê-la para que sua propriedade possa auferir melhores resultados. A agricultura familiar, amparado em uma legislação própria e com benefícios advindos da lei tem se desenvolvido e, com isso se deparado com problemas administrativos antes impensados, como por exemplo: a participação em licitações públicas e fornecimentos para uma demanda fixa.

Este e outros fatos ensejam que os agricultores busquem melhores formas de gerir o seu empreendimento para, além de atender de forma satisfatória esta demanda, consigam produzir resultados mais consistentes.

Nesse sentido, o artigo pretende evidenciar quais os desafios inerentes à gestão praticada pelos agricultores familiares, no que tange o fornecimento de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar nas escolas da rede municipal da cidade de São Mateus/ES.

## II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa social que foi realizada tem cunho exploratório que, conforme Gil (2017, p. 27) “têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Dessa forma, buscou-se explorar a realidade da gestão dos principais agricultores familiares, com fins de conhecer sua prática de gestão na produção e entrega dos produtos fornecidos às escolas da rede municipal da cidade de São Mateus.

Primeiramente, definiu-se o público alvo a ser estudado que, foram os agricultores familiares fornecedores de produtos alimentícios ou propedêuticos ao fornecimento às escolas. Nesta etapa, mapeou-se os principais fornecedores desses produtos e/ou aqueles interessados em fornecer tais produtos. Identificou-se que a maioria dos produtos fornecidos eram oriundos de uma associação de agricultores da região oeste da cidade. A associação possuía cerca de 30 associados, porém, somente cerca de uma terça, ou seja, mais ou menos 10 agricultores forneciam produtos para as escolas do município.

A segunda etapa foi a produção do questionário que, contou com quatro categorias de perguntas, as quais se desdobravam em outros possíveis questionamentos, objetivando a garantia de dados necessários para a análise e interpretação pretendida no estudo. Questões a respeito das propriedades, se vendiam produtos para as escolas, suas dificuldades de fornecimento e, no que tange a entrega dos produtos e, também, sobre os processos administrativos: participação em licitações, faturamento e controle financeiro, foram elementos abordados no questionário.

O pré-teste do questionário compôs a terceira parte, para a obtenção dos dados necessários à pesquisa. O pré-teste, informações preliminares ou teste piloto é aplicado a uma pequena quantidade da amostra a ser pesquisada, ou seja, aplica-se o questionário a alguns indivíduos em busca de seu aprimoramento, antes de ser destinado aos participantes da amostra total. O objetivo nesta etapa é avaliar os instrumentos, afim de se evitar resultados errôneos ao final do trabalho (GIL, 2017).

O objetivo do pré-teste, neste estudo, foi avaliar aspectos funcionais, tais como: organização, clareza, quantidade e a forma das questões, bem como, a pertinência de perguntas abertas, como intuito de adequar o questionário à realidade a ser pesquisada. Assim, foram entrevistados previamente dois dos principais fornecedores das escolas e, constatou-se que, haviam perguntas abertas em excesso em detrimento de objetivas, bem como, houve a necessidade de se utilizar uma linguagem mais coloquial na apresentação das questões. O pré-teste proporcionou o aprimoramento do questionário que foi disponibilizado para os participantes da amostra total.

Em posse do questionário finalizado e ajustado após o pré-teste, o entrevistador foi a campo. Pela proximidade das

propriedades a serem pesquisadas, foi possível realizar as entrevistas em um dia de trabalho. A pesquisa ocorreu em maio do ano de 2016. Ressalta-se que foi confeccionado um termo de autorização de uso das informações obtidas, o qual foi deferido por todos os agricultores entrevistados.

Os dados foram agrupados por semelhança de respostas para uma melhor análise e discussão. O enfoque adotado para a apresentação e discussão dos dados foi o modelo indutivo, que busca ampliar as conclusões partindo do particular à generalização (GIL, 2017).

## III. ADMINISTRAÇÃO

A administração é a ciência social aplicada que tem por objetivo aprimorar a forma de como as organizações são geridas, por meio do uso de princípios racionais na gestão dos empreendimentos, sejam lucrativos ou não lucrativos. (SILVA, 2013; CHIAVENATO, 2014).

Segundo Silva (2013, p. 6), “é bom notar que está cada vez mais difícil se recuperar de situações caóticas, o que vale dizer que, cada vez mais, o declínio significa a morte da organização”. Situações caóticas não faltam neste momento, as crises política, econômica, financeira e hídrica castigam as organizações que, para sobreviverem, devem possuir uma gestão mais profissional, baseada nos princípios e ferramentas administrativas.

Desta forma, segundo Drucker (1981, p. 3), “o calibre e a qualidade da atuação de seus administradores constituem a única vantagem efetiva de uma organização dentro de uma economia competitiva”. Ensjando que, apenas uma boa administração pode salvar os empreendimentos de situações caóticas, para que possam desenvolver uma base sólida que proporcione crescimento e desenvolvimento organizacional.

Destaca-se assim, a capacidade do gestor em lidar com as funções básicas da administração: o planejamento, que busca, por exemplo, estabelecer os objetivos da empresa; a organização que, dentre outras funções busca, definir a alocação onde recursos e criar a estrutura organizacional; a direção que busca conduzir os processos e as pessoas nas organizações; e o controle que estabelecer parâmetros de análise de desempenho e de padrões organizacionais (SILVA, 2013; CHIAVENATO, 2014).

Administrar é possuir atitude, ser proativo e agir em busca de garantir os resultados pretendidos pela organização. Para tanto, o gestor, talvez, não precisa ser um expert na área de administração, mas que tenha a cabeça no lugar, ou seja, use a razão e a experiência na condução do empreendimento. (DRUCKER, 1981; MINTZBERG, 2010).

A utilização dos princípios e ferramentas propostos pela administração não é exclusividade das grandes organizações. Pequenos negócios também devem e, necessitam utilizá-los em busca de melhor eficiência organizacional. O porte do empreendimento, no caso, se for pequeno, não a dispensa de utilizar a administração e os princípios racionais em seu gerenciamento (DRUCKER, 1981).

Na perspectiva de Drucker (1981), todo empreendimento, sem exceção devem utilizar-se dos princípios da administração, porém, conforme sua realidade, remetendo-nos a todos os tipos e portes organizacionais seja industrial, comercial, serviços ou atividades rurais, grandes ou pequenas.

#### IV. AGRICULTURA FAMILIAR

Segundo a legislação vigente, definida pela Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, estas duas categorias que lidam com a terra, são classificadas no artigo 3º, conforme a nomenclatura posta pela Lei, desde que atendam simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV - Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com a família.

Dessa forma, só serão considerados agricultores familiares e, assim gozarem dos benefícios legais, aqueles que atenderem aos quatro itens determinados pela lei, conforme expostos.

Dentre os benefícios concedidos aos agricultores familiares, destaca-se o que reza o artigo 14 da Lei 11.947, de 16 de junho de 2009, que instituiu as diretrizes da alimentação escolar:

“Do total dos recursos financeiros repassados pelo FNDE, no âmbito do PNAE, no mínimo 30% (trinta por cento) deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas (Lei 11947/2009, art.14).”

Como exposto na lei, o agricultor familiar e o empreendedor rural recebem um benefício direto, pois a aquisição dos gêneros alimentícios para a confecção da merenda escolar a ser servida para os alunos da rede pública está amparada na legislação, tornando-se obrigatório a aquisição desses produtos, seja pelo Estado, pelas prefeituras ou pelas Unidades Executoras Próprias de uma AEC<sup>1</sup>, como é o caso das escolas pertencentes ao Sistema Municipal de Ensino da cidade de São Mateus/ES, nas quais, a prefeitura, por intermédio da Secretaria Municipal de Educação, descentralizou o processo de aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar, transferindo a autonomia e responsabilidade para as escolas do município. Este processo de descentralização funcionou entre os anos de 2014 e 2016 e, pode ser melhor entendido com a leitura do artigo: O Processo de Descentralização da Aquisição dos Gêneros Alimentícios Para o Preparo da Merenda Escolar no Município de São Mateus, publicado na Revista Sodebras, volume 11, nº 124 em abril de 2016.

Para o fornecimento dos gêneros alimentícios às escolas, os agricultor familiares e os empreendedores rurais precisam atender a questões administrativas e legais, conforme as exigências da Lei 11.947/2009, contidas no art. 14:

- Os preços devem ser compatíveis com os vigentes no mercado local;
- Os alimentos devem atender às exigências do controle de qualidade;
- O agricultor familiar ou empreendedor rural deverá emitir documento fiscal;
- O agricultor familiar ou empreendedor rural deverão dispor de fornecimento regular e constante dos produtos ofertados;
- O agricultor familiar ou empreendedor rural deverão estar com o seu negócio adequado às condições higiênico-sanitárias.

Portanto, todo agricultor familiar ou empreendedor rural que atendam a estas exigências administrativas e legais e, estejam dispostos a venderem seus produtos para o ente público, terá a garantida de aquisição de sua produção inerente à merenda escolar garantida por lei.

Desta forma, o agricultor familiar, conforme prescreve a literatura, por ser um tipo de organização, deverá também utilizar os princípios e ferramentas da administração, adaptadas à sua realidade, visando o melhor gerenciamento de seu empreendimento em busca de melhores resultados e desenvolvimento para o seu negócio.

#### V. GESTÃO DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES

A gestão de pequenas propriedades rurais, especialmente, as denominadas de agricultura familiar, deveriam seguir o modelo de gestão da grande propriedade, porém adaptados à sua realidade.

Conforme Holanda Junior (2016), “os maiores problemas enfrentados pela agropecuária é a falta de conhecimentos básicos na área gerencial”. Aponta-se que, talvez os pequenos agricultores imaginem que os conhecimentos produzidos pela administração devam ser utilizados somente em empresas industriais, comerciais e de serviço. Com este pensamento, tendem a seguir a tradição familiar em sua gestão, utilizando processos administrativos e técnicas de manejo da terra de seus predecessores, ou seja, adotam a “gestão de pai para filho”. Ainda, segundo o autor, “a organização para a produção é a semente para o sucesso da propriedade”. Nesse sentido, ele elenca oito pontos relevantes para que sejam discutidos entre pequenos produtores, concernentes a gestão da propriedade: planejamento; administração; custo de produção; eficiência; competição; ganho e rentabilidade; excedente de produção; e lucro (HOLANDA JUNIOR, 2016).

Os pontos apresentados por Holanda Junior são por excelência elementos relacionados à gestão e de como gerenciar um negócio. Evidencia-se, desse modo as ações que os proprietários rurais deveriam seguir, para lidar melhor com as complexidades e variáveis da gestão, em busca de melhores resultados.

As relações envolvendo a agropecuária são complicadas, uma vez que grande quantidade de insumos são utilizados e sua distribuição é realizada de muitos modos, podendo haver diversas variáveis para uma eficiente transação a ser estabelecida (UECKER LUIZ, UECKER DIEMER E BRAUM *apud* NEVES, 2005).

Nesse sentido, percebe-se que mesmo uma propriedade pequena se depara com as complexidades de produção e distribuição dos seus produtos. O gestor rural deveria sempre primar por decisões a posteriori à definição de que tipo de produto pretende cultivar, sempre baseado em um

<sup>1</sup> Associação Escola Comunidade. Entidade formada e gerida por profissionais da escola, pais de alunos e membros da comunidade onde a escola está inserida.

estudo de mercado e seguido o planejamento de suas atividades (UECKER LUIZ, UECKER DIEMER e BRAUM, 2005).

Percebe-se que as propriedades rurais, assim como qualquer organização, são afetadas e afetam o ambiente externo e estão em constante transformações.

Nessa perspectiva, Uecker Luiz, Uecker Diemer e Braum (2005) põe o planejamento em destaque e dizem que, antes de pôr a mão na massa, o agricultor deve buscar responder há algumas perguntas: “O que produzir? Que atividades são mais adequadas à empresa? Quais são as mais lucrativas? Qual é a combinação ideal destas atividades na propriedade? Qual é a vocação da propriedade?”

Deste modo, o sucesso do produtor rural e, em especial, o agricultor familiar estaria baseado na compreensão do contexto ao qual está inserido, identificando as oportunidades e os riscos inerentes ao seu negócio. Porém, para isso deve-se utilizar ferramentas de gestão, como por exemplo: plano de negócios ou planejamento estratégico.

Deponti (2014) diz que:

“Os agricultores dão mais peso para as atividades do campo em detrimento das atividades de gestão; que a utilização rotineira de instrumentos de gestão é exceção na maioria dos estabelecimentos pesquisados; que quando existem práticas gerenciais, estes procedimentos são rudimentares e distantes do aceitável e útil.”

O estudo de Deponti aponta que as pequenas propriedades padecem por falta de gestão profissional, onde, os vestígios de gerenciamento estão relacionados à tradição cultural. Na agricultura familiar, dá-se mais importância à produção em detrimento da gestão. Talvez, por este motivo os gestores dessas propriedades enfrentem muitas dificuldades em sua produção, seja para lidar com pragas, falta de água ou problemas de gestão.

## VI. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Dentre as 07 propriedades pesquisadas, 71 % já fornecem produtos para as escolas municipais e 29% apresentaram interesse em fornecer tais produtos e, movimentam-se para entrar no rol de fornecedores, uma vez que, meio dos benefícios advindos da Lei nº 11.326/2006, esta operação de vendas garantida dos produtos às escolas torna-se um bom negócio para os agricultores, motivando a entrada de novos fornecedores (Gráfico 01).

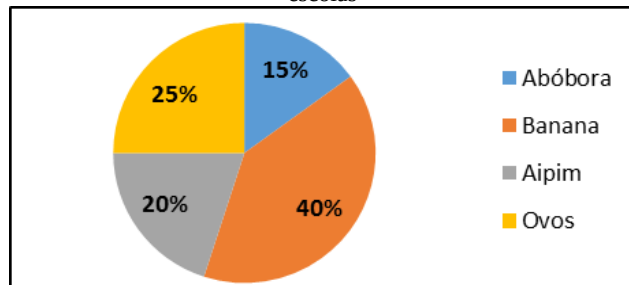
Gráfico 1- Propriedades familiares que fornecem produtos para as escolas do município de São Mateus



Fonte: autores, 2017.

Em seguida, perguntou-se quais eram os principais produtos fornecidos pela propriedade às escolas. Constatou-se que a banana da terra e da prata, representam 40% do faturamento das propriedades, os ovos 25%, enquanto o aipim e a abóbora, representam 20% e 15%, respectivamente (Gráfico 2).

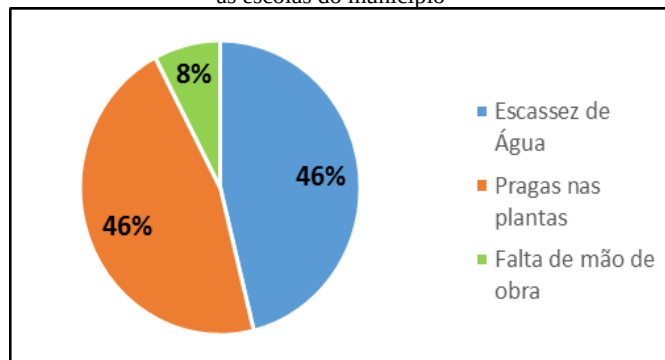
Gráfico 2 - Importância em faturamento dos produtos vendidos às escolas



Fonte: autores, 2017.

Acerca das dificuldades de produção dos produtos destinados às escolas do município de São Mateus, a maioria dos agricultores pesquisados, afirmaram encontrar dificuldades na produção dos gêneros alimentícios destinados ao preparo da merenda escolar. As principais dificuldades apontadas foram a escassez de água, pragas e falta de mão de obra (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Dificuldades para a produção dos produtos destinados às escolas do município



Fonte: autores, 2017.

Desta forma, a escassez de água e o ataque de pragas, com 46% de impacto cada, perfazendo um total de 92% representam o gargalo que os agricultores familiares possuem para gerir sua propriedade em vistas à sua produção e, consequentemente, fornecimento para as escolas do município.

Pensa-se que se o agricultor deveria dedicar-se um pouco mais de tempo para a gestão da propriedade, assim, tenderia a minimizar os impactos causados em sua produção pela escassez de água e pelo ataque de pragas. Holanda Junior, corrobora esta ideia quando destaca que “os maiores problemas enfrentados pela agropecuária é a falta de conhecimentos básicos na área gerencial”.

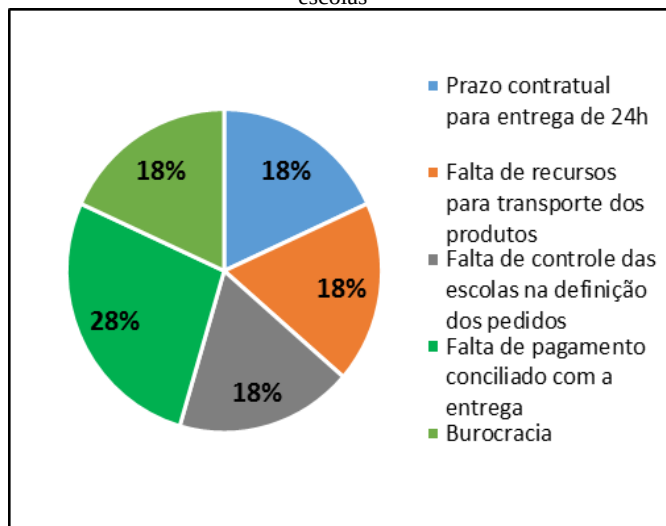
Deste modo, consonante com o que diz Deponti, os agricultores necessitam melhorar sua prática gerencial não dedicando todo o seu tempo à produção.

Na sequência das entrevistas, perguntou-se aos agricultores se encontravam dificuldades para a entrega dos produtos e, todos foram unânimes em afirmar que sim. Contatou-se que 100% dos entrevistados encontram

dificuldades de fazerem com que os seus produtos cheguem às escola de forma satisfatória.

Aprofundando um pouco mais, questionou-se quais seriam as principais dificuldades encontradas, uma vez que todos afirmaram tê-las (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Principais dificuldades para entrega dos produtos às escolas



Fonte: autores, 2017.

Conforme os dados, a falta de pagamento conciliado ao momento da entrega, representando 28% e a falta de controle para a definição do pedido pelas escolas com 18%, perfazendo um total de 46%, representam quase a metade das dificuldades enfrentadas pelos agricultores para a entrega de seus produtos nas escolas. Nota-se que as origens dessas dificuldades são provenientes das instituições de ensino. Afinal, a falta de definição em solicitar os produtos e um responsável para recebe-los e realizar o pagamento, são atribuições da escola, ou seja, do comprador. Porém, estes fatos não deixam de ocasionar transtornos que, necessitam ser gerenciados para que o processo como um todo seja satisfatório para o agricultor.

Drucker (1981) aponta que todo tipo de empreendimento necessita utilizar dos conhecimentos de administração para se obter melhores resultados.

Deste modo, os gestores dessas propriedades, deveriam melhorar suas atitudes administrativas e buscarem ser mais proativos em face da melhoria da eficiência da propriedade. Até porque, a cada dia fica mais difícil para os empreendimentos recuperarem de situações caóticas, levando-os cada vez mais ao declínio e à morte. Nessa perspectiva, somente uma gestão mais eficiente poderá fazer com que os agricultores familiares tenham condições efetivas de enfrentarem seus problemas e obterem melhores resultados (MINTZBERG, 2010; SILVA, 2013).

De outro lado, as dificuldades em atender o prazo contratual de entrega com 18% das respostas, a escassez de recursos para investimento em transportes com 18% e a burocracia inerente ao processo representando 18% que, somados perfazem o montante de 54%, ou seja, mais da metade, ensejando os entraves mais relevantes a serem geridos e minimizados, em vistas a melhores resultados.

O último questionamento aos agricultores foi no sentido de saber se haviam dificuldades administrativas, referentes à: participação em licitações; faturamento para as escolas; e sobre os controles financeiros (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Dificuldades administrativas no processo de fornecimento.



Fonte: autores, 2017.

Os dados revelaram que apenas 18%, ou seja, um agricultor, disse possuir dificuldades administrativas relacionadas à participação em licitações, por apresentarem exacerbada burocracia, bem como por falta de conhecimentos sobre essa modalidade de compra inerente aos órgãos públicos, enquanto 86% afirmaram não encontrar dificuldades para participar de um processo licitatório. Quanto ao faturamento e os controles financeiros, 100% dos entrevistados afirmaram não possuir dificuldades administrativas referentes as operações que envolve o fornecimento de gêneros alimentícios para o preparo da merenda nas escolas do município de São Mateus/ES.

As informações parecem estar dissonantes com a literatura. Em primeiro lugar, Mintzberg (2010), afirma que “o gestor nunca está livre para esquecer do trabalho” e é uma atividade que apresenta alto índice de exaustão. Em segundo, Deponti aponta que o agricultor está mais preocupado com a produção que com a gestão. Em terceiro, Holanda Junior diz que os maiores problemas estão relacionados à falta de princípios básicos de gestão.

Nesse sentido, o estudo aponta uma certa divergência da literatura com a realidade pesquisada. Enquanto para o grupo pesquisado, existem poucos problemas de gestão, a literatura aponta que a falta de gestão eficiente é o maior gargalo da pequena propriedade.

## VII. CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que existem dificuldades em atender as escolas, uma vez que a longa estiagem que assola a região e o crescente aparecimento de pragas reduzem, sensivelmente, a produtividade e inviabilizam algumas culturas. Assim, enfrentam dificuldades internas para a entrega dos produtos, tais como falta de recursos para investimento em transporte e agilidade para se atender aos prazos acordados.

Ressalta-se que, os agricultores familiares pesquisados, fornecedores dos gêneros alimentícios às escolas iniciaram sua participação em licitações para venda direta às escolas no ano de 2014. Desta forma, pensa-se que, como todo novo processo, as dificuldades que tiveram como primeira experiência, foram superadas e, hoje desenvolvem uma boa gestão no fornecimento às escolas.

Outro fato observado é que os agricultores parecem mais esclarecidos quanto à venda de produtos para a iniciativa pública, ensejando a participação em licitações e efetivando vendas para as escolas, garantindo assim, um faturamento mensal. Entende-se também que, a capacitação

pode ter sido o grande diferencial para o sucesso dos agricultores.

Constatou-se que os agricultores pesquisados possuem uma boa gestão em relação à participação em licitações, na parte de faturamento e nos controles financeiros da propriedade. Porém, ficou claro que, os agricultores utilizam a gestão somente em aspectos internos e burocráticos. Elementos externos, como a escassez de água e o ataque de pragas, parecem elementos que não figuram na preocupação de sua gestão.

O artigo pretende contribuir para que possa se repensar a gestão nas pequenas propriedades, principalmente, nos empreendimentos familiares, em vistas a melhoria no atendimento ao ente público.

Este tema carece de pesquisas mais aprofundadas que venham a contribuir com a gestão desses empreendimentos. Sugere-se que novas pesquisas sejam desenvolvidas para se ampliar o conhecimento acerca dos desafios de gestão, não só nas propriedades familiares pesquisadas, mas também, que se ampliasse a pesquisa a todos os agricultores familiares fornecedores desses produtos bem como, a todos que por ventura tendem a fornecer.

#### VIII. REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 25 de julho de 2006. Seção 1, p. 1.

\_\_\_\_\_, lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009. 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. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 17 de junho de 2009. Seção 1, p. 2.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração: abordagens prescritivas e normativas**. Vol. 1. 7. ed. São Paulo: Mamole, 2014.

DEPONTI, Cidonea Machado. As agruras da gestão da propriedade rural pela agricultura familiar. **REDES – Rer. Des. Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 19, ed. especial, p. 9-24, 2014.

DRUCKER, Peter. **Prática da administração de empresas**. 4ª reimpr. da 1 ed. De 1981. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 382 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HOLANDA JUNIOR, Evandro Vasconcelos. **Gestão da unidade produtiva**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000fwf8r72302wyiv807fiqu9a5u4l0t.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000fwf8r72302wyiv807fiqu9a5u4l0t.html)>. Acessado em: 21 de ago. 2016.

MINTZBERG, Henry. **Managing**. Desvendando o dia a dia da gestão. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SILVA, Reinaldo Oliveira. **Teorias da administração**. 3 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

UECKER, Gelson Luiz; UECKER, Adriane Diemer; BRAUN, Miriam Beatriz Schineider. A gestão dos pequenos empreendimentos rurais num ambiente competitivo global e de grandes estratégias. In: XLIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural – **Anais...** SOBER, 2005, Ribeirão Preto -SP, 2005.

#### IX. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 14/06/2017*

*Aprovado em: 19/07/2017*

## **TURNOVER E GESTÃO DO CONHECIMENTO EM EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA**

### **TURNOVER AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN A COMPANY OF THE POULTRY SECTOR**

ELIZABETH CANAVER MARQUES<sup>1</sup>; ARTHUR GUALBERTO BACELAR DA CRUZ URPIA<sup>2</sup>; REGIANE DA SILVA MACUCH<sup>2</sup>; FLÁVIO BORTOLOZZI<sup>2</sup>; ADRIANO ROGÉRIO GOEDERT<sup>3</sup>; ELY MITIE MASSUDA<sup>2</sup>

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ; 2 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ /INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO; 3 – FAE CENTRO UNIVERSITÁRIO  
bethcanavermarques@yahoo.com.br; arthurbacellar@yahoo.com.br; rmacuch@gmail.com;  
flavio.bortolozzi.53@gmail.com; argoedert@uol.com.br; elymitie.m@gmail.com

**Resumo** – Elevados índices de turnover tornam-se problemáticos no atual cenário em que o conhecimento tornou-se importante ativo nas organizações. O presente trabalho analisou o comportamento do turnover na empresa estudo de caso e sua associação com a escolaridade e sexo, ressaltando-se a importância do capital humano para a gestão do conhecimento. O estudo de caso foi desenvolvido em empresa que atua na cadeia produtiva avícola, nos departamentos administrativo e operacional da central de distribuição. Os índices de turnover verificados na empresa podem ser considerados elevados apesar de inferiores aos níveis globais verificados no Brasil. Observou-se que trabalhadores do sexo feminino apresentaram maior nível de escolaridade e possuem menor participação nos desligamentos realizados em ambas as categorias consideradas.

**Palavras-chave:** Escolaridade. Sexo. Rotatividade

**Abstract** - High turnover rates become problematic in the current scenario where knowledge has become an important asset in organizations. This study analyzed the turnover behavior in the company "case study" and its association with schooling and sex, highlighting the importance of human capital for knowledge management. The case study was developed in a company that operates in the meat production chain, in the administrative and operational departments of the distribution center. The turnover rates verified in the "case study" company, can be considered high, although in spite of being lower than the general levels verified in Brazil. It was observed that female workers had a higher level of schooling and had lower dismissals rates in both analyzed categories.

**Keywords:** Schooling. Sex. Rotativity.

#### **I. INTRODUÇÃO**

Com o advento da globalização, o conhecimento passou a ter significado maior na distinção entre os indivíduos. Em se tratando de colaboradores dentro de organizações, o conhecimento influencia a produtividade e a qualidade dos produtos.

As reflexões de autores como Fleury (2002); Nonaka e Takeuchi (1997); Probst, Raub e Ronhardt (2002); Bukowitz e Williams (2002) remetem ao valor daquilo que as pessoas aprendem, pois, este conhecimento passa a fazer parte da organização no instante em que o colaborador é contratado. Neste momento, conforme os autores, os colaboradores

terão de desempenhar suas funções de acordo com o conhecimento que possuem e de acordo com a informação que recebem da organização no momento em que se inicia seu treinamento. Assim, quando ocorre o desligamento de um colaborador, o conhecimento que este detém sobre o processo produtivo parte com o indivíduo. Ao se contratar seu substituto, um processo de capacitação necessita ser iniciado pela organização para que o novo colaborador possa desempenhar suas funções.

Compreendendo que o capital humano é a gênese do conhecimento e, portanto, imprescindível para a consolidação da gestão do conhecimento, a presente pesquisa apresenta as características do turnover da empresa estudo de caso. Os altos índices de turnover encontrados no Brasil, sobretudo para as organizações que constituem o setor da agroindústria, tornam-se problemáticos devido a queda na produtividade, ao custo gerado nas novas contratações e do conhecimento que se dissipa (DIEESE, 2014; ZACHOW; HECKLER, 2015).

Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa consistiu em analisar o comportamento do turnover na empresa estudo de caso e sua associação com a escolaridade e sexo, ressaltando-se a importância do capital humano, portanto, da rotatividade da mão de obra para a gestão do conhecimento.

#### **II. CONHECIMENTO E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

A partir da década de 1970, mudanças diversas – de cunho político, social, institucional, tecnológico, organizacional e econômico – provocaram importantes alterações no mundo acarretando o surgimento de um novo padrão de acumulação do capital (IZERROUGENE; URPIA; ALMEIDA, 2010). A terceira fase da revolução industrial, também conhecida como revolução técnico-científica, e o avanço da globalização contribuíram fortemente para estas mudanças, alterando as bases produtivas da economia mundial que passaram a ter como pilares o conhecimento e as inovações tecnológicas. Com isto, verifica-se avanço nos estudos sobre a Economia da Informação e do Conhecimento, que "(...) é fortemente caracterizada pela transição da eficiência individual para a eficiência coletiva, o que determina a competitividade

baseada em rede, e não mais em empresas isoladamente” (ZANGISKI; LIMA; COSTA, 2009, p. 2).

A informação e o conhecimento tornaram-se recursos de produção distinto dos demais até então considerados (trabalho, capital e terra), pois não são escassos, pois podem ser produzidos pela mente humana (SVEIBY, 1998). Estas mudanças provocaram uma grande transformação ao mercado de trabalho, pois “Desta vez, parte do trabalho do cérebro, e não dos músculos, será transferido para as máquinas” (LOJKINE, 1995, p.46), constituindo-se a essência da revolução informacional, deslocando do trabalho humano para o tratamento da informação. Assim, o avanço das tecnologias e a fluidez das informações fomentaram a competitividade de forma que o conhecimento passou a ser um diferencial exigido e requerido pelas organizações, tornando os colaboradores um dos principais ativos da mesma (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Surge então, um novo tipo de trabalhador, o trabalhador do conhecimento (DRUCKER, 1993)

O conhecimento que se acumula durante a vida pode ser compartilhado amplamente, sendo armazenado como parte da base de conhecimentos da organização e utilizado pelos envolvidos no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Assim sendo, o conhecimento é proveniente da informação e esta, por sua vez, deriva dos dados, compondo uma mistura de elementos. Segundo Davenport e Prusak (1998), o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, pode crescer e se modificar, no âmbito de sua interação com o ambiente.

De acordo com Takeuchi e Nonaka (2008), conhecimento humano pode ser classificado em dois tipos: conhecimento tácito e conhecimento explícito. O conhecimento tácito é definido como sendo a chave para a compreensão das diferentes abordagens sobre o conhecimento e diz respeito à experiência individual, tornando-se difícil de ser expresso em palavras ou conceituado. É o mais importante dos tipos de conhecimento. Sua essência inclui o envolvimento de fatores que não podem ser mensurados, como crenças pessoais, perspectivas, valores, intuições, emoções e habilidades pessoais. Somente por meio da ação prática é que se pode ter uma avaliação a seu respeito.

Para Stewart (1998), grande parte do capital intelectual consiste em conhecimento tácito, não expresso, sendo construído ao longo dos anos pelas experiências vividas, podendo ser automático, exigindo pouco ou nenhum tempo de reflexão. O conhecimento explícito, por sua vez, pode ser expresso em palavras. Pode ser sistematizado e repassado para outras pessoas de modo formal e sistematizado. Segundo Bukowitz e Williams (2002), o conhecimento explícito é aquele que seus indivíduos são capazes de expressar com bastante facilidade, utilizando a linguagem ou outras formas de comunicação – visuais, sonoras, corporais.

Para que o conhecimento possa ser comunicado e compartilhado dentro da organização, ele terá de ser convertido em palavras ou em números. Neste momento, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito é transformado em conhecimento explícito e depois novamente em tácito, criando, assim, o conhecimento organizacional. Ambas as distinções de conhecimento humano se constituem em unidades estruturais básicas, complementares entre si, que interagindo são capazes de

criar uma dinâmica que propicia a criação do conhecimento na organização.

Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que para uma organização ser capaz de produzir conhecimento, ela deve completar a espiral do conhecimento: a socialização se constitui no compartilhamento do conhecimento tácito, baseado na troca de experiências, na observação, imitação e prática; a externalização que acontece na conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, sendo este comunicado ao grupo, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos; a internalização quando ocorre o compartilhamento dos conhecimentos explícitos e novos grupos começam a utilizá-lo, ampliando seu próprio conhecimento tácito; o aprendizado e socialização do conhecimento que se realiza ocorre através da execução repetida de uma tarefa.

O resultado desta dinâmica é a construção do conhecimento e no seu cerne está o capital humano. Portanto, o ciclo pode ser interrompido quando há perda do capital humano, pois algum conhecimento se esvai, em maior ou menor grau, tornando o *turnover* um problema para a gestão do conhecimento.

### III. TURNOVER E ÍNDICE DE TURNOVER

O movimento de entrada e saída de colaboradores de uma organização, independentemente de ter sido motivado pelo empregador ou por decisão do empregado, é conhecido como *turnover* (LEMONS, 2010).

Apesar de todas as empresas apresentarem uma taxa em maior ou menor grau, o *turnover* dentro das organizações se revela como fonte de preocupações quando se leva em consideração o cenário de globalização, pois a competitividade implica a oferta de qualidade de serviços e produtos que pode ser afetado pela rotatividade da mão de obra (FERREIRA; SIQUEIRA, 2001). Além disso, de acordo com Eckert *et al.* (2011), uma das consequências geradas no processo de demissão e contratação de colaboradores são os custos. Conforme Cardoso, Cardoso e Santos (2013), a rotatividade e também o absenteísmo impactam fortemente sobre os custos dos produtos finais, refletindo-se redução da lucratividade.

Por outro lado, o *turnover* também possui seu lado positivo, pois traz novas possibilidades de revitalização com a saída de colaboradores não satisfeitos com a organização, fator que altera o andamento das atividades num sentido positivo, mesmo que se tenham os custos inerentes ao desligamento e à substituição do desligado (ROBBINS, 2004). Conforme Silva (2001), determinado índice de *turnover* pode ser considerado positivo, pois pode reduzir possíveis conflitos internos que dificultam o desenvolvimento da organização.

Entretanto, embora o *turnover* possua seus fatores positivos (SILVA, 2001; ROBBINS, 2004.), os negativos acabam por se sobressair, devido aos elevados custos diretos e indiretos com os desligamentos.

### IV. METODOLOGIA

A empresa denominada ‘estudo de caso’ para o presente estudo desenvolve a produção desde o início da cadeia produtiva de aves: da produção rural até a distribuição nos centros varejistas. Em 2015, contava com 47 empresas em todo o território nacional, com 11 unidades de negociação e distribuição atuantes no exterior,

empregando cerca de 100 mil colaboradores em território nacional e exporta para 110 países. A sede localiza-se na Região Sul do Brasil, da qual uma de suas centrais de distribuição foi objeto de estudo da presente pesquisa.

Os dados foram coletados entre março a agosto de 2015 nos arquivos da própria empresa referentes aos departamentos operacional e administrativo. Os colaboradores que atuam no departamento operacional são responsáveis pelas operações de distribuição dos produtos para carga e descarga e aqueles do departamento administrativo, pela organização da logística das operações.

Foram coletados dados referentes ao número de colaboradores de cada departamento, por sexo, para o período de 2004 e 2014. No que se refere à escolaridade, obtiveram-se dados para o ano de 2014. Os índices de *turnover* global (*IR*) foram calculados, conforme se segue:

$$IR = \frac{T_A + T_D}{2 (T_C)},$$

Em que:  $T_A$  e  $T_D$  são os totais de admissões e demissões, respectivamente, no ano em questão e  $T_C$ , o total de colaboradores da empresa no mesmo ano.

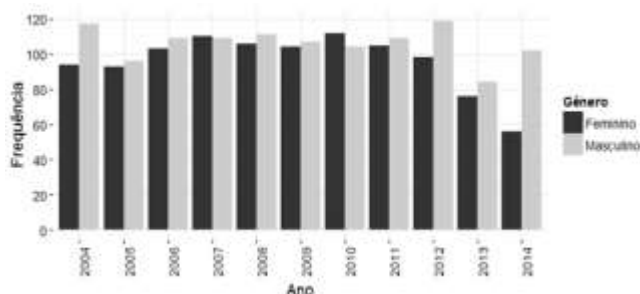
Foi realizada uma análise descritiva dos resultados, com o auxílio do ambiente estatístico R (*R Development Core Team*) e do Microsoft Excel, para a obtenção de gráficos e tabelas de frequência.

Os resultados foram analisados considerando a importância do conhecimento e, portanto, do capital humano para a gestão do conhecimento, cuja fundamentação baseou-se em Nonaka e Takeuchi (1997), Davenport e Prusak (21998), Stuwart (1998) e Bukovitz e Willians (2002).

## V. RESULTADOS

Conforme Gráfico 1, verifica-se que, com exceção dos anos de 2007 e 2010, há uma quantidade maior de colaboradores do sexo masculino do que feminino na empresa estudo de caso, sendo que o ano de 2014 foi o que apresentou maior discrepância entre a proporção de homens e mulheres, apresentando o percentual de 65% de funcionários do sexo masculino. Nos demais anos, o número de indivíduos do sexo masculino e feminino, apesar de distintos, são mais próximos.

Gráfico 1 - Distribuição de frequências absolutas dos colaboradores dos departamentos administrativo e operacional, por sexo - 2004 a 2014



Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

Especificamente em 2014, a unidade analisada da empresa conta com um total de 307 colaboradores dos quais 202 compõem o quadro com contrato direto, sendo 162 do

departamento operacional, dos quais 99 do sexo masculino e 63 do sexo feminino. Dos 40 colaboradores do departamento administrativo, 17 são do sexo maculino e 23 do sexo feminino

Conforme Tabela 1, observa-se que no departamento operacional, mulheres indicam maior nível de escolaridade em termos absolutos e relativos, sendo que 68 (69%) homens contra 28 (44%) das mulheres possuem apenas o nível fundamental. Somados os níveis médio e fundamental, 97% dos homens e 92% das mulheres apresentam até esse nível de escolaridade. Três homens (3%) e cinco mulheres (8%) possuem escolaridade superior nesse departamento. Não foram observados colaboradores com nível acima do ensino superior.

Tabela 1 - Escolaridade segundo sexo do departamento operacional da empresa estudo de caso - 2014

| Sexo/Escolaridade | Homens | %   | Mulheres | %   |
|-------------------|--------|-----|----------|-----|
| Superior          | 3      | 3   | 5        | 8   |
| Especialização    | 0      | -   | 0        | -   |
| Mestrado          | 0      | -   | 0        | -   |
| Médio             | 28     | 28  | 30       | 48  |
| Fundamental       | 68     | 69  | 28       | 44  |
| Total             | 99     | 100 | 63       | 100 |

Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

De acordo com a Tabela 2, verifica-se que entre os colaboradores do sexo masculino, 15 (88%) possuem curso superior contra 21 (91%) do sexo feminino; 6% dos colaboradores do sexo masculino e 9% do sexo feminino possuem especialização no departamento administrativo. Um colaborador do sexo masculino possui o título de mestre. Não há registro de colaboradores com nível médio ou fundamental de escolaridade.

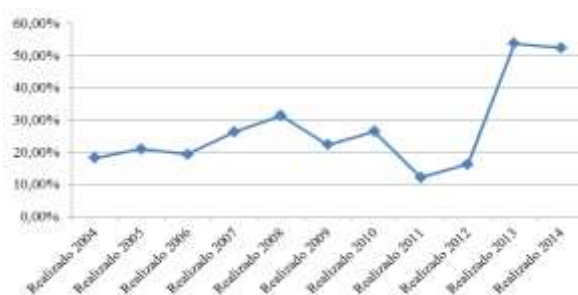
Tabela 2 - Escolaridade segundo sexo do departamento administrativo da empresa estudo de caso - 2014

| Sexo/Escolaridade | Homens | %   | Mulheres | %   |
|-------------------|--------|-----|----------|-----|
| Superior          | 15     | 88  | 21       | 91  |
| Mestrado          | 1      | 6   | 0        | 0   |
| Especialização    | 1      | 6   | 2        | 9   |
| Total             | 17     | 100 | 23       | 100 |

Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

Constata-se pelo Gráfico 2 que os índices de *turnover* apresentaram oscilação durante o período analisado, sendo que observam-se o mais baixos em 2011 de 12,13%, em 2012 de 16,18% e em 2004 de 18,20%. Os piscos foram registrados em 2013, 2014, 2008 de 53,66%, 52,34% e 31,33%, respectivamente.

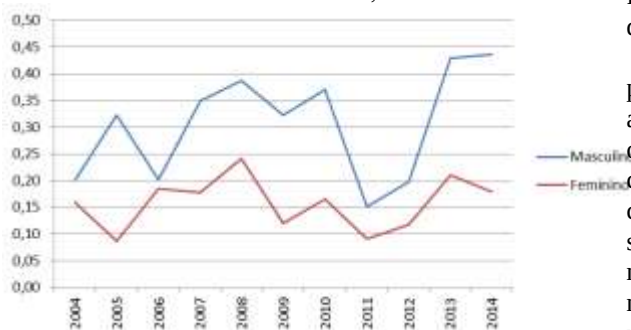
Gráfico 2 - Índice anual de *turnover* geral da empresa estudo de caso



Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

De acordo com o Gráfico 3, verifica-se que o índice de rotatividade entre os homens manteve-se superior ao das mulheres em todo o período analisado. Ainda, observa-se que ambos os índices decaíram de 2008 a 2011, atingindo um mínimo de 15% e 9%, para homens e mulheres, respectivamente. A partir de então, o índice de *turnover* apresentou um aumento significativo, principalmente para os colaboradores do sexo masculino, chegando a quase 45%.

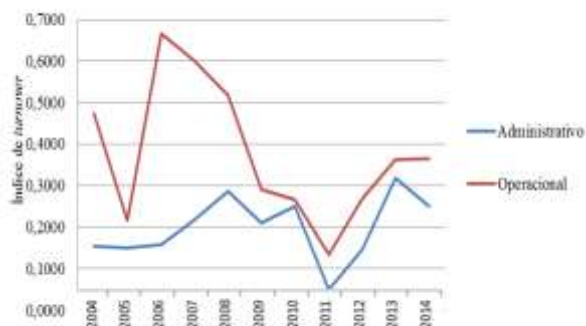
Gráfico 3 - Índice de *turnover* da empresa estudo de caso, de acordo com o sexo dos colaboradores, de 2004 a 2014



Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

Observa-se pelo Gráfico 4 que as taxas de rotatividade do departamento operacional são mais elevadas do que aquelas apresentadas pelo departamento administrativo em todo o período considerado. As maiores discrepâncias ocorreram em 2006, quando o *turnover* de primeiro departamento registrou taxa de 0,67 e o segundo de 0,16, após o que os índices se aproximaram. Em 2011, quando se verificaram as menores taxas: no departamento administrativo foi de 0,05 e no operacional de 0,13.

Gráfico 4 - *Turnover* da empresa estudo de caso, de acordo com o departamento dos colaboradores, de 2004 a 2014



Fonte: Dados coletados com a empresa estudo de caso.

## VI. DISCUSSÃO

Os índices de *turnover* registrados na organização estudo de caso, embora elevados, ainda se encontram abaixo das taxas encontradas no Brasil. Em 2014, a taxa de rotatividade global foi de 63,7% (DIEESE, 2014) contra 52,34%, no mesmo ano, na unidade analisada da empresa. Esse comportamento segue ao que se constata no Brasil, onde os empregos de curta duração são predominantes: entre 2002 e 2013, aproximadamente 45% dos contratos duraram menos de seis meses e 65%, menos de um ano, sendo que os desligamentos ocorrem por iniciativa patronal em cerca de dois terços dos casos (DIEESE, 2014). Considerando o período de 2000 a 2010, dentre 25 países pesquisados, o

Brasil apresentou o menor tempo médio de permanência no trabalho (DIEESE, 2013).

Não existe um índice de *turnover* que possa ser considerado adequado, depende do ramo de atuação da organização. Há que se considerar que determinados segmentos apresentam taxas mais elevadas de rotatividade de mão-de-obra, a exemplo da fabricação de produtos alimentícios que juntamente com seleção, agenciamento e locação de mão de obra, obras de infraestrutura, construção de edifícios, agricultura, pecuária e serviços relacionados foram as atividades com maior participação nos desligamentos em 2013 (DIEESE, 2014).

Na organização estudo de caso que atua na cadeia produtiva de carnes de aves e, em se tratando do segmento analisado, uma central de distribuição, as contratações ocorrem em duas modalidades: quando a economia está em crescimento e quando está em recessão. No primeiro caso, contrata-se um percentual 10% maior que o número de saídas, no sentido de suprir e encontrar aquele que se adapte melhor ao cargo, para depois tomar a decisão de qual servirá melhor às propostas e enquadramentos exigidos pelos padrões da organização. O segundo caso estabelece a retenção de gastos. Neste caso, se determinado setor perder um colaborador pode sofrer a perda também do posto de trabalho, ficando com déficit de pessoal, ao menos até que a situação se adeque novamente.

Nesse sentido, o *turnover* repercute o desempenho econômico a exemplo da crise internacional ocorrida em 2009, retratada na taxa negativa de variação do PIB brasileiro de 0,13%, (DIEESE, 2014; IPEADATA, 2017).

Por outro lado, os desligamentos a pedido do trabalhador vinculam-se à dinâmica positiva do mercado de trabalho devido a disponibilização e alternativas para busca de postos mais qualificados (DIEESE, 2014).

A unidade analisada da empresa estudo de caso, no total, empregou maior número de colaboradores do sexo masculino em praticamente todo o período analisado, sendo que a maior discrepância foi apresentada em 2014 quando atingiram 65% do total. No departamento operacional verificou-se a predominância de colaboradores do sexo masculino. Entretanto, verificou-se que o nível de escolaridade é maior entre as mulheres no departamento, pois a maior parcela dos trabalhadores do sexo masculino possui apenas o nível fundamental.

No departamento administrativo a situação se inverte quanto ao número de colaboradores conforme o sexo, apresentando maior número de mulheres, refletindo-se na escolaridade, uma vez que o nível ostentado pelas mulheres foi superior em termos absolutos e relativos, destacando-se que todos os colaboradores possuem o nível superior.

De acordo com o IBGE (2014), as mulheres investem mais na formação que os homens, sendo este fator marcante nas últimas décadas. Estudo abrangendo o período entre os censos de 2000 e 2010 constatou maior contingente de mulheres entre os universitários no Brasil, representando 57,1% entre os universitários de 18 a 24 anos em e, em consequência, o nível de escolaridade das mulheres supera aos dos homens na faixa etária seguinte, de 25 anos ou mais; cerca de 15,0% das mulheres brasileiras de 18 a 24 anos alcançaram o nível superior contra 11,3% dos homens; as mulheres registraram menor taxa de analfabetismo, de 9,1%, em 2010, e os homens, de 9,8%; a taxa de abandono escolar de jovens de 18 a 24 anos que não concluíram o ensino médio no mesmo ano foi de 31,9% entre as mulheres e

42,4% dos homens (IBGE, 2014). No entanto, a taxa de participação de mulheres no mercado de trabalho (57,9%) é inferior ao dos homens (80,2%), fato retratado quando se verifica a taxa de desemprego feminino duas vezes superior e salários inferiores aos do sexo masculino (LEONE, 2012).

Em se tratando do comportamento do *turnover* por sexo no setor analisado da empresa estudo de caso, constatou-se que os índices apresentados pelo sexo feminino são inferiores ao do sexo masculino em todo o período considerado. A constatação difere de achado em análise em indústria metalúrgica onde se observou maior rotatividade da mão-de-obra entre as mulheres (SILVA, 2014). No mercado de trabalho agropecuário no Nordeste do Brasil, verificou-se que as mulheres jovens, menos escolarizadas e com baixa remuneração são as que se mantêm por menos tempo no emprego (SILVA FILHO; SILVA; QUEIROZ, 2014). No entanto, para Silva Filho e Santos (2013) os homens mais jovens e com menor nível de escolaridade ocupando postos de trabalho que oferecem menores rendimentos, são mais afetados pela rotatividade da mão de obra. Na atividade agropecuária da região Norte do Brasil, o *turnover* acomete mais os indivíduos de sexo masculino além de serem os mais atingidos pelo desemprego (AMARAL; SILVA, 2015).

Chies (2010) e Guiraldelli (2012) afirmam que as mulheres assumem dupla jornada de trabalho, cabendo-lhes os encargos domésticos e os cuidados com os filhos, fatos que interferem na rotatividade feminina. Visto a maior escolaridade das mulheres, soma-se a essa condição, uma terceira jornada de trabalho quando estudam (SILVA, 2014).

Quanto a rotatividade identificada por departamento na empresa estudo de caso, revelou-se que maiores níveis ocorrem no operacional em todo o período analisado. Considerando que o nível de escolaridade no departamento administrativo é superior ao do departamento operacional, o comportamento não difere de estudo que constatou que postos de trabalho que exigem maior nível de instrução retêm o empregado por períodos mais longos (BALTAR, 1999). O maior número de desligamentos ocorre entre os profissionais que possuem somente o ensino fundamental, segundo o Dieese (2014). Sendo assim, pode-se afirmar que os níveis hierárquicos superiores possuem maior tendência em permanecer por maior período de tempo nos postos de trabalho que ocupam devido ao seu maior nível de escolaridade.

Constatou-se através dos resultados apresentados pela presente pesquisa, a alta taxa de *turnover* na empresa estudo de caso. Embora atue em segmento em que apresente as mais elevadas taxas de *turnover* no Brasil, o índice registrado na organização estudo de caso ainda se encontra abaixo das taxas encontradas no país. Comparando-se os departamentos analisados, o operacional indicou maiores taxas de rotatividade onde também se observou menores níveis de escolaridade. Em ambos os departamentos, operacional e administrativo, revelou-se menor taxa entre as mulheres e maior nível de escolaridade por elas apresentadas em relação aos homens.

O conhecimento tornou-se um dos pilares de sustentação das bases produtivas da economia mundial no novo padrão de acumulação do capital desencadeado desde a década de 1970. A informação e o conhecimento tornaram-se recursos de produção distintos dos demais até então considerados (trabalho, capital e terra), pois não são

escassos, pois podem ser produzidos pela mente humana (SVEIBY, 1998). Nesse processo, surge o trabalhador do conhecimento, assim denominado por Drucker (1993). No cerne da dinâmica da construção do conhecimento encontra-se o capital humano, o trabalhador, cujas experiências e vivências são compartilhadas e acumuladas nas organizações de forma a consolidar os processos de produção, podendo resultar em produtividade e competitividade. A interrupção dessa dinâmica pela perda do capital humano, o conhecimento se dissipa criando-se um problema para a gestão do conhecimento, pois um novo processo deve ser iniciado.

A perda do capital humano, principalmente do conhecimento tácito, significa custos que não podem ser diretamente mensurados, mas se revelam na produtividade, no desenvolvimento das atividades, nos *insights*, entre outros, refletindo no desempenho e competitividade das organizações.

## VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os níveis de *turnover* apresentadas pela empresa estudo de caso, apesar de inferior aos apresentados pelos índices globais no Brasil, podem ser considerados elevados. Assim, de acordo com o objetivo da pesquisa em se analisar o comportamento do *turnover* na empresa estudo de caso e sua associação com a escolaridade e sexo, ressaltando-se a importância do capital humano para a gestão do conhecimento, afirma-se que o nível de escolaridade e sexo podem se associar ao índice de *turnover* dentro da organização. Trabalhadores do sexo feminino que apresentaram maior nível de escolaridade possuem menor participação nos desligamentos realizados em ambas as categorias consideradas.

Esse comportamento pode atingir a competitividade e a produtividade da empresa, pois os conhecimentos, sejam eles adquiridos na organização ou originados de suas experiências ao longo de suas vidas, acompanham os trabalhadores. As alterações nas bases produtivas da economia mundial colocaram esse conhecimento produzido dentro e fora das organizações como importante fator de produção, apresentando características distintas devido à intangibilidade e divergência da noção de escassez da economia tradicional. Os investimentos na manutenção daquilo que os colaboradores sabem e o retorno daquilo que eles já sabiam e ampliaram com os investimentos realizados pela organização passaram a agregar valor aos produtos e às pessoas.

O presente estudo destaca, em especial, a importância do nível de escolaridade no *turnover* e, portanto, na competitividade das empresas. A limitação da pesquisa deve-se a necessidade de se considerar as crenças, ideias e pontos de vista do próprio agente do *turnover*, o capital humano, por meio de abordagem qualitativa.

## VIII. REFERÊNCIAS

- AMARAL, J.A. da S.; SILVA, R. G. da. Rotatividade e crescimento do emprego por gênero na região Norte. **Revista de Política Agrícola**, n.2, p.78-89, 2015.
- BALTAR, P. E. de A. Rotatividade da mão-de-obra e diferenciação das remunerações no Estado de São Paulo. **Economia e Sociedade**, v.3, n.1, p. 100-113, 1994.
- BUKOWITZ, W. R.; WILLIAMS, R. L. **Manual de gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

- CARDOSO, M. F.; CARDOSO, J. de F.; SANTOS, S. R. dos. O impacto da rotatividade e do absenteísmo de pessoal sobre o custo do produto: um estudo em uma indústria gaúcha. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v.13, n.1, 2013.
- CHIES, P. V. Identidade de gênero e identidade profissional no campo do trabalho. **Revista de Estudos Feministas**, v.18, n.2, p.507-528, 2010.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Rotatividade e flexibilidade no mercado de trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2013.
- DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos **Os números da rotatividade no Brasil: um olhar sobre os dados da RAIS 2002 – 2013**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014.
- DRUCKER, P. F. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1993.
- ECKERT, A.; MECCA, M. S.; DENICOL, M. S. G. M.; GIACOMET, M. O. As motivações e os reflexos do *turnover* em termos contábeis e econômicos numa entidade sem fins lucrativos no município gaúcho de Caxias do Sul. In: XIII Convenção de Contabilidade do Rio Grande do Sul. **Anais ...**, Caxias do Sul, 2011.
- FERREIRA, M. L. C. B.; SIQUEIRA, M. M. M. Antecedentes de intenção de rotatividade: estudo de um modelo psicossocial. **Organizações em contexto**, v.1, n.2, 2005.
- FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA, J. R. Aprendizagem e gestão do conhecimento. In FLEURY, M. T. L. **As pessoas na organização**. São Paulo: Editora Gente, 2002.
- GUIRALDELLI, R. Adeus à divisão sexual do trabalho? Desigualdade de gênero na cadeia produtiva da confecção. **Revista Sociedade e Estado**: Brasília, v. 27, n. 3, p. 709-732, 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas de Gênero - Uma análise dos resultados do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- IPEADATA. **Produto interno bruto (PIB) a preços de mercado: variação real anual. Ipeadata macroeconômico**. Disponível em <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx> Acesso em: 30. mai. 2017.
- IZERROUGENE, Bouzid; URPIA, Arthur G. Bacelar da Cruz; ALMEIDA, Isaura Florisa G. A lógica da Acumulação capitalista na economia informacional. **Liinc em Revista**, v. 6, n. 1, Rio de Janeiro, p. 72-88, 2010.
- LEMONS, C. A. P. **Repercussões do turnover na indústria calçadista de Nova Serrana**. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Administração, Faculdades Integradas de Pedro Leopoldo: Pedro Leopoldo. Disponível em: <http://www.unipel.edu.br/2011/media/pdf/mestrado> Acesso em 25 mai. 2017.
- LEONE, E. T. A desigualdade de gênero no mercado de trabalho. In: ARILHA, M.; JUNQUEIRA, C. A.; GUEDES, M.; MARCONDES, G. dos S. (Orgs.) **Diálogos Transversais em gênero e fecundidade. Articulações contemporâneas**. Campinas: Librum Editora, 2012.
- LOJKINE, J. A **Revolução Informacional**, São Paulo: Editora Cortez, 1995.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- ROBBINS, S. P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. 7. ed. São Paulo: Pearson Hall, 2004.
- SILVA FILHO, L. A. da; SILVA, J. L. M.; QUEIROZ, S. N. de. Emprego formal e Rotatividade no mercado de trabalho agropecuário no nordeste: 2000-2001 e 2009-2010. **Perspectiva Econômica**, v. 10, n.1, p.1-13, 2014.
- SILVA FILHO, L. A.; SANTOS, J. M. O que determina a rotatividade no mercado de trabalho brasileiro? **Revista de Desenvolvimento Econômico**, n.28, p.111-121, 2013.
- SILVA, A. C. V. **A percepção das características da produtividade da mão-de-obra feminina comparada à masculina**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. 2014.
- SILVA, G. L. da R. **Controle de turnover: como prevenir e demitir com responsabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- STEWART, T. A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza das Organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro: Bookman, 2008.
- ZACHOW, M., HECKLER J. C. O custo da rotatividade de pessoal: um estudo de caso em um frigorífico de aves. **I CINGEN - Conferência Internacional em Gestão de Negócios**. Cascavel, PR, 2015. Disponível em [http://cac.php.unioeste.br/eventos/cingen/artigos\\_site/convertido/4\\_Co ntabilidade\\_Gerencial\\_e\\_Control e em\\_Organizacoes/O\\_cus to\\_da\\_rotatividade\\_de\\_pessoal](http://cac.php.unioeste.br/eventos/cingen/artigos_site/convertido/4_Co ntabilidade_Gerencial_e_Control e em_Organizacoes/O_cus to_da_rotatividade_de_pessoal) Acesso em 26 mai. 2017.
- ZANGISKI, M.A.S.G.; LIMA, E.P.; COSTA, S.E.G. Aprendizagem organizacional e desenvolvimento de competências: uma síntese a partir da gestão do conhecimento. **Revista Produto & Produção**, v.10, n. 1, p. 54-74, 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/ProdutoProducao/article/view/7787> . Acesso em: 30 jul 2015.

## IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 27/06/2017  
Aprovado em: 21/07/2017

## O PENSAMENTO MARXIANO E SUA EFETIVIDADE NA ECONOMIA, SEGUNDO PAOLO SYLOS LABINI

### THE MARXIAN THOUGHT AND ITS EFFECTIVENESS IN THE ECONOMY, ACCORDING TO PAOLO SYLOS LABINI

AMILCAR BAIARDI<sup>1</sup>

UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR, UCSAL, E UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, UFBA  
amilcar.baiardi@gmail.com, amilcarbaidi@uol.com.br

**Resumo** - O presente trabalho se propõe a fazer uma breve narrativa dos fundamentos e evolução do pensamento de Karl Marx e especular sobre sua atualidade e efetividade na análise da economia contemporânea, a partir da visão de Labini. Paolo Sylos Labini era considerado um economista ricardiano heterodoxo que soube valorizar a contribuição de Marx. O impacto da obra de Marx nas ciências sociais tem levado a que a mesma venha sendo dogmaticamente reinterpretada e tem reforçado a incapacidade dos marxistas dialogarem com outras visões. Como consequência se tem utilizado suas contribuições de forma não diacrônica, como se as mesmas tivessem valor permanente, independente do contexto na qual foram escritas. Esta suposta permanência do valor explicativo das categorias marxianas, denominada transposição mecânica de sua teoria para a atualidade, tem gerado críticas, algumas respaldadas em rigorosa heurística e contextualização objetiva e outras mais motivadas por razões ideológicas. O método utilizado consistiu em leitura, questionamentos e interlocução crítica, envolvendo material documental e bibliográfico relacionado às críticas de Piero Sraffa e Sylos Labini, a Marx

**Palavras-chave:** Karl Max. Críticas ao Marxismo. Contemporaneidade do Pensamento Marxiano.

**Abstract** - The present paper aims to give a brief narrative on the foundations and evolution of Karl Marx's thinking and to speculate on its relevance and effectiveness in the analysis of the contemporary economy, from the perspective of Labini. Paolo Sylos Labini was considered a heterodox Ricardian economist who appreciated the Marx's contributions. The impact of Marx's work on the social sciences has led to it being dogmatically reinterpreted and reinforcing the inability of Marxists to dialogue with other visions. As a consequence, his contributions have been used in a non-diachronic way, as if they had permanent value, regardless of the context in which they were written. This supposed permanence value of the explanatory Marxian categories, denominated in the present as mechanical transposition of his theory, has generated critics, some supported in rigorous heuristics and objective contextualization and others more motivated by ideological reasons. The method used consisted of reading, questioning and critical interlocution, involving documentary and bibliographical material related with Sylos Labini and Piero Sraffa critics, addressed to Marx's economic vision.

**Keywords:** Karl Marx. Critics to the Marxism. Contemporary of Marxian's Thinking.

#### I. INTRODUÇÃO

Karl Marx nasceu em 05/05 de 1818, na cidade de Trier, Alemanha, fundada pelo imperador romano Augusto, no ano 16 a.C., como Augusta Treverorum. Conhecida como “Roma do Norte” Trier é considerada a mais antiga cidade germânica. Karl era filho de Heinrich Marx e de Henriette Presburg, descendendo de uma família de rabinos. Seu pai era culto, não religioso, e professava ideias liberais. Inicia estudos secundários em 1830 e em 1835 ingressa na universidade de Bonn, no curso de direito. Como estudante sempre sobressaiu, destacando-se por escritos que revelavam grande preocupação social. A obra intelectual de Marx é expressiva. Escreveu e publicou muito, desde artigos de revistas e jornais até tratados.

O seu pensamento evoluiu de escritos mais jornalísticos e panfletários até profundas reflexões sobre a sociedade, a história e a economia. Marx foi considerado, em pesquisa realizada pela BBC de Londres, como o maior filósofo de todos os tempos. Associava a prática com a teoria, na medida em que entendia que sua produção literária era um guia para a práxis.

Sua obra intelectual, é resultado de 5 grandes influências: A **primeira** é de Epicuro, que concebeu e divulgou o conceito de ‘materialismo’, como essência de tudo no mundo material e também influenciador do mundo das ideias. A **segunda** é dos evolucionistas, Spencer e Darwin, cujas obras estavam voltadas para a biologia, mas foram trazidas por Marx para explicação da sociedade humana (GABRIEL, 2013; INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS, 1983).

A **terceira** é da Filosofia Alemã, sobretudo Kant e Hegel. Seus escritos, segundo Botttomore (1988, p. 252-262), convenceram Marx quanto a um destino evolutivo para a humanidade, não por meio por meio de um progresso linear, de uma categoria a outra, até um ponto final previamente dado, de onde não se pode mais avançar, mas sim através de conflitos e das contradições entre a evolução das forças produtivas e as relações de produção. Estas influências levaram Marx a conceber o Materialismo Dialético e o Materialismo Histórico. Para Kant o destino evolutivo seria imanente à propensão humana a se aperfeiçoar e para Hegel

<sup>1</sup> Amilcar Baiardi é professor da Universidade Católica do Salvador e professor titular aposentado das Universidade Federal da Bahia e da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. É doutor em economia pela UNICAMP. Foi professor visitante da Universidade de Aarhus, Dinamarca, e da Universidade de Bolonha, Itália.

o processo seria resultado de sucessivas tentativas, erros e acertos, da dialética, portanto (GABRIEL, 2013; FOSTER, 2005; BOTTOMORE, 1988; INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS, 1983).

A **quarta** provém dos economistas clássicos, entre eles Smith, Ricardo e Stuart Mill, que defendiam ser a quantidade de trabalho necessária para a produção de bens, mercadorias, a fonte do valor dos mesmos. Foi com base nesses autores e nas suas pesquisas que Marx construiu sua Teoria da Mais Valia. (MARX, 1968 e 1982) E por último, a **quinta**, foi obtida na forma de inspirações políticas de pensadores socialistas, de três séculos: Thomas More e Tommaso Campanella com suas obras utópicas, século XVI; Fichte e sua sociedade racional inspirada em Kant, fins do século XVIII e Saint Simon, Fourier e Robert Owen, denominados socialistas utópicos, e Sismondi, Rodbertus e Karl Marlo, denominados socialistas ricardianos, todos do século XIX.<sup>2</sup> (GABRIEL, 2013; MARX, 1968; INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS, 1983).

Com base nessas influências Marx se propôs um plano de pesquisas que incluía toda a economia política e temas correlatos, mas que ficou incompleto. A não conclusão se deve ao fato de Marx ter saúde fragilizada, haver enfrentado dificuldades para sobreviver e porque, segundo Rosdolsky (1977), o seu método de pesquisar e escrever exigia a construção prévia de um *Rough Draft*, um *Grundrisse*, ou seja, um borrão que consistia de uma revisão histórica e analítica completa de conceitos e teorias de interesse para o tema. Deixaram de ser escritas as seguintes obras anunciadas: “A Síntese da Sociedade Burguesa no Estado”, “As relações Internacionais e a Divisão do Trabalho”, e “O Mercado Internacional e as Crises”.

A matéria prima para o Livro 1 de “O Capital” foi constituída pelo segundo fascículo de “A Crítica da Economia Política”, pelos “Manuscritos Econômicos de 1861-63” e “Manuscritos Econômicos de 1863-66”, e referenciado teoricamente por um outro trabalho de grande envergadura, três volumes integrados em sete cadernos. Este foi intitulado para efeito de publicação pelos seguidores de Marx como *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie*, e publicado em língua portuguesa pela Boitempo Editorial, com o seguinte título: “Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política” (2015). Esta obra magistral, para Marx não passava de um rascunho, um *draft* (GABRIEL, 2013; MARX, 1982; INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS, 1983).

Vale a pena ressaltar que o suposto para dar sustentação teórica ao capítulo sobre a “A Mercadoria”, o primeiro de “O Capital”, era a existência de uma sociedade de produtores e mercadores simples, como primeira etapa do desenvolvimento das várias civilizações (MARX, 1968, p. 87-93).

Ocorre que Marx não tinha provas cabais da existência dessa sociedade e sua intuição se dá com base nas reflexões de Hegel sobre o nascimento da sociedade civil ao tratar da filosofia da história e da filosofia do direito.

O método de Marx tem a peculiaridade de propor que a compreensão completa de funcionamento do mercado na sociedade capitalista, permitiria reconstruir o funcionamento

de mercados e a organização social em formações pré-capitalistas. Para ele, a “anatomia do homem permite entender a anatomia do macaco”.

Marx constrói seu método a partir de incursões teóricas e idas e vindas à *práxis* revolucionária, sendo seu período mais fértil aquele de seu exílio em Londres, quando travou contato com a cultura material de várias civilizações, no *British Museum*.

A propriedade do método de Marx, que está baseado na lógica, na cultura material da pré-história e em outras evidências, é propor uma periodização histórica consistente e inteligível, cujo primeiro estágio seria o comunismo primitivo, seguindo-o outras formas pretéritas de organização da produção e do consumo que antecederam o capitalismo plenamente constituído e que, a depender da obra<sup>3</sup>, seriam definidos como modos de produção ou formação social dos tipos escravista, sociedade antiga, feudal, mercantil, capitalista pré-industrial etc.

Marx é considerado superado por muitos autores que escrevem sobre economia, sociologia e mesmo sobre filosofia. Em economia, segundo Labini (1977, 1984 e 1994) de Marx se retém, como de validade para o conhecimento econômico atual, a importância do Progresso Técnico na concorrência e os supostos da Dinâmica e Acumulação Capitalista. Para o autor, Marx da etapa concorrencial não viu o surgimento da etapa monopolista e do capital financeiro no estágio no qual é tratado por Hilferding (1961) (BOTTOMORE, 1988; MARX, 1982; INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS, 1983; ROSDOLSKY, 1977).

As mudanças ensejadas pelas várias revoluções científico-tecnológicas, reduziram o papel da classe operária nas transformações políticas e sociais, até porque durante a expansão do capitalismo ela se reduziu em tamanho, em magnitude, em decorrência da taxa de crescimento do capital constante (máquinas e equipamentos), ser maior que da taxa de crescimento do capital variável, onde se insere o dispêndio com força de trabalho, gerando, o que Ricardo pioneiramente classificou, como desemprego estrutural. Uma decomposição da população economicamente ativa, PEA, nos países industrializados, mostra que os trabalhadores fabris tenderão a decrescer numericamente, segundo Dahrendorf (1980). Segundo Honneth (2017), o próprio entendimento da possibilidade do advento do socialismo, tem mais sustentação no que Schumpeter e Weber, que nada tinham de socialistas,<sup>4</sup> suspeitaram, que no Marx deixou como legado. Há certo consenso atual que os excluídos na contemporaneidade já não são os trabalhadores fabris, mas sim aqueles que não conseguem acessar a condição de trabalhadores industriais, cada vez mais adaptados a negociar a mais valia relativa na forma de participações nos resultados.

A importância contemporânea de Marx hoje se reduz à epistemologia - o método de pesquisa de Marx ainda é bem aceito - à história econômica e à história do pensamento social. Se as suposições de Marx quanto à concentração de riqueza como resultado do processo de acumulação no capitalismo se confirmaram, as tendências de empobrecimento da classe trabalhadora não seguiram o mesmo caminho, como demonstra McCloskey (2014), ao analisar a obra de Piketty (2014).

<sup>2</sup>A diferença entre socialistas utópicos e ricardianos se deve a que estes últimos utilizavam argumentação baseada em evidências econômicas, com fundamentação na obra de David Ricardo.

<sup>3</sup> Grundrisse e über Formen workkapitalischer Produktion,

<sup>4</sup> Para Honneth, (2017), malgrado as diferenças de convicções em relação à Marx, Max Weber e Schumpeter encaravam o socialismo como um desafio intelectual que acompanharia para sempre o capitalismo.

O presente trabalho procura estabelecer análise de controvérsias na história do pensamento econômico, visando divulgar e dar utilidade ao debate na área da história da ciência, como sugere Bauer (1999). Sua importância decorre da necessidade de fazer conviver nas ciências sociais vários paradigmas, na medida que nenhum deles tem poder explicativo definitivo e exclui os demais. O que se deve fazer nas palavras de Lipset (1985), é buscar a convergência metodológica. O mesmo inicia com uma breve narrativa da das vicissitudes da atividade intelectual de Karl Marx e em continuação passa a especular sobre a atualidade e efetividade do pensamento do autor na análise da economia contemporânea, a partir da visão de Paolo Sylos Labini, economista heterodoxo e considerado ricardiano, que soube valorizar a contribuição de Marx, juntamente com Piero Sraffa e Joseph Alois Schumpeter. A metodologia utilizada consistiu, nos limites de tempo espaço, em Revisão Sistemática da Literatura (RSL), disponível sobre tema devidamente delimitado e que foca, tão somente, a crítica de Labini a aspectos econômicos da obra de Marx e não à obra em si.

## II. A OBRA DE MARX E O CAPITALISMO CONTEMPORÂNEO

Há um dito comum, de autoria desconhecida, que diz que Marx foi um bom analista e um mau conselheiro. Nesta afirmação está embutida a ideia que Marx recomendou a revolução social anticapitalista, o que não é exato. Ele a via como inevitável, inexorável, e sua conclusão decorria do seu método de pesquisa, que ele chama de “O Método em Economia Política”, que é uma combinação somente possível mediante uma abordagem dialética, na qual ele mescla duas forças: uma que se aproxima da epistemologia galileana, exemplificada do circuito abstrato-concreto-abstrato, que contempla uma ida à práxis (experimento) armado de uma teoria e um retorno à teoria a ser enriquecida pela práxis, e outra referida à essência revolucionária e des-estruturante da dialética hegeliana.

A força da dialética é testemunhada pelo próprio Marx no posfácio da segunda edição de “O Capital”, quando o autor diz conceber toda positividade como negação de si própria, como antítese da sua tese e como construção da própria desconstrução. A superioridade da dialética reside, portanto, na íntima natureza da criatividade, decorrente da metamorfose transformativa incessante. A passagem do abstrato ao concreto e a volta ao abstrato, não é senão que um permanente rebatimento entre a teoria e a prática, por meio de uma constante retroalimentação virtuosa. A utilização do método em Marx requer um aprendizado e uma atitude que sugere ceticismo e humildade epistemológica, porque nem sempre as evidências favorecerão os supostos ou hipóteses de partida da investigação (ARAUJO FILHO, 2008; GORENDER, 1985; CARDOSO, 1990).

Então, admitindo-se que a dialética pode ter validade na abordagem do objeto de pesquisa e no estabelecimento das etapas de procedimento da investigação, necessariamente não relatadas na ordem em que foram realizadas, como salienta Marx (1982), como argumentar que o pensamento marxiano já não dá conta da realidade da economia contemporânea? Obviamente que a resposta vem do próprio Marx, uma vez que o mesmo deixa claro ao longo de sua obra que é a dinâmica objetiva do desenvolvimento do capitalismo que estabeleceria condições ou não para o advento do socialismo e do comunismo. Nesta dinâmica, além das crises cíclicas

haveria que se considerar a subjetividade da classe trabalhadora, que deveria ter em cada momento, “pernas” e “cabeça” para dar concretude estratégica às transformações do sistema capitalista (CINGOLANI, 2015).

Na medida em que a totalidade, a ciência e a dialética sejam os três pilares do pensamento marxiano, daí derivando a proposta política e epistemológica da análise crítica do sistema capitalista, acompanhada de utopia transformativa, constata-se que o discurso marxista mecanicista perdeu capacidade de dar resposta porque deixou de utilizar estes instrumentos de análise para entender as transformações do sistema capitalista. Lenin (1982) já chamara atenção sobre o desenvolvimento desigual do capitalismo no mundo, sugerindo que o mercado mundial enseja permanentes mudanças, com ascensão e declínio de grandes potências e das suas influências, o que exige um rigoroso acompanhamento analítico das novas formas de organização produtiva.

Marx pesquisou o capitalismo da metade do século XIX, desconheceu o do fim deste século, bem como as transformações que viriam no século XX. O século de Marx é o século do “Manifesto do Partido Comunista”, publicado em 1848, e não o século XX e muito menos XXI, que se encontra bastante modificado, tanto em relação ao sistema produtivo como em relação à sociedade. Do capitalismo no qual o empresário supervisionava a fábrica, evoluiu-se para o capitalismo da sociedade por ações, tudo alavancado pelas mudanças técnicas trazidas pelos combustíveis fósseis, pela química, pela eletricidade etc. As transformações tanto produtivas como gerenciais tiveram curso durante o século XX, com os paradigmas toyotistas, de flexibilização produtiva, outsourcing etc., ultrapassando o fordismo e o taylorismo.

Coube a Hilferding em “*Il Capitale finanziario*”, no ano de 1909 e em um momento no qual os capitalismos norte-americano e europeu atravessavam uma crise financeira e bancária de grandes proporções, descrever as primeiras mudanças na transição do capitalismo concorrencial para o capitalismo oligo monopolista. Para Hilferding (1961):

“La caratteristica del Capitalismo "moderno" è data da quei processi di concentrazione che, da un lato, si manifestano nel "superamento della libera concorrenza", mediante la formazione di cartelli e trusts, e, dall'altro, in un rapporto sempre più stretto fra capitale bancario e capitale industriale. In forza di tale rapporto, il capitale assume (...) la forma di capitale finanziario, che rappresenta la sua più alta e più astratta forma fenomenica. Lo schema mistico che vela in genere i rapporti capitalistici raggiunge qui il massimo della impenetrabilità (HILFERDING, 1961 p. 3).”

“A característica do capitalismo "moderno" é dada por processos de concentração que, por um lado, se manifestam em "superar a livre concorrência", através da formação de sinais e relações de confiança, e, por outro, estabelecem uma relação cada vez mais próxima entre capital bancário e capital industrial. De acordo com essa narrativa, o capital assume (...) a forma de capital financeiro, que é a sua forma fenomenal mais alta e mais abstrata. O padrão místico que orienta as relações capitalistas em geral, assume aqui a máxima impenetrabilidade” (tradução do autor).”

Assim, é legítimo admitir que Marx é um homem de seu tempo, fortemente influenciado por Hegel e que concebeu sua fenomenologia à época de Napoleão. Por essa razão, seu sistema histórico-político, baseado em uma crença em uma trajetória evolutiva para a humanidade, ignora temas que só emergiriam no século XX, como a psicologia e a questão ambiental. Sobre esta última, deve-se admitir que Marx emite um juízo de que algo não iria dar certo com a excessiva urbanização e concentração da vida humana nas cidades. Este fenômeno que tem início com a Revolução Industrial, levaria à “falha metabólica”, uma não restituição de dejetos recicláveis ao campo. As observações sobre a “falha metabólica”, são destacadas nas referências ao metabolismo e às pesquisas de Justus Von Liebig, constantes em “O Capital”, *Grundrisse*, e “Crítica da Economia Política”, entre outros, segundo Foster (2005).

Marx fez suas pesquisas como cientista social sem recorrer à magia ou a profecias, tendo como objeto a sociedade capitalista que tinha diante dele, não podendo ir muito além de cogitar cenários para seu futuro. Entre esses cenários estava o comunismo como a única organização social capaz de reaproximar o homem da natureza, ultrapassados a alienação e o lucro desenfreado e adotando o planejamento produtivo visando as concretas necessidades humanas.

O papel dos pesquisadores contemporâneos que se interessam pelos mesmos temas é tentar compreender Marx com os recursos teóricos e com o método de pesquisa que ele deixou como herança, procedendo as adaptações e mediações sugeridas por Gorender (1985) e Cardoso (1990).

### III. O PENSAMENTO DE MARX NA ECONOMIA CONTEMPORÂNEA

Por fim deve-se passar a analisar o que dos escritos de Marx sobre economia podem, segundo Paolo Sylos Labini, ter alguma utilidade para entender o capitalismo contemporâneo. As críticas de Paolo Sylos Labini, são objetivas e desprovidas de ranços ideológicos ou simples antipatia. Isto porque Labini não era um pensador conservador e porque muito se inspirou na obra econômica de Marx, retirando dela elementos importantes para sua teoria sobre o oligopólio.

Sylos Labini encontrou em Marx elementos para fundamentar suas ideias, que também têm inspiração em Sraffa e Schumpeter, todas elas concernentes a uma percepção essencial e seminal do processo econômico, vendo-o sob a perspectiva de uma espiral e não sob uma perspectiva de arco.<sup>5</sup>

Ao lançar o debate sobre a contemporaneidade da obra de Marx, Sylos Labini não tinha a intenção de se juntar ao coro de críticos do marxismo no momento da queda do Muro de Berlin, mas sim propor uma análise crítica de um autor que, para além do juízo pontual, para além da sua mensagem política, pode ser considerado um dos maiores expoentes da tradição clássica e precursor de Keynes no desenvolvimento da macroeconomia moderna. Criticando Marx ao nível político e ético pelo caráter determinista da visão materialista-histórica, que não deixa espaço para a liberdade e nem para iniciativa individual, mas mantendo o seu parecer positivo sobre Marx economista, Sylos Labini se posiciona

como socialista liberal, influenciado pela obra de Marx. Em realidade ele contesta o determinismo do socialismo científico de Marx e do programa revolucionário a esse associado

Labini, (1984, p 48).teria dito:..

“não sou marxista, mas não sou um adversário ou inimigo de Marx e considero simplista e inaceitável tanto a posição de adesão, como a da rejeição de Marx, considerado como um todo” (tradução do autor).

Sylos Labini recusava a ver a obra de Marx como um todo indivisível, cabendo em relação a ela uma adesão total ou uma rejeição total. Para Labini, defender o reducionismo que se expressa em:..

“quem não é por mim é contra mim.., é uma atitude que pode caber em uma religião, mas não em uma análise crítica e científica.” (LABINI, 1984, p 48). (tradução do autor)

Labini escreveu um texto em 1991 com este exato propósito: proceder um balanço da obra de Marx. Sua crítica foi amplamente divulgada em publicação de 1994, um ensaio intitulado “*Carlo Marx: è tempo di un bilancio*”. Em suas considerações de apoio e de crítica à obra de Marx, esteve fortemente influenciado pelos seus professores e mentores em Cambridge e Harvard, respectivamente Piero Sraffa e Joseph Alois Schumpeter. De Sraffa (1951), Labini retoma a interpretação crítica da teoria valor-trabalho. De Schumpeter (1982, 1984), incorpora o olhar do economista austríaco sobre a dinâmica ciclo-tendência proposta por Marx, posteriormente desenvolvida pelo próprio Labini.

Labini concordava que Sraffa demonstrara cabalmente a inutilidade de uma teoria do valor-trabalho, ao propor um sistema de preços relativos que garantia o equilíbrio reprodutivo do sistema sem passar necessariamente pelo valor contido nas mercadorias, estimado com base no tempo de trabalho socialmente necessário para sua produção. Para Sraffa, seria suficiente conhecer as condições técnicas de produção (CINGOLANI, 2015).

Segundo Labini, o problema da transformação do valor em preço não admite soluções algébricas e nada se perde abandonando-se a teoria do valor-trabalho de Marx. Para o autor, essa teoria baseia-se em uma visão estritamente determinista da natureza e das condições técnicas de produção, que são consideradas como um dado, enquanto que em um mundo real se produz visando o comércio e o lucro e não para atender as necessidades teóricas. Demais, Marx, na sua abordagem, o que se explica pelo estado da arte do conhecimento sobre mercado na época, tratou de forma estanque a produção, a distribuição, a troca e a reprodução.

Para Sylos Labini, Marx acreditava ser capaz de tratar separadamente o problema do valor, uma vez que o preço de produção estabeleceria uma ligação estrita e inequívoca entre os valores (medidos em horas de trabalho), e os preços no mercado, abstraindo a estrutura desta instituição, visto que não conheceu as várias formas de concentração, como concorrência imperfeita e oligopólio. Estas propostas baseiam-se na suposição de que são elegíveis, simultaneamente, duas equivalências: por um lado, entre a

<sup>5</sup> A concepção espiral é a dinâmica que supõe ser a perpetuação do desenvolvimento econômico dependente de que parte do rendimento líquido do sistema seja investido. A concepção em arco é a estática que

vê o processo econômico como a culminação de todas as atividades econômicas, sem preocupação com o que que aconteceria a seguir.

soma dos valores e a soma dos preços de produção; por outro, entre o valor excedente total e os lucros totais. De outro modo, para Marx os preços não seriam determinados independentemente dos valores, nem os valores independentemente dos preços. Marx, malgrado exegeses posteriores em sua defesa e que se referem a um possível sistema temporal único, vide Gontijo, (2005), entendia que ambos, preços e valores, podem ser representados como um sistema de equações simultâneas. Para Labini, (1994), em se excluindo o caso de uma formulação irrealista, essas duas equivalências não podem existir simultaneamente: se é verdade a primeira é verdade a segunda, e vice-versa. De onde se conclui que a teoria do valor-trabalho formulada por Marx, não tem aplicação prática (CINGOLANI, 2015; LABINI, 1984 e 1994).

Enquanto criticava Marx por sua teoria do valor-trabalho, Sylos Labini foi atraído pela sua concepção da dinâmica, em especial nas suas ligações com o desenvolvimento econômico, visto como um processo endógeno, gerado pelas mesmas forças que regulam esta dinâmica. Este aspecto é claramente evidente a partir de seu artigo com o título *Il problema dello sviluppo economico in Marx e Schumpeter*," O problema do desenvolvimento econômico em Marx e Schumpeter. (SYLOS LABINI, 1977) A leitura que Labini faz de Marx é fortemente influenciada pela leitura que desse mesmo autor foi feita por parte de Schumpeter, que foi professor de Sylos Labini em Harvard (CINGOLANI, 2015).

Marx é visto como como pioneiro no estudo da dinâmica da economia capitalista. Fazendo uso da contribuição de Schumpeter sobre os movimentos da economia quando este define o estado estacionário e de equilíbrio como mero exercício teórico, Sylos Labini enfatiza a originalidade da teoria do ciclo econômico de Marx, entendida como uma teoria do desenvolvimento, que vai além de uma simples teoria da crise do capitalismo. Para Sylos Labini, (1977), Marx é claramente ciente da existência do ciclo de negócios. O crescimento econômico na sociedade capitalista assume a forma de ciclos, com sua repercussão sobre o ciclo de emprego dos trabalhadores. O ciclo advém da acumulação de capital, que retroalimenta a composição orgânica do capital (nos manuais de economia a composição orgânica é aproximadamente equivalente à intensidade capitalista, ou relação do gasto/investimento).

A elevação da composição orgânica do capital – que é a razão capital constante / capital variável,  $\frac{C}{V}$ , sendo C o capital constante, que expressa em valor a composição técnica do capital ou a soma de tudo que é dispendido em insumos e máquinas, e V o capital variável, que expressa em valor a soma dos dispêndios destinados ao pagamento de salários - provoca um aumento da produtividade, que é o incremento de produto por unidade de trabalho. Isto se dá porque C cresce a uma taxa maior que o aumento de V, tendo como consequência o incremento do desemprego estrutural, o aumento do “exército de reserva” de trabalhadores assalariados.

Para Marx, com o aumento do desemprego ocorre a redução da massa salarial e a diminuição da demanda agregada, determinando uma crise de superprodução, com queda dos lucros, redução de investimentos, diminuição da atividade econômica, subconsumo e a estagnação, encerrando um ciclo. A retomada da acumulação em um novo ciclo, dependeria de uma forte tendência neutralizadora, que poderia ser uma inovação redutora do custo unitário de produção, elevando a taxa de lucro, ou uma intervenção no mercado, que

reestabeleça níveis de demandas anteriores à crise. Neste famoso insight, Marx é também claramente consciente da singularidade do problema ciclo e do problema do desenvolvimento.

Segundo Labini, o esquema da reprodução ampliada de Marx, que se dá em uma fase do ciclo e como tendência ao longo dos ciclos, antecipa Keynes, Kalecki e a literatura do crescimento econômico que emerge no século XX, na identificação das condições para o crescimento, em um modelo de dois setores.

Marx realiza a famosa simplificação da economia em dois setores, o de bens de capitais e o de bens de consumo, não crendo que a estrutura produtiva se reduzisse a isso, mas apenas para, didaticamente, mostrar que nesta relação intersetorial poderia haver a reprodução simples, quando a mais valia fosse totalmente consumida, e a reprodução ampliada, quando parte dela fosse poupada e se convertesse em investimento (CINGOLANI, 2015; LABINI, 1984 e 1994; MARX, 1968, 1982; SCHUMPETER, 1984).

Mesmo com essas limitações, a dinâmica econômica de Marx influenciou fortemente a visão de Sylos Labini sobre o comportamento da economia e ele tentou completá-la no plano conceitual, alargando-a na análise dos mercados oligopolizados e integrando-a no plano político a uma visão reformista. Labini discute de modo detalhado os esquemas de reprodução e dos preços de produção de Marx, utiliza exemplos de aplicação e os confronta com os esquemas elaborados por Sraffa, que propunha reparos e mediações à obra de Marx. Sylos Labini deu um tratamento bastante didático à estas demonstrações que, eram usadas em suas aulas.

É possível cogitar que foi Schumpeter quem chamou atenção de Sylos Labini sobre a contribuição de Marx para a dinâmica econômica, por meio das leis dos movimentos da economia capitalista. As críticas ou reparos de Schumpeter a essas leis, juntamente com as críticas de Sraffa à teoria do valor, serviram a Sylos Labini para contestar o determinismo do socialismo científico de Marx e o programa revolucionário a esse associado. Em essência, Sylos Labini desenvolve uma argumentação econômica que confirma a crítica ética e política feita a Marx pelos socialistas liberais, campo no qual Sylos Labini se inseria, ao lado do famoso cientista político e filósofo italiano, Norberto Bobbio (OLIVEIRA, 2016; (CINGOLANI, 2015).

Labini admitia que no campo socioeconômico, os dois principais erros de Marx tinham sido a tese da tendência para a proletarianização das sociedades modernas e o empobrecimento da classe trabalhadora. Essas teorias foram contrariadas pelo surgimento e desenvolvimento de debates, posteriormente publicados na forma de livro pela editora Laterza, do já referido ensaio, “*Carlo Marx: è tempo di un bilancio*”, publicado em 1994. Mais recentemente McCloskey (2014) confirma essa percepção de Labini quanto ao não empobrecimento da classe trabalhadora nos países industrializados.

De acordo com Labini (1994), em Marx há que se separar as duas verdades: A primeira concerne à verdade absoluta, válida à priori independentemente das circunstâncias históricas. A segunda seria a verdade contingente, verificada posteriormente em um particular contexto histórico (CINGOLANI, 2015). Para Calogero (1967) um bom exemplo dessa sistemática é o conceito de valor de uso, que pertence à primeira categoria, e o conceito de valor de troca, que se baseia sobre a quantidade de trabalho socialmente necessário, que variaria ao longo da história, dependendo, portanto, do estado

da arte das técnicas de produção, do desenvolvimento das forças produtivas.

Sylos Labini acreditava que no longo prazo, na plenitude do tempo, como costumava dizer, poderiam ocorrer transformações econômicas, sociais e políticas que levassem a mudanças do capitalismo para o socialismo. Contudo, entendia que estas mudanças seriam radicalmente diversas daquelas prospectadas por Marx e, se ocorressem, mais próximas das cogitadas por Joseph Alois Schumpeter e Max Weber (HONNETH, 2017). Segundo o primeiro destes autores, em decorrência de uma possível maturidade política de partidos socialistas que refletisse utopias do passado e que entendesse como essencial a democracia e, de acordo com o segundo, em consequência da ação social bem conduzida, da racionalidade essencial e não formal e da cooperação orgânica e não mecânica. Para Weber o socialismo não irromperia de revoltas e nem teria como causas crises econômicas, pauperização da classe trabalhadora e a concentração econômica. Poderia sim advir da progressiva ampliação das sociedades por ações, do excessivo controle burocrático e da jurisdição do Estado sobre a produção (SCHUMPETER, 1984; DIGGINS, 1999 p. 288).

Não obstante esses pensadores sejam considerados por alguns autores como posicionados em uma zona mais conservadora dentro de um amplo espectro político, tanto Schumpeter como Weber, não excluía, mesmo a contragosto, possibilidades de organização socialista da produção, advindas de reformas essencialmente democráticas e como respostas às mudanças nas estruturas e dinâmicas sociais (HONNETH, 2017).

Dentro do amplíssimo arco de pensadores que criticam o marxismo, alguns com fundamentação e equilíbrio, como Raymond Aron (2016) em “O ópio dos intelectuais” e Norberto Bobbio (1997) em “*Né con Marx, né contro Marx*” e outros, focando sua crítica muito mais na vulgata marxista que na genuína obra de Marx, como é o caso do filósofo Olavo de Carvalho (2000 p.88), Sylos Labini deve merecer um tratamento particular.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Paolo Sylos Labini merece um destaque na história econômica e no campo das controvérsias na ciência em razão do posicionamento ético, que suscita antigas ideias relacionadas à equivalência moral e ao ethos do homem de ciência. Labini deve ser valorizado pelo rigor com que analisa as contribuições de Marx e pela argumentação não mecanicista, recusando-se a assimilar as contribuições, sem esforços de mediação.

Marx, a rigor, jamais afirmou haver concebido um sistema final, ontologicamente fechado. São inúmeras as tentativas que fez de dialogar com os pensadores do seu tempo e no prefácio do primeiro volume d’ “O Capital”, página 7 da edição em português de 1968, registra que críticas científicas seriam bem-vindas e que os preconceitos não o impedirão de seguir seu caminho.

Partindo desta abertura, as críticas de Sylos-Labini foram científicas, objetivas e promoveu a reabilitação da tradição clássica feita por Sraffa e aprofundou a leitura feita por Schumpeter sobre a dinâmica em Marx, confirmando suas percepções por meio de resultados empíricos em suas estimativas econométricas sobre as equações do preço de produção. Ao mesmo tempo, em linha com os seus escritos anteriores, em toda a sua análise crítica da obra de Marx, Sylos Labini não deixa de registrar que encontrara na mesma muitas ideias frutíferas.

Na avaliação de Labini, restariam como merecedoras de atenção na referida obra, em alguns casos meramente como história econômica e em outros como instrumentos analíticos, as seguintes abordagens: i) sobre classe sociais no desenvolvimento do capitalismo; ii) sobre o tecido produtivo com base em relações intersetoriais; iii) sobre o papel do setor financeiro no processo de acumulação; iv) sobre a importância do progresso técnico e a sua influência na dinâmica econômica, nela incluindo a relação ciclo-tendência; v) sobre os esquemas de reprodução e vi) sobre a dependência da trajetória.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO FILHO, W.D. **Gênese do pensamento galileano**. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2008.

ARON, R. **O ópio dos intelectuais**. São Paulo: Três Estrelas, 2016.

BAUER, H. H. **Beyond Velikovsky: The history of a public controversy**. Normal: University of Illinois Press, 1999.

BOBBIO, N. **Né con Marx, né contro Marx**. Roma: Editori. Riuniti, 1997.

BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1988

CALOGERO, G. **Il metodo dell’economia e il marxismo. Introduzione ala lettura di Marx**. Bari: Laterza, 1967.

CARDOSO, M. L. Para uma leitura do método em Karl Marx: anotações sobre a “introdução” de 1857. **Cadernos do ICHF**, n. 30. Niterói: Instituto de Ciências Humanas e Filosofia da Universidade Federal Fluminense, 1990.

CARVALHO, O. de. **O jardim das aflições**. Rio de Janeiro: Topbooks Editora e Distribuidora de Livros Ltda, 1995.

CINGOLANI, M. Sylos Labini su Marx: implicazioni per la politica economica. **Moneta e Credito**, v. 68, n. 269, p. 81-147, 2015.

DAHRENDORF, R. Is the work society running out of work?. **Omega**, v. 8, n. 3, 1980, p. 281-285.

DIGGINS, J. P. **Max Weber, a política e o espírito da tragédia**. Rio de Janeiro/São Paulo: Editora Record, 1999.

FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx, materialismo e natureza**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2005.

GABRIEL, M. **Amor & capital: a saga familiar de Karl Marx e a história de uma revolução**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

GONTIJO, C. A transformação de valores em preços segundo o Sistema Temporal Único: uma apreciação crítica. **Economia**, v.9, n.1, 2008, p. 215-243.

GORENDER, J. **O escravismo colonial**. São Paulo: Editora Ática, 1985.

HILFERDING, R. **Il Capitale finanziario**, a cura di PIETRANERA, G. Milano: Feltrinelli, 1961.

HONNETH, A. **A ideia de socialismo, tentativa de atualização**. Lisboa: Edições 70, 2017.

INSTITUTO DE MARXISMO LENINISMO DO CC DO PCUS. **Karl Marx, biografia**. Lisboa: Edições Avante, 1983.

LÊNIN, V. I. **O desenvolvimento do capitalismo na Rússia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

LIPSET, S. M. (Ed.). **Consensus and conflict: Essays in political sociology**. New Jersey: Transaction Publishers, 1985.

McCLOSKEY, D. N. Measured, unmeasured, mismeasured, and unjustified pessimism: a review essay of Thomas Piketty's Capital in the twenty-first century. **Erasmus Journal for Philosophy and Economics**, 7(2), p. 73-115, 2014.

MARX, K. **O capital (Crítica da economia política)**, Livro 1, Volume 1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.

\_\_\_\_\_. **Para a crítica da economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

\_\_\_\_\_. **Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2015.

MESSORI, M. **Schumpeter, antologia di scritti**. Bologna: Il Mulino, 1984.

OLIVEIRA, S. A. M. **O socialismo liberal na filosofia de Norberto Bobbio**. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2016.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2014.

ROSDOLSKY, R. **The making of Marx's Capital**. London: Pluto Press Limited, 1977.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.

\_\_\_\_\_. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SRAFFA, P. Introduction to Ricardo's principles. In: **Ricardo's Works, Vol. 1**. Cambridge: Cambridge University Press, 1951

SYLOS LABINI, P. Il problema dello sviluppo economico in Marx e Schumpeter. In: SYLOS LABINI, P. **Problemi dello sviluppo economico**. Laterza, Roma-Bari, 1977, p. 19-73.

SYLOS LABINI, P. Alcune riflessioni critiche su Marx e Keynes. In: GRAZIANI A., CECHELLA A., SYLOS-LABINI P. e LOMBARDINI L. (a cura di), **K. Marx e J.M. Keynes cent'anni dopo. Due economie a confronto**. Pisa: ETS, 1984.p. 47-62.

SYLOS LABINI, P., & BECATTINI, G. **Carlo Marx: è tempo di un bilancio**. Roma-Bari: Laterza, 1994.

WEBER, M.; BEDESCHI, G.; CACCIARI, M. **Sul socialismo reale**. Roma: Editora Savelli, 1970.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 25/05/2017*

*Aprovado em: 08/08/2017*

## **TILAPICULTURA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DOMINGOS MARTINS- ES**

### **TILAPCULTURE AND REGIONAL DEVELOPMENT DOMINGOS MARTINS – ES**

LUIZ GABRIEL GOMES DE OLIVEIRA; DOUGLAS CERQUEIRA GONÇALVES (ORIENTADOR)  
FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC – SÃO MATEUS – ES.  
*lggo@bol.com.br*

**Resumo** - A proposta deste trabalho é a realização de um estudo pautado nos fundamentos da tilapicultura como uma atividade de desenvolvimento regional, tendo como objetivo geral, mostrar a forma como a tilapicultura contribui para o desenvolvimento da região de Domingos Martins no estado do Espírito Santo e o específico o de relatar e analisar a produção, a rentabilidade e o desenvolvimento da região. Entrevistamos vinte produtores da região de Domingos Martins na região serrana, levantando toda sua estrutura física e sua produção, assim, a tilapicultura da região de Domingos Martins no Espírito Santo foi escolhida como objeto desta pesquisa por ser um município em desenvolvimento, o sistema de cultivo utilizado é o semi-intensivo em tanques escavados, o plano de desenvolvimento mostra que é possível alcançar um padrão elevado de desenvolvimento para a sociedade. APLs: Um sistema localizado de agentes econômicos, políticos e sociais ligados a um mesmo setor ou atividade econômica, que possuem vínculos produtivos e institucionais entre si, de modo a proporcionar aos produtores um conjunto de benefícios relacionados com a aglomeração.

**Palavras-chave:** Tilapicultura. Produção. Rentabilidade. Desenvolvimento.

**Abstract** – The aim of this work is to carry on a study based on the fundamentals of tilapiculture (the culture of tilapias) as an activity of regional development, having as general objective to show how it contributes for development of Domingos Martins region, and as specific objective to report and analyze production, profitability and the development of the region. Twenty producers were interviewed in mountain region of Domingos Martins taking to account all its physical structure and its production, so the tilapiculture on the region of Domingos Martins in Espírito Santo State was chosen as the object of this research because it is a municipality in development. The cultivation system used is semi-intensive and done in excavated ponds. The sustainable development plan shows that it is possible to achieve a high standard level of development for the society. LPAs (Local Productive Arrangements): A localized system of economic, political and social agents related to the same industry or economic activity, which has productive and institutional links to each other, so as to provide producers with a set of benefits due to this agglomeration.

**Keywords:** Tilapiculture. Production. Profitability. Development.

#### **I. INTRODUÇÃO**

A proposta deste trabalho é a realização de um estudo pautado nos fundamentos da tilapicultura como desenvolvimento regional buscando compreender os efeitos na economia. Assim, a região de Domingos Martins no Espírito Santo foi escolhida como objeto desta pesquisa por ser um município em desenvolvimento. A pretensão é estruturar a abordagem de diversas questões sobre a contemporaneidade dos temas desenvolvimento regional e tilapicultura.

O desenvolvimento regional é um processo multidimensional. Suas bases envolvem os diversos atores sociais relacionados à produção e à distribuição da riqueza. Tal condição torna impossível negligenciar a necessidade de se formular instrumentos de gestão do processo de desenvolvimento. Entende-se que a gestão do desenvolvimento regional abrange tecnologias da inovação, tecnologias sociais e políticas públicas de estímulo e estruturação dos agentes sociais. Sob esse prisma, o desenvolvimento regional torna-se o alicerce de uma sociedade mais equitativa quanto à distribuição dos recursos econômicos, culturais e naturais, exatamente por reunir a multiplicidade que permeia a sociedade.

A prática da tilapicultura vem sendo executada e estimulada por diversos estados sob a ótica do desenvolvimento regional e da diversificação da economia.

#### **II. DESENVOLVIMENTO**

Dentro do setor da tilapicultura encontra-se o cultivo da tilápia do Nilo e da tilápia vermelha (*Oreochromis ssp*), peixes com ótimo aproveitamento produtivo e de grande aceitação no mercado internacional. O maior produtor mundial de tilápia é, indiscutivelmente, a China. Atualmente o país é responsável por aproximadamente 60% de toda a produção mundial do peixe, porém praticamente toda a produção é consumida pelo mercado interno, sendo uma pequena porção exportada para outros países. Outro aspecto negativo da tilápia chinesa é a baixa qualidade dos filés produzidos. Dentre os maiores compradores internacionais estão os Estados Unidos.

Observa-se, desta forma, que o Brasil possui potencial para se tornar um dos maiores, senão o maior produtor e fornecedor mundial de peixes provenientes da tilapicultura. Diversos fatores contribuem para tal fato, como:

- a) Condições climáticas, sendo cerca de 70% do território nacional de clima tropical, totalmente favorável à criação da tilápia, pois permite o crescimento e desenvolvimento do peixe durante o ano todo;
- b) Autonomia na produção de grãos, sendo grande exportador de milho e soja, neste caso, utilizado como ração na atividade;
- c) O país possui a maior quantidade de água doce do planeta e a um baixo custo;
- d) Possui tecnologia e parque industrial trabalhando com alta ociosidade, o que permite um significativo crescimento a partir de uma maior utilização desses investimentos;
- e) Além de profissionais, como zootecnistas e engenheiros, cada dia mais especializado e focado no desenvolvimento do animal para melhor aproveitamento da carne e maior produtividade.

Apesar dos pontos positivos apresentados, ainda há muito para se fazer no que tange à estruturação logística e maior escala na industrialização da carne da tilápia para ganho de competitividade no mercado internacional. Tanto quanto definir a piscicultura da região de Domingos Martins no Espírito Santo como desenvolvimento regional, caracterizá-la sob seus aspectos técnicos e sistema de trabalho se faz necessário.

Refletindo-se sobre as origens e os usos dos territórios nas ciências econômicas, sociais e geográficas constata-se que o território local e regional deve ser entendido como um espaço geográfico de tamanho variável, normalmente intranacional, mas que não se reduz a uma escala de planejamento estatal das políticas públicas locais/regionais. O território local ou regional vai, além disso, pois se constitui em um produtor de externalidades complexas; uma escala geográfica de proximidades organizacionais, esta forma, o território é uma escala portadora de uma dimensão institucional que se situa entre o indivíduo, a comunidade e os sistemas produtivos locais/regionais, nacionais e internacionais.

Nesse sentido, Santos (1996) refere que o território é também formado por uma rede de lugares ou por uma rede de empresas, ou seja, consiste na constituição de um espaço abstrato de cooperação entre diferentes atores, dispostos a produzir os processos de criação dos recursos particulares, a exemplo dos sociais, econômicos e virtuais, de modo a implantar projetos, resolver problemas e apontar soluções criativas e condizentes com as necessidades. A pressão regional desigual é o resultado da diferenciação do uso do território, e se constitui em possibilidade de identificar as políticas e as práticas de desenvolvimento viáveis, destinadas a reforçar as propriedades que favorecem a produtividade das regiões e o bem-estar social nos países em desenvolvimento.

O Plano de Desenvolvimento mostra que é possível alcançar um padrão elevado de desenvolvimento para a sociedade. Provavelmente nossas virtudes não são maiores nem são menores quanto aos defeitos em relação a outras regiões do Brasil, porém, o enfrentamento e a superação de desafios no presente nos encorajam e nos obrigam a ousar um salto de qualidade e a buscar o desenvolvimento em todas as suas dimensões e fazê-lo a partir de uma agenda transparente e organizada, que explicita metas e defina projetos e que seja gerida de forma compartilhada entre entidades públicas e também privadas. Realidade, da qual somos parte integrante,

está em movimento permanente e uma de suas principais características é a tendência à mudança.

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após entrevistas com criadores chegamos à conclusão que, é possível perceber que os produtores têm a tilapicultura como fonte maior de renda, não tem incentivos e linhas de crédito por parte do município e do estado.

Não estão organizados em cooperativas, mas têm facilidade em comercializar a tilápia e que a disponibilidade de mão de obra boa é muito difícil. Não têm problemas logísticos para escoar sua produção.

Os produtores acreditam que mesmo sem incentivo o município está se desenvolvendo e tendo uma diversificação de renda para os produtores e elencaram mais relevância para tornar a região mais competitiva a simplificação para o licenciamento, linhas de créditos e melhores estradas.

A tilapicultura melhorou a renda familiar dos produtores e com isso aumentou o poder de compras.

A cada etapa da pesquisa afloraram novos problemas, novas análises se desenvolveram e o objeto tornava-se cada vez mais complexo, embora cada vez mais próximo, em função das sucessivas aproximações desencadeadas.

Os produtores de Domingos Martins precisam que o estado e o município criem programas de desenvolvimento como palestras, seminários, congressos sobre a tilapicultura, uma vez que os produtores precisam adquirir conhecimentos teóricos e melhorar suas práticas e manejos, bem como temas a serem abordados em trabalhos futuros que poderão ajudar a melhor compreender as dificuldades e possibilidades para a implantação efetiva do desenvolvimento regional.

O peixe na alimentação familiar, a qualidade da água, propiciar condições aos tilapicultores para o licenciamento ambiental, contribuir com ações para a profissionalização e organização dos tilapicultores; contribuir com a melhoria da renda, preservação ambiental e geração de ocupações através da tilapicultura, nas propriedades rurais e em águas públicas; promover melhorias nos sistemas de produção, visando o aumento da renda e da qualidade dos produtos; propiciar condições para o aumento e organização da oferta de pescados, para o mercado consumidor, por meio dos cultivos; contribuir com a redução dos custos das atividades da tilapicultura através do treinamento de mão de obra, racionalização no uso dos recursos e organização da cadeia; estimular formas de comercialização, transformação da produção e boas práticas na produção, visando a valorização do produto, a redução do desperdício e a segurança do consumidor.

As possibilidades abertas por este estudo levantarão novos problemas que certamente suscitarão em novas pesquisas, novas descobertas, outras construções, que levantarão novos problemas, e esse serão subsidiados pelas ideias e diretrizes aqui desenvolvidas, mas abrirão outras lacunas e contradições, nos buscarão e ligações com outros conceitos e teorias. Tudo isso representa o desafio para sobrepujar os conflitos e os desequilíbrios e atingir um novo patamar de conhecimento.

### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assistencia tecnica e extensão Rural do Espírito Santo. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/assistencia-tecnica-e-extensao-rural>>. Acesso 15 de março 2015.

EMBRAPA. **Dia de Campo**. Programa Dia de Campo na TV. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/diacampo/2006/img/pocilgas1.gif>>. Acesso em set. /2014.

ENCAPA – Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária.

Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 15 de março 2015.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>> . Acesso em: 15 de março 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Conceitos (Atividades), 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/atividades/conceitoatividades.shtm>>. Acesso em: 10 março. 2015.

ICP – Instituto Capixaba de pesquisa. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/.../instituto-capixaba-de-pesquisa-assistencia-tecnica-e-extens...>>. Acesso 15 de março 2015

MDIC – Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso 16 de março 2015

RIZZATI, Giselly; Fernandes Mauricio. **Planejamento Extrategico** – Editora: Atlas, Edição: 1/2015.

RODRIGUES, T. A.; SALVADOR, E. Aceleração do Crescimento (PAC) nas Políticas Sociais. **SER Social**, Brasília, v. 13, n. 28, p. 129-156, 1998

SWAIM – **Estrategica Segundo Drucker** – Editora: LTC – Edição: 1/2011

SANTOS, M. **O território e o saber local**: algumas categorias de análise. Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, ano XIII, 1999

SANTOS, M. **Cidadania nos Mundo das Aguas**. Manual do produtor 2010. Edição: Ministério do Meio Ambiente: Organização Junior, Paula Franklin e Modaele, Suraya.

SANTOS, M. **O retorno do território**. Disponível em:

<<http://www.clacso.org.ar/biblioteca>>. Acesso em 16 de março de 2016.

SEDES – Secretaria do Estado e Desenvolvimento. Disponível em: <<https://es.gov.br/secretarias/sedes>>. Acesso em 16 de março de 2016.

## V. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 01/08/2017*

*Aprovado em: 11/08/2017*

## INVESTIMENTOS PÚBLICOS EM POLÍTICAS SOCIAIS: SAÚDE E SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS POLO DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL NAS DÉCADAS DE 1990 E 2000

### ***PUBLIC INVESTMENT IN SOCIAL POLITICS: HEALTH AND SANITATION IN THE MUNICIPALITIES OF THE NORTHWEST POLE OF RIO GRANDE DO SUL IN THE 1990S AND 2000***

EDEMAR ROTTA<sup>1</sup>; IVANN CARLOS LAGO<sup>2</sup>; NEUSA ROSSINI<sup>3</sup>; RAQUEL GOMES BARRAGAN<sup>4</sup>; CAROLINE HENTGES<sup>5</sup>

1; 2 – PROFESSOR DO QUADRO PERMANENTE DO MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL (UFFS);

3 – MESTRANDA EM DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS (UFFS);

4; 5 – ACADÊMICA DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA UFFS E BOLSISTA EM PESQUISA;  
*erotta@uffs.edu.br; ivann@uffs.edu.br; neusarossini@uffs.edu.br; raquelgbarragan@hotmail.com; caroline.hentges@hotmail.com*

**Resumo** – O artigo analisa os investimentos na política social de saúde e saneamento, realizados pelos municípios polo do Noroeste do Rio Grande do Sul e suas repercussões na melhoria dos indicadores de desenvolvimento. Opera-se com as contribuições da dialética e com as ferramentas da revisão bibliográfica e da coleta e análise de dados secundários a partir da análise de conteúdo. Realiza-se revisão de literatura sobre políticas sociais e desenvolvimento. Demonstra-se e comparam-se os investimentos ao longo das duas décadas visando apontar movimentos, dinâmicas e perspectivas. Percebe-se crescimento expressivo em termos de montantes investidos, de percentuais e de valores per capita. É evidente a repercussão dos recursos investidos na melhoria da qualidade de vida da população, demonstrada através dos indicadores de longevidade constantes no IDHM, que ficam acima da média do estado e do país.

**Palavras-chave:** Políticas Sociais. Desenvolvimento. Indicadores Sociais. Qualidade de Vida.

**Abstract** - The article analyzes the investments in the social politics of health and sanitation, carried out by the municipalities of northwestern Rio Grande do Sul and its repercussions in the improvement of development indicators. It deals with the contributions of the dialectic and with the tools of bibliographic review and the collection and analysis of secondary data from content analysis. A review of the literature on social politics and development is carried out. Investments are demonstrated and compared over the two decades aiming to point out movements, dynamics and perspectives. Significant growth in terms of invested amounts, percentages and values per capita is noticeable. The repercussion of resources invested in improving the quality of life of the population is evident, as demonstrated by the indicators of longevity in the IDHM that are above the state and country average.

**Keywords:** Social Politics. Development. Social Indicators. Quality of Life.

#### I. INTRODUÇÃO

A relação entre políticas sociais e propostas de desenvolvimento ganha espaço nas ciências sociais e sociais aplicadas a partir da segunda metade do século XX com a emergência das diversas experiências de Estado Social (ROTTA, 2007). O estudo de realidades específicas emerge como um dos grandes desafios para elucidar práticas correntes e contribuir para a produção do conhecimento. Este artigo analisa os investimentos públicos em saúde e saneamento, realizados pelos municípios polo (Cruz Alta, Ijuí, Santa Rosa e Santo Ângelo) da região Noroeste do Rio Grande do Sul (RS), nas décadas de 1990 e 2000. Busca-se identificar a possibilidade da existência de correlações entre os investimentos realizados e a melhoria ou não das condições de vida da população, evidenciadas em indicadores de desenvolvimento para esta área. O artigo decorre de recorte de pesquisa<sup>1</sup> desenvolvida com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do RS (FAPERGS).

Tem-se presente a existência de consolidada produção bibliografia a respeito das políticas sociais e do desenvolvimento, mas poucas análises da relação entre eles, especialmente no que concerne a abordagens que articulem estudos empíricos com análises teóricas. No caso específico do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul a limitação é maior ainda (ROTTA, 2007), residindo aí a relevância e a pertinência de pesquisas desta natureza.

Trabalha-se com os pressupostos do método dialético, pois entende-se que o mesmo representa concepção coerente quando se quer captar a totalidade do fenômeno, estando atento para as contradições, as múltiplas configurações da realidade, os interesses em jogo e a historicidade dos

<sup>1</sup> Pesquisa aprovada no Edital 02/2014 - Pesquisador Gaúcho, sob o título “Políticas sociais e desenvolvimento regional: o Noroeste do estado do Rio Grande do Sul na década de 2000”.

processos. Em termos operacionais, trabalha-se com dados secundários obtidos junto à Secretaria do Tesouro Nacional e ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), trabalhados a partir da análise de conteúdo.

O texto está organizado em duas partes articuladas entre si. Na primeira apresenta-se os fundamentos teóricos metodológicos que orientam a pesquisa. Na segunda apresentam-se os resultados obtidos e reflete-se sobre eles na perspectiva de articular políticas sociais de saúde e saneamento e desenvolvimento regional.

## II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste estudo trabalha-se com três conceitos básicos e a relação entre eles: políticas sociais, desenvolvimento e Noroeste do Rio Grande do Sul. Sobre estes conceitos já existe literatura disponível<sup>2</sup> que evidencia o “estado da arte” em cada um deles, de forma que o estudo em curso não tem a pretensão de produzir grandes novidades, mas explicitar quais as compreensões que orientam a investigação. Porém, sobre a relação entre eles a literatura disponível é escassa, fazendo com que a pesquisa possa representar uma contribuição para as ciências sociais e sociais aplicadas no estudo de uma realidade específica (ROTTA, 2007).

Ao realizar revisão da literatura a respeito das políticas sociais, Castro (2012) refere que não se pode falar da existência de uma definição inequívoca do que sejam políticas sociais, mas sim chama a atenção para o fato de que as diversas concepções adotadas por pesquisadores e formuladores de políticas estão preocupadas tanto com aspectos teóricos, quanto com aspectos ligados à prática concreta. Apesar das dificuldades e limitações no estabelecimento de um conceito, Castro (2012) entende a política social como “sendo composta por um conjunto de programas e ações do Estado que se concretizam na garantia da oferta de bens e serviços, nas transferências de renda e regulação dos elementos do mercado” (p. 1014). Para tornar isso possível, a política social busca realizar dois objetivos conjuntos: a proteção social e a promoção social.

Sposati (2002), por sua vez, trabalha com uma definição de política social mais ampliada, entendendo-as como “o conjunto de provisões de necessidades sociais do cidadão que são incluídas como de responsabilidade social e pública” (p. 38). Trata-se da ação da sociedade organizada, visando compreender e responder às manifestações da questão social. Em direção semelhante, Behring e Boschetti (2006), reiteram a necessidade de superar o viés da mitigação de conflitos, da compensação das desigualdades, da coerção, da cooptação, do controle, da fragmentação e da seletividade, que marcaram o cenário de discussões sobre as políticas sociais no século XX e repensá-las na perspectiva dos direitos, da equidade, da cidadania e da emancipação.

Nos estudos sobre desenvolvimento são recentes as análises sobre o papel desempenhado pelas políticas sociais. Rotta (2007) constata que a dimensão econômica foi dominante nos estudos sobre o desenvolvimento até a crise do capitalismo e do socialismo, ao final do século XX. O

processo de reestruturação (LIPIETZ, 1991) do capitalismo em nível internacional com os decorrentes reflexos nas dimensões sociais, ambientais, políticas, econômicas e culturais, desencadeou reflexões a respeito dos rumos das sociedades e dos possíveis “modelos de desenvolvimento” que se apresentam como continuidade ou possibilidade de transformação. As reflexões que daí decorrem apontam para diversas possibilidades: desenvolvimento sustentável, ecodesenvolvimento, desenvolvimento regional, sociedades sustentáveis, desenvolvimento humano, entre outros.

No que concerne à compreensão de desenvolvimento tem-se presente o enfoque que procura situá-lo para além do crescimento econômico, compreendendo-o a partir da ideia de um processo social localizado, que conjuga crescimento econômico e melhoria das condições de vida da população como um todo (POCHMANN, 2004). Trata-se de um fenômeno multidimensional, que implica um processo de transformações da estrutura produtiva, das relações sociais, das instituições, da organização política, das bases culturais e da própria relação dos seres humanos com a natureza. O desenvolvimento é produto das relações tensas e contraditórias que se estabelecem no interior das sociedades e na relação destas com as demais. Como tal é objeto dos jogos de forças, dos conflitos de classes, dos interesses dos diferentes grupos, das políticas públicas, dos governos e dos organismos nacionais e internacionais (ROTTA, 2007).

A relação entre políticas sociais e projetos de desenvolvimento tornou-se mais evidente a partir das duas últimas décadas do século XX, quando passaram a ser questionados os indicadores tradicionais, especialmente o Produto Interno Bruto *Per Capita* (PIB *per capita*), como sendo referência suficientes para aferir o desenvolvimento de uma Nação ou de uma região. Até este período, nos estudos sobre desenvolvimento, predominava a visão que o considerava sinônimo de crescimento econômico (VEIGA, 2005), gerando uma compreensão que atribuía pouca importância aos indicadores socioculturais, concentrando-se no crescimento do Produto Interno Bruto.

A expansão dos estudos regionais e a afirmação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como indicador mais consistente para mensurar o desenvolvimento de uma dada sociedade, introduziram outras variáveis na análise do desenvolvimento. Grande parte destas novas variáveis está ligada diretamente às políticas sociais. Com isso as políticas sociais passam a constituir, junto com o crescimento econômico, espaço privilegiado de atenção dos pesquisadores e dos agentes sociais que buscam entender e dinamizar processos de desenvolvimento.

Em uma leitura do cenário internacional de debates a respeito da relação entre projetos de desenvolvimento e políticas sociais, podem-se configurar duas grandes tendências. De um lado aqueles que apostam na generalização de um modelo global de desenvolvimento capitalista, sob a hegemonia do capital financeiro e tecnológico, no qual as políticas sociais funcionam como mecanismos compensatórios das desigualdades ou como estratégia de competição entre os países e regiões. De outro, aqueles que apostam em modelos de desenvolvimento diversos, que são definidos a partir de características específicas dos próprios países e/ou regiões e da forma como os mesmos optam pela inserção na sociedade mundial. Nestes últimos, as políticas sociais são vistas como elementos ativos e integrantes do processo de desenvolvimento, auxiliando na criação das condições para

<sup>2</sup> Sobre a reflexão a respeito das políticas sociais pode-se consultar Rotta (2007) e Couto (2004), entre outros. Sobre desenvolvimento pode-se consultar Putnam (1996), Sen (2000), Pochmann (2004), Veiga (2005), entre outros. Sobre o Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul pode-se consultar Booz Allen/Fipe/Hlc (2005), Rotta (2007), entre outros.

o crescimento econômico, para a melhoria das condições de vida da população e para o estabelecimento de ambientes com maior democracia, cidadania e participação ativa dos sujeitos na dinâmica social (ROTTA, 2012).

Em relação ao Noroeste do RS, trabalha-se com a regionalização proposta pelo governo do estado a partir da criação dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES), pela Lei Estadual de nº 10.283, de 17 de outubro de 1994. Trabalha-se com quatro regiões de COREDE: Alto Jacuí, Noroeste Colonial, Fronteira Noroeste e Missões, a partir dos municípios polo de cada uma delas, que são, respectivamente, Cruz Alta, Ijuí, Santa Rosa e Santo Ângelo. Entende-se por “município polo” aquele que está na origem histórica da microrregião, possui o maior Produto Interno Bruto, a maior população, a maior arrecadação fiscal e, de certa forma, representa o processo em curso nos demais, funcionando como referência para os que gravitam em seu “em torno” em termos de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento.

O procedimento metodológico de referência foi a análise de conteúdo como ferramenta auxiliar do método dialético. Bardin (1979) destaca três etapas essenciais a serem seguidas no processo de uso da análise de conteúdo: a *pré-análise*, que é a fase de organização do material; a *descrição analítica*, onde o material organizado é submetido a um estudo aprofundado com base nos referenciais teóricos da pesquisa; e a *interpretação referencial*, onde os elementos da pesquisa são relacionados com as variáveis mais complexas da pesquisa como um todo e da totalidade social em que estão inseridos.

Com base nesta técnica e nos pressupostos da dialética, realizou-se o levantamento dos investimentos anuais feitos pelos municípios selecionados, ao longo das décadas de 1990 e 2000, na política social de saúde e saneamento. Para possibilitar comparações entre os dados das duas décadas optou-se pela utilização das planilhas de “Gasto por Função”, despesas liquidadas, disponíveis na base de dados da Secretaria do Tesouro Nacional, pois elas mantêm a mesma referência ao longo de todo o período. A opção foi realizada após pesquisas junto ao Tribunal de Contas do Estado do RS, prefeituras municipais e câmaras de vereadores. Os dados foram coletados, conferidos e atualizados com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M, da Fundação Getúlio Vargas - FGV) para dia 30 de dezembro de 2015, estabelecendo quadros, planilhas e gráficos que possibilitassem análises e inferências.

Para o estabelecimento de interfaces entre os investimentos na política de saúde e saneamento com a melhoria da qualidade de vida da população utilizou-se como referência o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), entendendo que o mesmo é capaz de traduzir os aspectos básicos do desenvolvimento que estão associados à política social objeto deste estudo.

### III. RESULTADOS E ANÁLISE

A comparação da trajetória de duas décadas de investimentos na política social de saúde e saneamento e seus possíveis impactos na melhoria das condições de vida da população dos municípios polo do Noroeste do RS é analisada tendo-se presente a trajetória dos montantes totais investidos, seus percentuais em relação ao orçamento disponível e os valores *per capita* aplicados. Para analisar os possíveis impactos na melhoria das condições de vida da população centra-se o olhar nos indicadores do IDHM.

Analisando a trajetória dos montantes totais investidos percebe-se tendência expressiva de aumento dos valores, nos quatro municípios e ao longo das duas décadas, acentuando-se na década de 2000. Em 1991, a média dos valores investidos situavam-se na faixa dos 2 milhões de reais<sup>3</sup>, passando para uma média de 30 milhões ao final da década de 2000, o que evidencia crescimento de 1.400%. Nesta trajetória merece especial destaque o município de Santa Rosa que, ao longo de todo o período, investe praticamente o dobro de Cruz Alta e Santo Ângelo e 30% a mais do que Ijuí. Esta discrepância de Santa Rosa em relação aos demais é mais expressiva durante a década de 1990, quando apresenta de três a quatro vezes mais investimento do que Cruz Alta e Santo Ângelo e o dobro de Ijuí. A partir de 1993 o município de Santa Rosa iniciou o processo de municipalização da saúde que levou, em 1995, à criação da Fundação Municipal de Saúde, completando as condições para a gestão plena do Sistema Municipal de Saúde. Esta opção pela gestão plena evidencia a priorização da mesma e mostra a sintonia com os processos em curso no país a partir da redemocratização e da Constituição de 1988, que afirmam a democratização e a descentralização como diretrizes na implantação das políticas públicas. Vide os dados na tabela 1.

Tabela 1 – Investimentos em saúde e saneamento ao longo das duas décadas na comparação com orçamento total do município – valores em reais

| Ano  | Município    | Saúde e Saneamento | Total Orçamento Disponível |
|------|--------------|--------------------|----------------------------|
| 1991 | Cruz Alta    | Dados indis.       | 30.441.020,67              |
|      | Ijuí         | 2.015.394,86       | 49.616.730,09              |
|      | Santa Rosa   | 3.685.520,50       | 27.492.866,11              |
|      | Santo Ângelo | 1.117.849,95       | 34.950.396,80              |
| 1992 | Cruz Alta    | 63.199,96          | 31.207.643,86              |
|      | Ijuí         | 1.667.481,07       | 45.476.969,54              |
|      | Santa Rosa   | 6.775.769,39       | 26.413.704,64              |
|      | Santo Ângelo | 1.097.256,02       | 34.512.019,71              |
| 1993 | Cruz Alta    | 1.249.830,86       | 50.206.719,04              |
|      | Ijuí         | 2.518.131,69       | 38.787.447,20              |
|      | Santa Rosa   | 2.531.183,54       | 23.164.084,44              |
|      | Santo Ângelo | 493.940,03         | 23.106.237,23              |
| 1994 | Cruz Alta    | 1.914.023,15       | 35.687.638,25              |
|      | Ijuí         | 4.595.420,67       | 85.845.417,84              |
|      | Santa Rosa   | 10.756.188,06      | 45.497.463,35              |
|      | Santo Ângelo | 2.877.818,33       | 24.897.418,41              |
| 1995 | Cruz Alta    | 1.496.437,34       | 73.484.282,91              |
|      | Ijuí         | 6.801.070,16       | 74.861.698,60              |
|      | Santa Rosa   | 36.778.788,97      | 99.716.259,38              |
|      | Santo Ângelo | 4.755.219,12       | 74.443.874,86              |
| 1996 | Cruz Alta    | 3.075.622,97       | 69.681.609,06              |
|      | Ijuí         | 8.445.529,97       | 83.392.911,20              |
|      | Santa Rosa   | 42.733.923,41      | 108.956.156,17             |
|      | Santo Ângelo | 5.351.850,76       | 64.632.059,56              |
| 1997 | Cruz Alta    | 3.902.484,53       | 65.728.091,38              |
|      | Ijuí         | 8.833.078,04       | 88.605.915,95              |
|      | Santa Rosa   | 40.171.409,31      | 108.049.667,58             |
|      | Santo Ângelo | 5.106.850,04       | 63.348.846,06              |

<sup>3</sup> Lembrando que todos os valores foram atualizados para a data de 30 de dezembro de 2015.

|      |              |               |                |
|------|--------------|---------------|----------------|
| 1998 | Cruz Alta    | 6.064.711,96  | 86.061.687,32  |
|      | Ijuí         | 14.425.138,52 | 106.771.209,53 |
|      | Santa Rosa   | 41.522.013,87 | 118.637.190,53 |
|      | Santo Ângelo | 9.241.784,09  | 95.400.594,74  |
| 1999 | Cruz Alta    | 7.496.207,25  | 79.364.991,93  |
|      | Ijuí         | 12.458.547,60 | 84.183.847,04  |
|      | Santa Rosa   | 36.042.168,37 | 105.657.511,65 |
|      | Santo Ângelo | 9.107.688,48  | 80.203.543,58  |
| 2000 | Cruz Alta    | 8.705.070,55  | 77.334.725,51  |
|      | Ijuí         | 16.699.744,45 | 88.718.940,26  |
|      | Santa Rosa   | 30.109.246,44 | 94.439.363,17  |
|      | Santo Ângelo | 10.668.116,09 | 78.991.666,17  |
| 2001 | Cruz Alta    | 10.710.247,63 | 69.402.201,20  |
|      | Ijuí         | 15.498.657,09 | 82.498.598,36  |
|      | Santa Rosa   | 41.262.332,99 | 111.041.762,20 |
|      | Santo Ângelo | 11.180.169,60 | 74.099.087,83  |
| 2002 | Cruz Alta    | 11.016.045,42 | 63.823.128,85  |
|      | Ijuí         | 16.960.368,19 | 120.187.280,14 |
|      | Santa Rosa   | 35.569.194,18 | 112.486.077,69 |
|      | Santo Ângelo | 10.355.341,38 | 70.081.540,33  |
| 2003 | Cruz Alta    | 12.255.935,69 | 69.312.758,13  |
|      | Ijuí         | 17.204.428,96 | 134.605.573,56 |
|      | Santa Rosa   | 29.539.971,09 | 99.124.912,09  |
|      | Santo Ângelo | 11.941.719,90 | 80.191.413,56  |
| 2004 | Cruz Alta    | 13.570.973,66 | 70.459.077,88  |
|      | Ijuí         | 17.802.866,46 | 135.570.962,50 |
|      | Santa Rosa   | 29.152.295,19 | 106.292.583,57 |
|      | Santo Ângelo | 15.394.417,41 | 81.477.095,99  |
| 2005 | Cruz Alta    | 15.055.299,20 | 75.459.766,32  |
|      | Ijuí         | 19.109.988,89 | 138.409.755,58 |
|      | Santa Rosa   | 31.281.258,58 | 106.683.622,23 |
|      | Santo Ângelo | 17.969.768,76 | 82.704.278,85  |
| 2006 | Cruz Alta    | 17.945.843,82 | 86.431.894,93  |
|      | Ijuí         | 22.048.586,56 | 150.147.202,25 |
|      | Santa Rosa   | 30.721.208,20 | 111.619.630,23 |
|      | Santo Ângelo | 19.020.182,02 | 94.993.389,24  |
| 2007 | Cruz Alta    | 16.792.517,02 | 89.233.894,48  |
|      | Ijuí         | 23.866.572,72 | 150.709.505,03 |
|      | Santa Rosa   | 32.826.346,77 | 118.416.339,11 |
|      | Santo Ângelo | 18.235.779,36 | 112.890.266,60 |
| 2008 | Cruz Alta    | 18.681.857,92 | 91.488.535,88  |
|      | Ijuí         | 30.444.284,45 | 172.889.821,12 |
|      | Santa Rosa   | 36.576.991,99 | 141.937.918,28 |
|      | Santo Ângelo | 17.767.910,36 | 113.432.425,59 |
| 2009 | Cruz Alta    | 21.935.321,05 | 99.444.453,95  |
|      | Ijuí         | 36.220.627,55 | 209.185.377,97 |
|      | Santa Rosa   | 44.952.668,13 | 146.801.877,55 |
|      | Santo Ângelo | 21.429.830,20 | 124.254.663,50 |
| 2010 | Cruz Alta    | 21.215.479,96 | 99.843.735,60  |
|      | Ijuí         | 32.520.260,23 | 196.397.642,81 |
|      | Santa Rosa   | 45.672.349,61 | 152.204.790,89 |
|      | Santo Ângelo | 22.277.821,27 | 126.950.166,13 |

Fonte: Brasil, 2014; Autores, 2016.

Ampliando o escopo de análise estende-se a leitura para os percentuais investidos em saúde na relação com o montante total dos gastos realizados pelo município ao longo daquele respectivo ano. Toma-se sempre como base a planilha “gasto por função”, despesas liquidadas. Veja-se os dados na tabela abaixo.

Tabela 2 – Percentual do orçamento do município aplicado em saúde e saneamento ao longo das duas décadas

| Ano<br>Município | Cruz Alta    | Ijuí  | Santa Rosa | Santo Ângelo |
|------------------|--------------|-------|------------|--------------|
| 1991             | não há dados | 4,06  | 13,41      | 3,20         |
| 1992             | 0,20         | 3,67  | 25,65      | 3,18         |
| 1993             | 2,49         | 6,49  | 10,93      | 2,14         |
| 1994             | 5,36         | 5,35  | 23,64      | 11,56        |
| 1995             | 2,04         | 9,08  | 36,88      | 6,39         |
| 1996             | 4,41         | 10,13 | 39,22      | 8,28         |
| 1997             | 5,94         | 9,97  | 37,18      | 8,06         |
| 1998             | 7,05         | 13,51 | 35,00      | 9,69         |
| 1999             | 9,75         | 14,80 | 34,11      | 11,36        |
| 2000             | 11,26        | 18,82 | 31,88      | 13,51        |
| 2001             | 15,43        | 18,79 | 37,16      | 15,09        |
| 2002             | 17,26        | 14,11 | 31,62      | 14,78        |
| 2003             | 17,68        | 12,78 | 29,80      | 14,89        |
| 2004             | 19,26        | 13,13 | 27,43      | 18,89        |
| 2005             | 19,95        | 13,81 | 29,32      | 21,73        |
| 2006             | 20,76        | 14,68 | 27,52      | 20,02        |
| 2007             | 18,82        | 15,84 | 27,72      | 16,15        |
| 2008             | 20,42        | 17,61 | 25,77      | 15,66        |
| 2009             | 22,06        | 17,32 | 30,62      | 17,25        |
| 2010             | 21,25        | 16,56 | 30,01      | 17,55        |

Fonte: Brasil, 2014; Autores, 2016.

Percebe-se que o único município que investia percentuais mais significativos na área, ao longo da década de 1990, era Santa Rosa, conforme destacado anteriormente. Tem-se presente que a década de 1990 é marcada pela predominância, no cenário nacional, de políticas de recorte neoliberal, que geram uma compreensão fragmentada, seletiva e focalista das políticas sociais, restringindo investimentos (BEHRING e BOSCHETTI, 2006).

Essa realidade começa a alterar-se ao longo da década de 2000 em razão de dois fatores fundamentais. Por um lado tem-se a mudança da legislação que orienta a política de saúde e a gestão dos gastos públicos<sup>4</sup>. De outro, tem-se a crise de sustentação do ideário neoliberal e a emergência de uma proposta de desenvolvimento que entende as políticas sociais como fatores fundamentais para dinamizar o

<sup>4</sup> Com destaque para a entrada em vigor do inciso III do artigo 77 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, acrescido pela Emenda Constitucional nº 29, de 13/09/2000, que fixa a elevação gradativa dos percentuais a serem aplicados em ações e serviços públicos de saúde, até atingirem a faixa de 15% no ano de 2004 e a implantação da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 04/05/2000) que estabelece parâmetros a serem seguidos, em nível nacional, para a fixação dos gastos públicos, bem como estabelece sanções a quem não cumprir.

processo econômico, reduzir as desigualdades e melhorar a qualidade de vida das pessoas, na perspectiva da garantia de direitos (CASTRO, 2012; CALIXTRE, BIANCARELLI e CINTRA, 2014).

Neste novo contexto da década de 2000, percebe-se que o município de Cruz Alta amplia significativamente os percentuais investidos; Santa Rosa mantém sua postura de investimentos consistentes, vigente desde meados da década anterior; Santo Ângelo e Ijuí apresentam certa oscilação, mas passam a cumprir ou estar muito próximos de cumprir a nova legislação e responder positivamente à nova orientação nacional a respeito das políticas sociais. É visível a diferença significativa dos percentuais investidos por Santa Rosa em relação aos demais, deixando claro a priorização da área da saúde em suas políticas públicas sociais, destinando quase 30% do orçamento geral para ser aplicado na mesma.

Tomando-se como referência<sup>5</sup> os valores *per capita* aplicados em saúde e saneamento na comparação com os valores totais investidos em políticas sociais e com os valores totais disponíveis *per capita* no orçamento geral do município percebe-se o crescimento expressivo dos valores disponíveis nos orçamentos dos municípios, bem como o crescimento correspondente, em grande parte, dos valores *per capita* totais investidos, tanto em saúde e saneamento quanto no total das políticas sociais. Chama atenção que, em alguns casos, especialmente para o município de Ijuí, o orçamento disponível tem crescido bem acima do valor aplicado em políticas sociais e também no específico da saúde e do saneamento. Vide os dados na tabela a seguir.

Tabela 3 – Investimentos *per capita* no total das políticas sociais e em saúde e saneamento X Total *per capita* disponível no orçamento geral do município – anos base de Censo Demográfico

| Ano  | Município  | Investimento <i>per capita</i> em políticas sociais – totais | Investimento <i>per capita</i> em saúde e saneam. | Total <i>per capita</i> disponível orçamento geral |
|------|------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1991 | Cruz Alta  | 236,97                                                       | Dados indisponíveis                               | 474,40                                             |
|      | Ijuí       | 250,30                                                       | 29,21                                             | 719,21                                             |
|      | Santa Rosa | 349,14                                                       | 63,23                                             | 471,68                                             |
|      | Santo Âng. | 277,46                                                       | 15,49                                             | 484,15                                             |
| 2000 | Cruz Alta  | 673,87                                                       | 129,25                                            | 1.148,25                                           |
|      | Ijuí       | 773,58                                                       | 220,50                                            | 1.171,44                                           |
|      | Santa Rosa | 1.074,38                                                     | 463,11                                            | 1.452,56                                           |
|      | Santo Âng. | 656,32                                                       | 139,01                                            | 1.029,27                                           |
| 2010 | Cruz Alta  | 971,98                                                       | 337,71                                            | 1.589,34                                           |
|      | Ijuí       | 1.178,32                                                     | 412,09                                            | 2.488,72                                           |
|      | Santa Rosa | 1.424,22                                                     | 665,90                                            | 2.219,15                                           |
|      | Santo Âng. | 1.190,62                                                     | 292,07                                            | 1.664,37                                           |

Fonte: Brasil, 2014; Autores, 2016.

Para identificar as possíveis repercussões destes investimentos na melhoria ou não da qualidade de vida da população toma-se como referência os indicadores da área de saúde e saneamento constantes no IDHM para estas duas décadas. Em um primeiro momento olham-se os indicadores

segmentados e depois no geral. Tem-se presente que os indicadores da área estudada integram os dados do IDHM relativos à longevidade: esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil (até um ano e até cinco anos de vida) e taxa de fecundidade total (número de filhos por mulher).

Os dados evidenciam melhoras significativas em todos os municípios e nos quatro indicadores básicos. A esperança de vida ao nascer cresce da faixa de 67 anos, em média, no início da década de 1990, para 77, em média, no final da década de 2000, o que representa um acréscimo de dez anos em duas décadas. É saliente a ampliação permanente e mais intensa na década de 1990 do que na de 2000, o que levaria a supor que mesmo com menos investimentos na década de 1990 os resultados foram mais expressivos do que na década seguinte. Porém tem-se presente também que na medida em que se amplia o quantitativo de idosos passa-se a exigir maiores investimentos para se chegar a novos patamares em termos de longevidade, pois cresce o índice de envelhecimento e a razão de dependência.

Olhando os indicadores relativos à taxa de mortalidade infantil, nos dois casos, até um ano e até cinco anos, as reduções das taxas são expressivas e constantes, com maior intensidade para a década de 2000 do que para a de 1990. As taxas caem da faixa de 20% para a de 10%, em média, no decorrer das duas décadas. A queda mais intensa na década de 2000 representa que as políticas e os investimentos têm se consolidado, permitindo resultados permanentes e no longo prazo, aproximando-se muito dos indicadores postos pela Organização Mundial da Saúde como aceitáveis, ou seja, na faixa de 10 mortes por cada mil nascimentos (10/mil). Tem-se presente que estes indicadores são melhores do que os apresentados pelo RS e pelo Brasil.

No que se refere à taxa de fecundidade total percebe-se uma diferença significativa no conjunto dos quatro municípios pesquisados. Nos casos de Cruz Alta e Santo Ângelo contata-se queda na década de 1990 e estabilização na década seguinte, com as taxas estabilizando-se na faixa dos 2,2 filhos por mulher. Nos casos de Ijuí e Santa Rosa, a tendência de queda é permanente, sendo mais intensa em Santa Rosa, que apresenta, no final da década de 2000, a taxa de 1,3 filhos por mulher, significando uma redução de 54,16% na relação com o início da década de 1990, enquanto Ijuí apresenta uma redução de 43,75%.

Analisando o indicador de longevidade constante no IDHM, ao longo do período e para os quatro municípios, percebe-se que ele cresce de forma expressiva ao longo das duas décadas, porém com maior intensidade na década de 1990. O desempenho é bastante semelhante nos quatro municípios, com pequenas vantagens para Santa Rosa e Santo Ângelo, situando todos eles, ao final da década de 2000, na faixa de municípios com alta qualidade de vida.

Destaca-se que os quatro municípios, no indicador de longevidade, apresentam desempenho acima da média do estado do RS e bem acima da média nacional, o que evidencia que os investimentos realizados vêm dando resultados positivos e expressivos. Na comparação com os outros indicadores que compõem o IDHM, o de longevidade, para os quatro municípios é o que apresenta melhor desempenho e que contribui, de forma acentuada, para elevar o índice geral do IDHM.

<sup>5</sup> Utilizam-se como base os anos de referência em cada censo demográfico pois aí tem-se disponível a população de cada município e também pelas possibilidades de comparação com os indicadores do IDHM.

Tabela 4 – IDH/IDHM – Áreas e Geral: 1991, 2000 e 2010

| Indicador   | Ano  | Cruz Alta | Ijuí  | Santa Rosa | Santo Ângelo | RS    | Brasil |
|-------------|------|-----------|-------|------------|--------------|-------|--------|
| Educação    | 1991 | 0,368     | 0,364 | 0,359      | 0,374        | 0,328 | 0,279  |
|             | 2000 | 0,541     | 0,548 | 0,551      | 0,558        | 0,505 | 0,456  |
|             | 2010 | 0,653     | 0,707 | 0,693      | 0,696        | 0,642 | 0,637  |
| Longevidade | 1991 | 0,727     | 0,720 | 0,745      | 0,752        | 0,729 | 0,647  |
|             | 2000 | 0,810     | 0,819 | 0,839      | 0,814        | 0,804 | 0,692  |
|             | 2010 | 0,858     | 0,858 | 0,871      | 0,863        | 0,840 | 0,739  |
| Renda       | 1991 | 0,653     | 0,646 | 0,640      | 0,651        | 0,667 | 0,662  |
|             | 2000 | 0,714     | 0,709 | 0,696      | 0,707        | 0,720 | 0,727  |
|             | 2010 | 0,754     | 0,786 | 0,752      | 0,765        | 0,769 | 0,816  |
| IDH<br>IDHM | 1991 | 0,559     | 0,553 | 0,555      | 0,568        | 0,542 | 0,493  |
|             | 2000 | 0,679     | 0,683 | 0,685      | 0,685        | 0,664 | 0,612  |
|             | 2010 | 0,750     | 0,781 | 0,769      | 0,772        | 0,746 | 0,727  |

Fonte: PNUD, 2013. Autores, 2016.

A relação entre os investimentos realizados ao longo do período e melhoria da qualidade de vida da população dos respectivos municípios é evidente, expressa tanto nos dados segmentados quanto no seu conjunto. Estes resultados estão em sintonia com o processo de retomada de uma participação mais ativa do Estado como propulsor do desenvolvimento e a opção clara por acionar as políticas sociais como uma das indutoras deste processo (CALIXTE, BIANCARELI e CINTRA, 2014). Bielshowsky (2014) evidência que uma das estratégias fundamentais desse novo modelo foi a expansão do acesso aos serviços básicos aos cidadãos, nos quais situam-se a educação, a saúde, o saneamento básico, a habitação, a cultura e a assistência social. O diferencial das políticas sociais implantadas na década de 2000 é que elas passaram a ter uma “dimensão de conjunto”, superando a visão fragmentada, emergencial e descontínua, predominante anteriormente (CASTRO, 2012).

#### IV. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada deixou evidente a existência de correlação entre os investimentos realizados pelos municípios polo do Noroeste do RS na política social de saúde e saneamento, ao longo das décadas de 1990 e 2000, na medida em que a ampliação dos investimentos resultou na melhoria dos indicadores da área, evidenciados através dos dados do IDHM. Da mesma forma apontou diferenciais entre os municípios, tanto em termos de investimentos quanto em resultados obtidos nos indicadores de desenvolvimento, com destaque positivo para Santa Rosa que, desde meados da década de 1990 optou pela priorização da área, através da constituição do Sistema Municipal de Saúde.

O estudo também demonstrou que a mudança de enfoque dado às políticas sociais a partir da década de 2000, no cenário nacional, repercutiu positivamente nos municípios analisados, em termos de ampliação dos investimentos e melhoria dos indicadores de desenvolvimento. Dados estes que contribuem para confirmar a assertiva de que em regiões periféricas do capitalismo, a ação do Estado, via políticas sociais, constitui-se em fator decisivo nas dinâmicas de desenvolvimento, pois contribui para a qualificação das pessoas e dos serviços, a garantia de direitos, a ampliação das oportunidades e a melhoria das condições de vida da

população. Mesmo que estes processos não estejam isentos de críticas e contradições.

#### V. REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luiz Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BEHRING, E. R.; BOSCHETTI, I. **Política social: fundamentos e história**. São Paulo: Cortez, 2006.
- BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. In: CALIXTRE, A. B.; BIANCARELLI, A. M.; CINTRA, M. A. M. (Orgs.). **Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: IPEA, 2014, p. 115-134.
- BOOZ ALLEN – FIPE – HLC. Relatório Síntese da Avaliação Final - **Organização Territorial e Desenvolvimento Regional**. Porto Alegre: SEPLAN, 2005.
- BRASIL – TESOUREIRO NACIONAL. **FINBRA – Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2014. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/contas-aneais>>. Acesso em: 29 set. 2014.
- CALIXTRE, A. B.; BIANCARELLI, A. M.; CINTRA, M. A. M. (Orgs.). **Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: IPEA, 2014.
- CASTRO, J. A. de. Política social e desenvolvimento no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número Especial, p. 1011-1042, dez. 2012.
- COUTO, B. R. **O direito social e a assistência social na sociedade brasileira: uma equação possível?** São Paulo: Cortez, 2004.
- POCHMANN, M. (Org.). **Reestruturação produtiva: perspectivas de desenvolvimento local com inclusão social**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- PUTNAM, R. **Comunidade e democracia, a experiência da Itália moderna**. Tradução de Luiz A. Monjardim. Rio de Janeiro: FGV, 1996.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília: PNUD, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- ROTTA, E. Desenvolvimento regional e políticas sociais: um estudo do Noroeste do Rio Grande do Sul na primeira década do século XXI. **Textos & Contextos**, Porto Alegre, 11 (01), 74-91, 2012.
- ROTTA, E. **Desenvolvimento regional e políticas sociais no noroeste do estado do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Serviço Social), PPGSS/PUCRS, Porto Alegre, 2007.
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Cia das Letras, 2000.
- SPOSATI, A. de O. Regulação social tardia: características das políticas sociais latino-americanas na passagem entre o segundo e o terceiro milênio. In: MAIA, M. (Org.). **Políticas sociais para um novo mundo necessário e possível. Caderno Ideação**. Santa Maria: Pallotti, 2002. p. 33-53.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

#### VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 13/07/2017*

*Aprovado em:23/07/2017*

## DESENVOLVIMENTO RURAL E AGRICULTURA NA REGIÃO NORDESTE: UM ESTUDO SOBRE A POLÍTICA DE IRRIGAÇÃO\*

### RURAL DEVELOPMENT AND AGRICULTURE IN THE NORTHEAST: AN ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE IRRIGATION POLICY

ALDEMIR INÁCIO DE AZEVEDO<sup>1</sup>; JOSÉ AUGUSTO LEITÃO DRUMMOND<sup>2</sup>

1 – INSTITUTO FEDEAL DA BAHIA; 2 – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

aldemirfms@yahoo.com.br; jaldrumond@uol.com.br

**Resumo** – Este artigo examina a política de agricultura irrigada na região Nordeste, por meio dos Projetos Públicos de Irrigação e o lugar da agricultura familiar nestes espaços. Trata-se de um estudo bibliográfico e exploratório, desenvolvendo uma abordagem qualitativa de variáveis históricas, econômicas, políticas e culturais. Os aspectos analisados evidenciaram que esta política é instável, não tem apresentado resultados convincentes e a agricultura familiar ocupa um lugar marginal.

**Palavras-chave:** Projetos de Irrigação. Agricultura Familiar. Política Pública.

**Abstract** - This article examines the policy of irrigated agriculture in the Northeast, through the Public Irrigation Projects and the place of family agriculture in these spaces. It is a bibliographic and exploratory study, developing a qualitative approach of historical, economic, political and cultural variables. The analyzed aspects evidenced that this policy is unstable, has not presented convincing results and family agriculture occupies a marginal place.

**Keywords:** Irrigation Projects. Family farming. Public policy.

#### I. INTRODUÇÃO

Este texto examina a política de implantação, gestão e operacionalização dos projetos públicos de irrigação - PIs na região Nordeste, mais especificamente no Vale do São Francisco. A abordagem envolve a concepção dos projetos, a trajetória, a situação atual sob a perspectiva da presença da agricultura familiar nestes espaços. As análises focalizam o papel do Estado e sua atuação na efetivação dessa política, representado nesta análise pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - Codevasf.

Os projetos públicos de irrigação constituem uma política de estímulo ao desenvolvimento regional e rural. Wanderley considera que “A dinâmica do meio rural nordestino depende, para o bem ou para o mal, do desempenho da agricultura e de suas condições de funcionamento”. Mesmo com as crises e mudanças das últimas décadas, “no Nordeste, como em outras regiões do País, a agricultura, ainda é, e será por muito tempo, a atividade principal, a fonte principal de ocupação e renda, a base para a criação de novas alternativas econômicas e para o desenvolvimento de atividades de transformação e comercialização” (WANDERLEY, 2001, p. 38). Assim, os cultivos agrícolas e a agroindústria ainda têm estimulado o

surgimento de polos de dinamismo econômico e de desenvolvimento regional. A agricultura irrigada, em especial, reúne o manejo de técnicas capazes de superar as inadequações do regime de precipitação e proporcionar a elevação da produtividade agrícola. Nas próximas décadas a agricultura irrigada poderá ser afetada pelas mudanças climáticas, o que pode alterar os planejamentos públicos e privados (CUNHA *et al.*, 2014).

A realidade de pobreza e extrema pobreza, especialmente nas áreas rurais, é que tem justificado a política de instalação de PIs na região Nordeste, ao longo das últimas décadas. Porém, em municípios com PI pode ter crescimento econômico sem melhorar os indicadores sociais (REIS, SILVEIRA, RODRIGUES, 2012). Juntamente com os aspectos econômicos positivos, é necessário considerar os impactos sobre os modos de vida, a saúde, o trabalho e o ambiente (PONTES *ET AL.*, 2013). E especialmente sobre a qualidade do solo que sofre degradação das propriedades físicas e químicas (DANTAS *et al.*, 2012).

No modelo dominante de produção agrícola forjado nas últimas décadas do século XX, a agricultura irrigada pode ser vista como o protótipo da modernização tecnológica que incorpora todos os itens do programa de uma agricultura moderna. Ela é intensiva em capital, usuária dos insumos produtivos industrializados, emprega menos mão de obra, é eficiente na produção, e produz prioritariamente para exportação (MOREIRA, 1999, p. 58).

#### II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de um estudo bibliográfico e exploratório, no qual foram reunidas algumas variáveis históricas, políticas, econômicas e culturais que possibilita uma análise qualitativa sobre o tema/objeto de pesquisa.

#### III. RESULTADOS

##### 3.1 - Caracterização e dinâmica da agricultura irrigada

Estudos internacionais têm mostrado que existem relações diretas entre as áreas de agricultura irrigada e o alívio da pobreza e a elevação do nível socioeconômico das populações em escala local (BURNEY; NAYLOR, 2012, p. 115; YEH, 2012). Pelo menos cinco aspectos do bem-estar social local são diretos e positivamente impactados pela

\*Este artigo é parte da pesquisa de doutorado realizada no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB e apresentada sob a forma de tese.

agricultura irrigada: produção, renda, consumo, emprego e segurança alimentar.

Em regiões eminentemente agrícolas, grandes áreas de agricultura irrigada podem ser um vetor de desenvolvimento regional. A produção agrícola de alta qualidade permite a inserção da região nos mercados consumidores (nacionais e internacionais) e gera *inputs* financeiros no nível local. Contudo, é necessário considerar a dinâmica de distribuição desses recursos para verificar se são capazes de alavancar desenvolvimento social em cada contexto.

Outro elemento desta equação são os efeitos da produção irrigada sobre os recursos naturais. A irrigação é intensiva em uso de solos e água, principalmente, e produz interferências sobre a dinâmica dos ecossistemas locais. Nos enquadramentos dos usos da água, a agricultura é responsável pelo consumo de cerca de 70% de toda a água doce utilizada no planeta (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008).

Nos grandes PIs, são necessárias obras de regularização de vazões, ou seja, barragens que interferem no regime fluvial dos cursos de água, ou construção de canais que desviam grandes volumes de água de seu leito natural. Esses projetos incluem ainda lagos artificiais, unidades de bombeamento, canais e tubulações, sistema de distribuição d'água nas parcelas e sistemas de drenagem. Desse modo, os impactos ambientais ocorrem tanto nas áreas inundadas quanto a jusante das barragens. Alguns impactos mais comuns são a salinização dos solos, a contaminação dos mananciais hídricos pelo uso de insumos químicos e os conflitos em torno dos diversos usos da água. Avaliação de coeficientes técnicos de uso direto da água em termos monetários para a agricultura irrigada mostra que existem baixas eficiências no uso, o que resulta em baixos valores econômicos por m<sup>3</sup> de água alocado no setor (MORAES, CARNEIRO e SILVA, 2016). Portanto, é fundamental pensar a sustentabilidades dessas áreas, considerando as dimensões ambiental, social e econômica (NASCIMENTO, 2012).

No Brasil, são denominados PIs aquelas áreas projetadas pelo Estado para receberem infraestrutura necessária que permita a prática da agricultura irrigada e cujas atividades, desde o planejamento até o início da operação, e em muitos casos durante a operação, são realizadas pelo ente público. Em geral, essas áreas são objeto de grandes aportes de recursos públicos, que financiam toda a infraestrutura coletiva e equipamentos (barragens, canais de distribuição da água, estações de bombeamento da água, estradas), além da regularização fundiária, maquinários, rede elétrica, galpões, escritórios etc. demandados para o seu funcionamento.

Historicamente as intervenções públicas têm priorizado os problemas climáticos, fragilidades naturais, escassez de água e má distribuição das chuvas. Os problemas estruturais de natureza política e as contradições sociais nunca foram enfrentados sistematicamente pela política de irrigação no intuito de encontrar soluções duradouras e promover mudanças socioeconômicas necessárias.

A partir da década de 1960, o governo federal enviou diversos esforços para alavancar a política de irrigação, por meio da criação de grupos de trabalho, edição de instrumentos legais e elaboração de planos, programas e estudos.

### 3.2 - A implantação dos projetos públicos de irrigação no Nordeste: modernização agrícola no Semiárido

A produção agrícola praticada nas áreas com infraestrutura pública de irrigação exemplifica positivamente as transformações técnicas e econômicas no universo das atividades agropecuárias do Brasil e transplantadas para o espaço rural nordestino, porém com menor abrangência e alcance. Tais mudanças são evidenciadas pela utilização crescente de insumos químicos, máquinas, sementes melhoradas, crédito, assistência técnica, pesquisa e desenvolvimento, assim como pela elevação dos indicadores de produção e produtividade.

Em que pese a importância da irrigação na produção de alimentos, nas últimas décadas, três questões básicas e controversas têm influenciado a performance da agricultura irrigada em PIs: a) baixa eficiência do uso da água; b) a necessidade de muitos recursos públicos para operar e manter os sistemas de irrigação e; c) redução dos investimentos públicos na irrigação, para operar e manter os perímetros, juntamente com a baixa capacidade de gerenciamento, o que contribui para a deterioração das infraestruturas de irrigação de uso comum (DOURADO *et al.*, 2006, p. 19).

Os projetos públicos de irrigação assumem relevância e atualidade, quando se constata o volume de recursos públicos utilizados, e o discurso político elaborado pelos agentes públicos e privados, que defendem a agricultura irrigada como a solução para os problemas regionais, veiculando forte entusiasmo com essa modalidade de política regional e setorial.

As ações federais em políticas de irrigação tiveram início a partir da segunda metade da década de 1960 e foram direcionadas para a criação de infraestrutura de irrigação e geração de energia elétrica. Nas décadas de 1980 e 1990 as preocupações se voltaram para o fortalecimento da infraestrutura socioeconômica. Os resultados do setor foram motivados, também, pelos incentivos creditícios e fiscais, criados a partir da década de 1980, por meio do Fundo de Investimentos do Nordeste – FINOR, do Programa de Irrigação do Nordeste – PROINE e do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste – FNE.

De um modo geral, as ações da Codevasf em relação aos perímetros públicos de irrigação, após a sua implantação, estão concentradas na reabilitação das infraestruturas de uso comum deterioradas. Focalizam também o atendimento aos requisitos ambientais legais, dentre os quais a aquisição de áreas de terras complementares para compor as reservas legais, que tem implicações no acesso ao crédito agrícola por parte dos produtores. A Codevasf trata ainda da regularização fundiária e da elaboração dos planos diretores dos PIs, visando mobilizar as diversas esferas do poder público para a efetivação dos serviços públicos nestas áreas, tais como, saneamento, tratamento de resíduos sólidos, sistemas viários, transportes, educação, saúde e segurança pública.

### 3.3 - A arquitetura institucional e operacional dos projetos públicos de irrigação

A política nacional de irrigação é orientada pela Lei Federal nº 12.787 de 2013, que sucedeu a Lei nº 6.662 de 1979. Os processos de concepção, planejamento, criação, implantação, consolidação/maturação e reprodução/continuidade dos PIs percorrem diversas etapas que demandam esforços

concertados entre os agricultores, suas organizações e, principalmente, o Estado.

A sistemática de funcionamento dos perímetros e o desenvolvimento das atividades – meios e fins – está assentada no princípio da gestão compartilhada, segundo a concepção da Codevasf. A operacionalização dessa gestão compartilhada pode ser atribuída a um conjunto de quatro agentes que formam os pilares do dinamismo de um PI: a Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, o Distrito de Irrigação, a Codevasf e as demais organizações dos produtores (associações).

Os recursos financeiros dos PIs para custear as despesas de manutenção do sistema de uso coletivo advêm exclusivamente da cobrança pelo uso da água. É no preço estabelecido para a tarifa da água, pelo distrito de irrigação, que se baseia a sustentabilidade econômica do projeto. A tarificação de água, chamada de K2, incorpora dois tipos de despesas: a fixa e a variável. A primeira refere-se a todas as despesas administrativas (funcionários, material de escritório, investimentos, aquisição de equipamentos, reabilitação de infraestrutura hidráulica etc.), que são mais ou menos fixas durante o ano, ou melhor, são gerenciadas dentro de uma margem de previsibilidade. O cálculo é realizado a partir de uma tarifa X por hectare, multiplicada pela área irrigada de cada produtor. Já a despesa variável refere-se ao gasto efetivo com a água durante um período de referência adotado (mês). Neste caso, os gastos são referentes à despesa com a eletricidade necessária para o bombeamento da água. O valor individual é calculado da mesma forma que a despesa anterior.

---

**Tarifa da água (K2)** = K2 Fixo (valor unitário por hectare X área irrigada) + K2 Variável (valor unitário por m<sup>3</sup> X quantidade consumida de água em m<sup>3</sup>)

---

A existência do PI, seja pela ação do Estado isoladamente ou a ação conjunta entre o Estado e os irrigantes, ou somente a ação coletiva dos produtores, dependerá da eficiência na operação, conservação e manutenção desses equipamentos de uso comum. É da gestão dessa infraestrutura que depende em grande parte a sustentabilidade do projeto e a produção dos lotes agrícolas. Outras infraestruturas de uso comum são as estradas principais e secundárias, cujas funções são o escoamento da produção e o acesso aos núcleos habitacionais, além das estradas de serviço que interligam os lotes agrícolas, todas em leito natural. Este fator é relevante para a competitividade do projeto, já que as condições das estradas podem ser um estímulo ou uma restrição para os compradores. Em perímetros onde a fruticultura é predominante, por exemplo, é essencial ter boas estradas para o transporte das frutas.

A partir de 1987 a Codevasf criou o modelo de organização de usuários para a gestão dos projetos, denominado Distrito de Irrigação. Os distritos são entidades de direito privado, de caráter coletivo, instituídos juridicamente na forma de associação civil, sem fins lucrativos, na qual a participação dos agricultores é compulsória. A Codevasf tem assento no conselho de administração de todos os distritos, sem direito a voto, mas com direito a veto, com a justificativa de resguardar o interesse público. Para cada projeto há um único distrito de irrigação.

### 3.4 - Fases e processos de gestão nos projetos públicos de irrigação

Após certo período de funcionamento do PI, é realizada a transferência da sua gestão, saindo da responsabilidade do Estado para a organização dos agricultores. A transferência da gestão de PIs no Brasil é proposta como uma medida eficaz para garantir a sustentabilidade dos sistemas, na medida em que o agricultor, como maior interessado no adequado funcionamento da infraestrutura, assume a responsabilidade pelas atividades de administração, operação e manutenção dos PIs. Neste sentido, após a transferência de gestão o Estado fica responsável somente pela regulação e fiscalização das atividades. Isso enfatiza o caráter emancipatório da transferência de gestão, configurando-se como um processo capaz de gerar autonomia entre o grupo de agricultores. Porém, essa transição não explicita outra finalidade: a de desonerar o Estado dos gastos com os PIs. Outra razão é que o próprio Estado encontra muitas dificuldades para realizar a gestão desses empreendimentos. Os programas de transferência de gestão dos PIs são uma política adotada por governos de diversas partes do mundo onde existem ações semelhantes, com a finalidade de reduzir as despesas públicas, melhorar a produtividade e estabilizar a deterioração dos sistemas de irrigação. Entretanto, embora a literatura internacional sobre o tema tenha crescido ultimamente, ainda não existe um paradigma analítico conclusivo que aponte os impactos, as implicações políticas e as condições em que deve ocorrer a transferência de gestão dos PIs. Mas, em geral, os resultados identificados são mais positivos do que negativos (VERMILLION, 1997, p. 5).

Ainda que a justificativa para a transferência de gestão contenha o objetivo de fazer com que os agricultores assumam integralmente a responsabilidade pelo funcionamento do projeto, em geral o processo de transição é realizado de forma muito frágil. Não há atenção necessária para a articulação dos processos técnicos e políticos e entre formuladores da política pública e agentes locais. A identificação e motivação com esse processo só é parcialmente trabalhada com os agricultores por parte da Codevasf. Segundo o estudo de Albuquerque, Monte e Paula (2010), realizado no Perímetro Irrigado Morada Nova, 52,1% dos irrigantes sequer conhecia a expressão “transferência de gestão”, expressão adotada mundialmente em tal processo. Neste sentido, “Emancipação e transferência da gestão são dicções técnicas introduzidas por agentes externos e que não resultaram de uma elaboração social pelos agentes locais” (ALBUQUERQUE; MONTE; PAULA, 2010, p. 790).

Quando os agricultores assumem a operação, manutenção e conservação do sistema de irrigação por meio de sua organização, que na maioria das experiências é chamada de Distrito de Irrigação, há uma transferência de todas as despesas de funcionamento do sistema, divididas entre os produtores. Uma consequência imediata da transferência de gestão é o aumento dos custos de produção para os agricultores. Para o lote continuar economicamente viável, a sua produção precisa absorver esse acréscimo de despesa e ainda continuar proporcionando algum recurso excedente para o produtor/família. Portanto, trata-se de um momento de transição fundamental, não somente sob o ponto de vista administrativo, mas também na própria dinâmica produtiva dos lotes. Isso porque este momento

pode encontrar o agricultor em dinâmica produtiva capaz de incorporar o incremento de despesas – e ter decréscimo na renda líquida – ou terá que investir no aumento da produção. De qualquer modo, significa um momento de adaptação que pode levar a família agricultora ao endividamento ou aumento da sua inadimplência. Segundo pesquisa realizada por Albuquerque, Monte e Paula (2010, p. 792), 26,8% dos agricultores não conseguem cobrir integralmente as despesas com a manutenção da família e com a tarifa da água, sendo necessário complementar o pagamento com outras fontes de renda (quando existem).

A transferência de gestão precisa ser precedida de uma preparação técnica e política envolvendo todos os agentes interessados. Os aspectos técnicos incluem todos os procedimentos que dizem respeito a: esclarecimentos sobre todas as responsabilidades da associação de irrigantes na gestão do perímetro de irrigação; capacitação gerencial para os integrantes da administração direta do distrito de irrigação; formação dos irrigantes para participação nas instâncias de fiscalização e decisões colegiadas do distrito; treinamento para compreensão dos mecanismos utilizados para calcular as tarifas de água; análise técnica da situação de cada irrigante em relação às condições produtivas do lote e avaliação da sua capacidade de assumir despesas maiores em função da transferência de gestão; e, por fim, uma sistemática de avaliação criteriosa que permita identificar quando um perímetro reúne as condições para ser emancipado de forma segura.

A transferência da gestão dos PIs no Brasil ainda caminha timidamente e com resultados muito aquém dos planejados. Uma análise do Ministério da Integração chegou à conclusão de que “a transferência da gestão é meramente uma figura retórica, pois os recursos públicos são repassados ao distrito de irrigação na suposição de que ele é autônomo para realizar a gestão. Se isto não acontece, como se verifica atualmente, não haverá uma gestão independente, pois não há uma necessária autonomia financeira” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008, p. 65).

Conforme foi observado por Albuquerque, Monte e Paula (2010, p. 792): “Se há um rateio do valor das despesas operacionais, todos devem saber que despesas são essas, em que implicam essas despesas na contabilidade de cada irrigante, de que forma esse valor será arrecadado e como tal importe terá retorno na aplicação”. Politicamente, a transferência de gestão implica que serão edificadas novas relações de interdependência entre os irrigantes, que passarão a desfrutar de grande autonomia nos processos decisórios dos rumos do projeto. Eles precisarão construir uma organização eficiente que exigirá capacidade associativa para estabelecer novos parâmetros de interação com o Estado, que é intermediado pela Codevasf. Em alguma medida, esta transição representa um momento de rompimento com a tutela do Estado, que durante algum tempo conduziu a gestão de forma geralmente paternalista. Entretanto, a própria Codevasf reconhece que ainda persiste “um viés paternalista das políticas de irrigação, que impede a desoneração do poder público” (CODEVASF, 2008, p. 11).

A emancipação de um perímetro de irrigação significa alcançar, em determinado espaço de tempo, a sua auto sustentação nos aspectos econômico, social e político. Trata-se de um processo que, para obter êxito, requer as seguintes

etapas: administração da Codevasf, co-gestão, autogestão e emancipação.

A primeira fase corresponde ao início da operação do projeto. Durante algum tempo, até que se consolide a ocupação dos lotes e os agricultores iniciem as atividades produtivas, a Codevasf se responsabiliza por todos os processos de gestão.

Na fase de co-gestão, os agricultores, em conjunto com a Codevasf, se organizam para administrar o projeto. São verificados e analisados os problemas relativos à infraestrutura, à capacitação dos agricultores, ao apoio à produção e à regularização fundiária. É o caso dos projetos em fase inicial de funcionamento, dos que estão em operação parcial, mas ainda em implantação de obras, e daqueles em que, embora antigos, a criação da organização de irrigantes seja recente.

Na etapa de autogestão, a Codevasf mantém algum apoio técnico e financeiro ao distrito, para solução dos problemas de sua responsabilidade, principalmente aqueles relacionados à manutenção da infraestrutura. O apoio financeiro da Codevasf se restringe, em geral, a obras complementares e de melhoramento, sendo o custo operacional do perímetro assumido integralmente pela organização dos agricultores. Na fase da autogestão, os produtores são “delegados para administrar, operar e manter a infraestrutura de uso comum dos perímetros irrigados” (DOURADO *et al.*, 2006, p. 48).

A emancipação é a etapa em que a organização de produtores assume, de uma forma ampla, a administração do projeto. A Codevasf se limita ao acompanhamento das atividades, visando à organização fundiária, à preservação dos recursos naturais e à manutenção dos objetivos básicos do PI. Corresponde a um estágio do processo de transferência da gestão em que a organização dos agricultores atinge a auto sustentação econômica das atividades de administração, operação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum (DOURADO *et al.*, 2006).

Pode acontecer ainda que um projeto, em fase de co-gestão ou autogestão, seja submetido a uma intervenção da Codevasf. Em geral, a necessidade deste acompanhamento temporário é decorrente de um momento de dificuldade financeira e/ou administrativa, enfrentado pelo projeto, e do qual não apresenta condições de sair sozinho. Não ocorre um retorno à etapa anterior, mas se caracteriza como uma fase de ajustes administrativos.

É possível também realizar a transferência da gestão da infraestrutura de uso comum, por meio de concessão dos serviços, para a exploração de terceiros. Por se tratar de um serviço prestado aos agricultores, o agente privado (empresarial) terá interesse em assumir tal gestão na medida em que puder tirar lucro. Portanto, o custo para o agricultor poderia aumentar em relação ao preço cobrado pelo distrito de irrigação, já que este é uma organização dos próprios agricultores e sem fins lucrativos. Ocorre que, a situação economicamente instável dos projetos não estimularia o interesse privado pela prestação desse serviço.

Atualmente, a emancipação completa dos PIs ainda não ocorre, pois, a legislação não permite a transferência ou alienação da infraestrutura de irrigação de uso comum para os agricultores e, portanto, permanece como propriedade do Estado. Assim, enquanto não mudar as regras, os PIs conviverão permanentemente com um vínculo com o Estado. Aliás, esta ligação duradoura já existe, pois, a

Codevasf tem voz ativa na administração do projeto, por meio da participação nas instâncias deliberativas dos distritos de irrigação.

### 3.5 - A ATER nos projetos públicos de irrigação

Os serviços de ATER são prestados somente aos agricultores familiares por meio de contrato da Codevasf com empresas especializadas (terceirizadas) ou por meio de convênio com instituições estaduais. Em tese, essa assistência assume uma série de atribuições que vão desde o planejamento da produção até a agroindustrialização dos produtos, incluindo o acompanhamento de todas as fases do processo produtivo. A atuação das equipes de ATER é dividida em quatro áreas: produção; pós-colheita e comercialização; meio ambiente; gestão e desenvolvimento organizacional.

Os fundamentos e diretrizes que compõem os serviços de ATER para os agricultores familiares nos PIs são considerados, pela Codevasf, como um instrumento importante para o funcionamento e desempenho da área agrícola familiar e do projeto em geral. Em geral, o trabalho de assistência técnica dá maior ênfase aos aspectos de produção, restringe-se aos limites da propriedade e pouco se envolve com a gestão das atividades.

De acordo com a Codevasf, o principal sustentáculo para o desenvolvimento da ATER é o princípio da gestão compartilhada. Ela é entendida “como o processo de administração do sistema produtivo do Perímetro de Irrigação na tomada de decisões, na implementação e na avaliação de ações integradas de interesse comum [...]” (CODEVASF, 2008, p. 4).

A despeito de as diretrizes priorizarem uma metodologia participativa que envolva todos os atores na dinâmica da ATER, em funções reservadas aos profissionais é garantido o papel centralizador na orientação, direcionamento, e adoção de tecnologias e técnicas. A única exceção diz respeito à possibilidade de adaptar os procedimentos da assistência técnica conforme o perfil tecnológico dos produtores. Todo o trabalho está assentado no receituário agrônomo convencional, sem considerar, por exemplo, a produção agroecológica. Isso para que esse sistema produtivo alcance basicamente duas metas: manter-se competitivo no mercado e garantir a sustentabilidade da atividade produtiva (do ponto de vista do negócio empresarial).

### 3.6 - Mudanças na concepção dos projetos públicos de irrigação e as perspectivas para a agricultura familiar

Ao longo das décadas de implantação de PIs e dos resultados de diversas experiências empíricas, o Estado vem identificando um conjunto de desafios que limitaram o alcance de melhores resultados e maior desenvolvimento da agricultura irrigada. Um estudo coordenado pelo Banco do Nordeste (BNB, 2001, p. 30/31) listou os seguintes aspectos problemáticos, com base na trajetória do setor até o final da década de 1990: ausência de ação coordenada e estruturada entre as obras de irrigação e a estrutura de produção; ausência de política de crédito rural para custeio voltada ao atendimento das condições de agricultura irrigada, permitindo que a atividade se desenvolva durante todo o ano, já que ela tem um custo diferenciado de agricultura de sequeiro, além de permitir cultivo em épocas não tradicionais sob condições de sequeiro; poucas atividades de

pesquisa; ausência de um programa estruturado, voltado para o mercado externo; falta de continuidade das políticas de irrigação, com planejamento para longo prazo; processo pouco eficiente de seleção de agricultores, o que exige forte participação governamental na operação e manutenção das obras hidráulicas coletivas; falta de capacidade gerencial da maioria das organizações de produtores nos PIs. As diretrizes deste estudo ainda são utilizadas para organizar os rumos da política de irrigação no país.

Estes elementos levaram o Estado a esboçar uma nova perspectiva para a política de construção de PIs, cuja principal inovação é a reserva de espaço para a ampla participação do setor privado. Este modelo muda a diretriz dos PIs, até agora focados na gestão das obras de infraestrutura de produção, para que ele se constitua efetivamente em um negócio de produção agrícola intensiva voltado para o mercado.

A partir de 2007, a Codevasf iniciou a experimentação de mudanças nas suas responsabilidades institucionais durante o processo de implantação dos PIs. A construção de alguns novos PIs e a continuidade de algumas etapas de PIs já em operação passaram a ser realizadas por meio de parcerias público-privadas. O lugar da agricultura familiar neste modelo é incerto e, a julgar pelos recentes movimentos de reorganização e dinamização do subsector da agricultura irrigada, as condições para a reprodução dos agricultores de base familiar nessas experiências serão ainda mais fragilizadas. A visão subjacente à construção dessa concepção está alicerçada na crença de que na medida em que se enfatizou as ações visando o agronegócio, os resultados se tornaram mais convincentes para a sociedade e para o agricultor, a exemplo do que comumente é divulgado sobre a região Petrolina e Juazeiro (BNB, 2001, p. 59).

Não se trata de negar que a agricultura familiar possa se desenvolver sob esta orientação. No entanto, a realidade mostra que a agricultura familiar dos PIs ainda não se enquadra inteiramente neste perfil. Nesta visão, é fundamental assegurar a “participação efetiva da empresa privada na implantação e gestão integrada de sistemas públicos de irrigação” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2008, p. 93).

Mesmo com esse novo enfoque na promoção da agricultura irrigada pelo setor privado, há que se registrar que o Estado contribui fortemente para a exploração agropecuária por meio da geração de tecnologia de irrigação e desenvolvimento de cultivos, proporciona as condições favoráveis para o uso da água e da terra e disponibiliza estudos de viabilidade técnica e econômica a partir de informações sobre água e solo.

Nesse contexto, a viabilidade de todas as ações é avaliada pela capacidade de gerar resultados financeiros positivos. Por exemplo, as vantagens de implantar um sistema de gestão ambiental residem na obtenção de benefícios econômicos: atendimento às exigências de investidores; maior facilidade de acesso ao capital devido à aplicação da legislação ambiental; fortalecimento da imagem do agronegócio diante da sociedade e da participação no mercado; melhoria das relações com o governo e com a comunidade local; agilidade na obtenção de licenças e autorizações ambientais.

Segundo a visão em consolidação, a agricultura irrigada, motivada pela produção intensiva voltada para o mercado, deve privilegiar a geração de emprego, em detrimento da promoção da agricultura familiar. Isso

significa que, ao invés de fomentar a manutenção e multiplicação de unidades familiares de produção e especialmente o fortalecimento dos grupos familiares existentes nos PIs, a intenção do Estado é gerar empregos para os agricultores. O retorno do investimento não deve ser medido em termos de famílias assentadas nos projetos públicos de irrigação, pois são muito mais importantes o número de empregos gerados, os salários auferidos e os impostos pagos, e a criação de oportunidades de crescimento nos outros setores (como consequência da oferta incrementada de bens industrializáveis), e a elevação da demanda de insumos, maquinaria e serviços ensejados pela produção irrigada.

#### IV. CONCLUSÃO

Este estudo exploratório de natureza qualitativa evidenciou, por meio da análise de aspectos históricos e políticos, que a trajetória dos PIs tem exigido constantes ajustes dos agentes públicos com a finalidade de consolidar esta política. Ainda assim, os resultados exibidos ao longo das mais de cinco décadas de implantação e funcionamento dos PIs não se mostram sólidos.

A gestão dos projetos sob a responsabilidade dos agricultores se constitui em um dos principais desafios. Especialmente sob os aspectos econômicos (sustentabilidade) e organizacionais (participação e esforço coletivo).

A lógica operacional PIs não se mostra amigável ao agricultor familiar, considerando os custos e o modelo de produção. Sendo a agricultura familiar uma parcela destinatária das áreas nos projetos públicos de irrigação, ação que se constitui em uma política de acesso à terra e de permanência no campo, falta o apoio mais efetivo do Estado a este público.

As diretrizes adotadas a partir dos anos 2000, que privilegiam o viés empresarial das atividades agrícolas e propõem uma ampla participação do setor privado nestas áreas, tornam ainda mais incerto o destino da agricultura familiar nos PIs.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, José Alfredo; MONTE, Francisca Silvânia de Sousa; PAULA, Luiz Antonio Maciel De. Avaliação do Programa de Transferência da Gestão de Perímetros de Irrigação na Percepção dos Irrigantes do Projeto Mora Nova. **Documentos Técnico-Científicos**, v. 41, n. 04, p. 781-798, Out.-Dez./2010.

BANCO DO NORDESTE. **Políticas e Estratégias para um Novo Modelo de Irrigação** (Documento Síntese - Francisco Mavignier Cavalcante França, Coordenador). Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001, 128p.

BURNEY Jennifer A.; Rosamond L. NAYLOR. Smallholder Irrigation as a Poverty Alleviation Tool in Sub-Saharan Africa. **World Development**, 2012, v.40 (1), p.110-123.

CODEVASF. **Diagnóstico socioeconômico e ambiental do Perímetro de Irrigação Formoso**. Bom Jesus da Lapa: Codevasf, 2008, 121p.

CUNHA, Dênis Antônio da; COELHO, Alexandre Bragança; FERES, José Gustavo e BRAGA, Marcelo José. Effects of climate change on irrigation adoption in Brazil. **Acta Sci, Agron**. 2014, vol.36, n.1, pp.01-09.

DANTAS, Joana d'Arc N.; OLIVEIRA, Teógenes S.; MENDONÇA, Eduardo S.; ASSIS, Cristiane P. Qualidade de

solo sob diferentes usos e manejos no Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi, CE. **Rev. bras. eng. agríc. ambient**. 2012, vol.16, n.1, pp.18-26.

DOURADO, Almiro *et al.* **Perímetros públicos de irrigação: propostas para o modelo de transferência da gestão**. Brasília, DF: Fundace, 2006.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **A irrigação no Brasil**. Situação e diretrizes. Brasília: MI/IICA, 2008, 134p.

ORAES, Márcia Guedes Alcoforado de; CARNEIRO, Ana Cristina Guimarães; SILVA, Malu Pinto Rocha da. Coeficientes técnicos de uso direto da água em termos monetários para regiões hidrográficas nos setores da agricultura irrigada e do abastecimento urbano: o caso de uma das bacias receptoras do Eixo Norte do Projeto de Integração do São Francisco. **Eng. Sanit. Ambient**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 469-477, set. 2016

MOREIRA, Roberto José. **Agricultura familiar**. Processos sociais e competitividade. Rio de Janeiro: Mauad; Seropédica, 1999.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, 26 (74), 2012, p. 51-64.

PONTES, Andreza Graziella Veríssimo *et al.* Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente. **Ciênc. saúde coletiva**. 2013, vol.18, n.11, pp.3213-3222.

REIS, Paulo Ricardo da Costa; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos e RODRIGUES, Pedro Eni Lourenço. Impactos da Política Nacional de Irrigação sobre o desenvolvimento socioeconômico da região Norte de Minas Gerais: uma avaliação do Projeto Gorutuba. **Rev. Adm. Pública**. 2012, vol.46, n.4, pp.1101-1130.

VERMILLION, Douglas L. **Impacts of Irrigation Management Transfer: A Review of the Evidence**. Research Report 11. Colombo/Sri Lanka: International Irrigation Management Institute-IIMI, 1997, 35p.

WANDERLEY, Maria de Nazareth B. **A ruralidade no Brasil moderno**. Por un pacto social pelo desenvolvimento rural. En publicacion: ¿Una nueva ruralidad en América Latina? Norma Giarracca. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 2001. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/rural/wanderley.pdf>.

YEH, Stuart S. A High-Value Agriculture-Based Strategy for Reducing Poverty in Sub-Saharan Africa. **Poverty & Public Policy**. v. 4, n. 2, 2012, p. 1-27.

#### VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 27/06/2017

Aprovado em: 31/07/2017

## MATEMÁTICA IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, FORMAL OU INFORMAL? UM OLHAR PARA O CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

### IMPLICIT OR EXPLICIT, FORMAL OR INFORMAL MATHEMATICS? A LOOK INTO THE LITERACY CYCLE

PRISCILA FERREIRA LIMA<sup>1</sup>; ROSINALDA AURORA DE MELO TELES<sup>2</sup>

1; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

prililaf@gmail.com; rosinaldateles@yahoo.com.br

**Resumo** – Neste artigo, recorte de uma dissertação de mestrado em Educação Matemática e Tecnológica classificamos as abordagens da Matemática observadas em salas de aula do Ciclo de Alfabetização como implícita/explicita e formal/informal; e identificamos conteúdos matemáticos abordados em cada uma delas. Os resultados apontam limitações em relação ao ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização. A abordagem formal e implícita foi observada nas inferências realizadas em atividades de leitura em outras áreas do conhecimento. Enquanto a informal e implícita se relacionou às atividades de classificação de objetos, pessoas, formação de grupos. Em relação aos conteúdos, prevaleceu na abordagem formal e explícita, o bloco Estatística e Probabilidade, provavelmente reflexo das formações do PNAIC.

**Palavras-chave:** Matemática. Ciclo de Alfabetização. Implícita/Explícita. Formal/ Informal.

**Abstract** - This paper is a dissertation extract of a master's degree dissertation in Math Education and Technology which general objective was to analyze teaching practices in Math of literacy teachers that participated in Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC, a continued formation, in 2014. In this paper, we classify the Math' approach observed in the classroom as implicit/explicit and formal/ informal, and we identified the Math contents worked in each of them. The results show limitations related to the Math approach in Literacy Cycle. The formal and implicit approach were observed inside inferences done through reading activities of objects' classification, people, group formation. Related to the contents, prevailed formal and explicit approach, the Statistic and Probability logic block, probably as a reflex of PNAIC' formation.

**Keywords:** Math. Literacy Cycle. implicit/explicit. formal/informal.

#### I. INTRODUÇÃO

Neste texto trazemos um recorte dos resultados obtidos numa pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (LIMA, 2016). A dissertação teve como objetivo geral analisar práticas de ensino de Matemática de professores alfabetizadores que participaram de formação continuada no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), em 2014. Adotou a teoria da base do conhecimento do professor de Lee Shulman (1987) para definir as categorias de análise adotadas na dissertação, no entanto, neste recorte não abordaremos tais categorias. Dentre os aspectos analisados, a percepção do professor sobre o seu próprio ensino de

Matemática gerou a classificação da Matemática encontrada em sala de aula como implícita/explicita e formal/informal, objeto de discussão neste artigo. Também identificamos os conteúdos matemáticos abordados em cada um destes usos de Matemática no Ciclo de Alfabetização.

Observar o ensino da Matemática tem suas peculiaridades, tais como a formação do professor, o estilo e condução das aulas. Consequência, por exemplo, da discussão cada vez mais recente referente à Alfabetização Matemática no Ciclo de Alfabetização, orientada pelo parecer CNE/CEB nº 4/2008 que defende a alfabetização para as crianças de 6 a 8 anos, ou seja, 1º, 2º e 3º do Ensino Fundamental. Como também da proposta do PNAIC, programa de governo criado em 2012, como uma tentativa de melhorar a Educação e minimizar os baixos índices apresentados nas avaliações nacionais e internacionais de larga escala, conforme afirmam Lima e Teles (2015).

Embora a partir de 2017 algumas mudanças estejam sendo pensadas em relação à concepção do Ciclo de Alfabetização, tais como as idades e os anos escolares que comporão o referido ciclo, e o uso da expressão “letramento matemático”, o PNAIC apresenta a alfabetização em Linguagem e em Matemática, na perspectiva de ser atingida ao final do 3º ano do Ensino Fundamental (conclusão do Ciclo de Alfabetização).

A Alfabetização Matemática torna-se uma demanda a ser atingida de modo a superar “a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas” (BRASIL, 2014, p. 5), sendo vista como um instrumento de leitura do mundo, capacitando os estudantes a ler matematicamente, tendo a parceria de um professor que assuma o papel de mediador da aprendizagem e encorajador do pensamento crítico das crianças. Concordamos com a definição de Lima (2016, p. 57) que caracteriza um sujeito como alfabetizado ao demonstrar:

“domínio da leitura, escrita e capacidade de resolução de situações-problema em Matemática. [...] definimos também que alguém estará alfabetizado matematicamente quando for capaz de identificar os elementos básicos matemáticos e compreender noções lógico-matemáticas, sendo os critérios para esta alfabetização, os mesmos defendidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática: comparação e ordenação de quantidades, leitura e escrita de números, resolução de situações-problema, medição e localização espacial.”

Assim como a totalidade dos educadores matemáticos, também defendemos a presença da Matemática no cotidiano. A tese de Maia (2013) afirma este ponto de vista e cita a necessidade de estabelecer relações com um ambiente que seja alfabetizador em Matemática. Uma prática mais contextualizada em sala de aula, especialmente no Ciclo de Alfabetização pode contar com elementos facilitadores para o estabelecimento de uma maior aprendizagem. Desse modo, cabe ao professor utilizar subsídios organizadores do exercício docente, como o currículo e o planejamento para preparo das aulas, modelando-as de modo a “descontextualizá-lo no ambiente sempre singular, sempre único, da própria classe” (D’AMORE, 2007, p. 226). Nesta perspectiva, este texto visa identificar na fala e nas práticas de ensino de Matemática observadas num recorte temporal, em turmas do ciclo de alfabetização, que matemática acontece, conforme discussão que se inicia no próximo tópico.

## II. MATEMÁTICA IMPLÍCITA OU EXPLÍCITA, FORMAL OU INFORMAL?

A discussão sobre os diferentes modos que a Matemática foi abordada nas salas de aula do Ciclo de Alfabetização observadas, emergiu dos dados coletados na pesquisa de mestrado desenvolvida por Lima (2016), sob orientação da segunda autora deste artigo. E, para este trabalho, assumimos com sentido de formalidade aquilo que é convencionalizado para ser trabalhado em sala de aula.

Deste modo, a definição de formal/informal perpassa o conteúdo, os recursos utilizados nas aulas e como estas são realizadas. Formal pode ser deduzido por aquilo que é esperado para acontecer em sala de aula: uso de determinados recursos didáticos, tais como: caderno, livros, alguns tipos de jogos são esperados para uma aula, e por isso, formais. Conversas e idas a parques de diversão, não caracterizam a formalidade de sala de aula (a não ser que internalizem intervenções pedagógicas), por isso, se caracterizam como situações informais.

Ser implícito ou explícito relaciona-se à intervenção intencional, pontual e pedagógica associada à formalidade ou informalidade do professor. Consideramos como Matemática implícita aquela presente e possível de ser percebida por um observador externo, por exemplo. É a Matemática que o professor não percebe no momento de sua prática, embora esteja presente. A explícita, no entanto, é aquela Matemática perceptível ao professor que conscientemente aborda um tema ou um conteúdo em sala aula e reconhece como Matemática.

Destacamos que não é pelo fato do professor não perceber que existe conteúdo matemático numa ação ou que está ensinando Matemática em determinados momentos da sua prática, que a mesma não está presente no cotidiano dos alunos. Frisamos também que a forma implícita não é menos ou mais importante do que a explícita, no entanto, é necessário que o professor seja instigado a propor experiências explícitas, nas quais ele mesmo tenha clareza do que está ensinado.

Lee Shulman, propositor das categorias de conhecimento docente que utilizamos na pesquisa de mestrado, afirma que “algumas pesquisas indicam que estudantes aprendem mais quando o professor explicitamente informa o objetivo da lição do dia” (SHULMAN, 1987, p. 91).

No campo da Educação Matemática, pesquisas como as de Ball (1988) e Selling (2015) convergem com os estudos de Shulman (1987), ao reafirmarem a importância do professor explicitar para os alunos que está trabalhando a Matemática. Para Ball (1988), o conhecimento substantivo da Matemática (uma das categorias do conhecimento, elaboradas pela autora a partir dos estudos de Shulman), precisa explicitar o conhecimento conceitual na abordagem da Matemática a fim de que fique mais claro o trabalho e os alunos construam suas próprias compreensões. Segundo a autora, é ser hábil a explicar a razão, “relatar ideias particulares ou produzir outras por meio da Matemática” (BALL, 1988, p. 47).

Selling (2015), por sua vez, argumenta que o trabalho meramente explícito da Matemática pode levar os alunos a fazerem separações desta, como uma matéria a ser vista apenas nas aulas de Matemática. Em seus estudos, o caráter explícito está no retorno do ensino da Matemática apenas para a estratégia de resolução de problemas. No entanto, esta pesquisadora constrói sua base teórica voltada para o ensino da Matemática em geral e sem especificidade quanto ao nível de ensino.

O foco do trabalho de Selling (2015), assim como o de Ball (1988), além de não se voltarem aos anos iniciais de escolarização faz relação entre a explicitação das aulas do professor e a motivação do aluno. Por esta razão, tomamos por opção categorizar as aulas observadas a partir da percepção do professor sobre o que realizou em sala, acrescentado a este aspecto o que foi efetivamente feito em sala. Deste modo, não emitiremos juízo de valor ou sugestões de como a abordagem poderia ter sido feita para gerar uma aprendizagem mais efetiva. Consideramos ainda a presença da Matemática que o professor não vê ou não percebe (implícita) e o ponto de vista dele mesmo sobre as suas ações em sala de aula. No quadro a seguir, apresentamos uma caracterização sintética destes modos de abordagem da Matemática, que utilizaremos como categorias de análise neste artigo:

Quadro 1 – Categorização sintética da abordagem Matemática implícita/explicita e formal/informal

| <b>Categoria e Abordagem</b> | <b>Definição da Matemática</b>                                                                                                                                                           | <b>Exemplos</b>                                                                                                  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formal e Explícita           | Matemática ensinada pelo professor, conscientemente, em momentos pré-definidos e com intencionalidade pedagógica.                                                                        | Comum em: aulas de Matemática designadas no horário escolar; uso de livro didático de matemática.                |
| Formal e Implícita           | Matemática implícita nas abordagens de ensino de diferentes áreas do conhecimento, no entanto, sem a percepção pedagógica do professor, ou seja, sem objetivo de trabalhar a Matemática. | Comum em contagens: Livro (paginação), quantificação de estados do Brasil conforme o mapa, contagens de objetos. |
| Informal e Explícita         | Matemática presente em situações cotidianas cujo contexto não é                                                                                                                          | Comum em conversas: “Preciso saber quanto é $8 + 3 + 5$ (gastos pessoais),                                       |

|                      |                                                                                                                                                                  |                                                                                                   |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | escolar, mas é percebido pelo professor, e por isso, explorado por ele.                                                                                          | calculem de cabeça”; “Na minha casa tem 6 pessoas, na sua tem mais/menos?”                        |
| Informal e Implícita | Matemática presente em situações cotidianas e relacionada a contextos explorados pelo professor, porém, ele mesmo não percebe que está trabalhando a Matemática. | Comum em formação de filas classificando: por tamanho de alunos, arrumação de cadeiras e objetos. |

Fonte: Lima (2016)

Notamos que, nas mais diversas situações (não obrigatórias às aulas e por isso, informais), a Matemática pode ser trabalhada. Esta, dependendo da abordagem pedagógica intencional do professor, será tratada formalmente ou informalmente. Se, ao ler um conto de fadas para os alunos, o leitor (a) passa a fazer inferências sobre as quantidades de elementos, a sequenciação de fatos, ou outros, torna a Matemática aparentemente não presente, em explícita.

Assumimos então dizer que a abordagem da Matemática implícita/explicita e formal/informal recai sob a figura do professor e em como este conduz seu ensino. Neste caso, a intencionalidade do professor entra em uma linha tênue: até que ponto seria bom ou ruim esta informalidade? Neste texto, com a finalidade de descrever a análise realizada sobre o caráter implícito (o professor aborda a Matemática sem percebê-la) ou explícito (o professor aborda a Matemática com intenção de ensiná-la) e formal (através do que é convencionado para ou como aula) ou informal (de modo a não percebê-la), apresentaremos a seguir o campo de pesquisa e os aparatos metodológicos utilizados para a construção deste estudo.

### III. METODOLOGIA

No processo de coleta de dados optamos pela observação não participante de aulas; complementada com duas rodadas de entrevistas de explicitação: uma estruturada e diária e outra semiestruturada, ao final do processo. As observações foram realizadas em três turmas do Ciclo de Alfabetização, assim denominadas: Turma A, a turma do 1º ano; Turma B, a turma do 2º ano; e, Turma C, a turma do 3º ano. Os momentos de observação foram de 2 semanas para Turma A e B e 4 semanas Turma C. As aulas foram observadas diariamente no período total de dois meses (oito semanas) e durante o horário completo/letivo de aula (7h30 – 11h30 ou 13h30 às 17h30), ocorridas entre os meses de Maio/Junho de 2015 e Setembro/Octubro de 2015.

Para a escolha dos sujeitos desta pesquisa, inicialmente identificamos nas redes municipais públicas de ensino no estado de Pernambuco, por amostragem aleatória, aquelas escolas cujos professores do 1º, 2º e 3º ano do Ciclo de Alfabetização participaram da formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC ocorrida em 2014 (específica em Matemática). Dentre o grande número de professores (15.092), a fim de cumprir o caráter metodológico escolhido, fizemos a redução do número de participantes para três, considerando o acompanhamento pontual das aulas em cada uma das turmas do Ciclo de Alfabetização e o tempo para análise dos dados. Além da amostragem aleatória, a localização das escolas e a

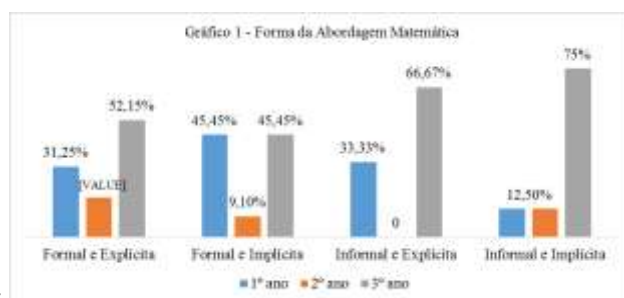
disponibilidades das professoras participantes contribuíram para a delimitação do campo de investigação.

Elaboramos, para o acompanhamento das aulas, um Fichário de Observação contendo as informações a serem observadas, tais como: data, conteúdos, implícito/explicito, formal/informal, tipo de atividade (individual, dupla, coletiva, grupo) e os recursos didáticos com o tempo destinado a cada atividade. A observação era complementada pelas entrevistas para apreendermos a reflexão do professor sobre sua própria prática. Propomos questões tais como: 1- O que de Matemática foi trabalhado hoje em sua aula? 2- Quais fontes foram consultadas para elaborar as atividades de Matemática que utilizou hoje em sua aula? 3- O que foi bom e o que não foi em sua aula? Neste artigo, apresentamos os dados analisados a partir das respostas para questão 1 apenas.

### IV. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS: UM OLHAR PARA ABORDAGENS DA MATEMÁTICA NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

A partir das observações de aulas analisamos de que modo a Matemática apareceu nas turmas observadas: se implícita ou explícita, formal ou informal.

No geral, identificamos 48 situações envolvendo Matemática formal e explícita, ou seja, aulas que os professores consideraram de Matemática. Assim como, 11 com a formal implícita (uso de aparatos de aula, mas, sem percepção/trabalho consciente da Matemática), 8 informal e implícita (em situações não esperadas para aula e sem percepção do professor da presença da Matemática) e 6 informal e explícita (situações cotidianas/não consideradas como de aula, mas, com a percepção e trabalho do professor sobre a Matemática). O Gráfico 1 relaciona no conjunto das situações observadas, os percentuais relativos a cada categoria de abordagem em cada uma das turmas do Ciclo de Alfabetização.



Fonte: Lima (2016).

Os dados apontam que o 3º ano, proporcionalmente aos dias de observação, foi a turma que mais explorou Matemática, e que, a abordagem da Matemática mais presente no conjunto das observações foi a informal e implícita.

Traremos a seguir, situações ocorridas em sala de aula que demonstram as abordagens utilizadas. No entanto, antes, destacamos que foi possível identificar o quanto a formalidade se relaciona ao status da Matemática explícita, assim como a informalidade, à Matemática implícita. Para as docentes entrevistadas (B e C), a Matemática apareceu quando houve intenção por parte delas de trabalhá-la. Nos dias, horários e atividades em que oficialmente perceberam: “Hoje trabalhamos isto ou aquilo de Matemática”, quando

na verdade, a Matemática apareceu nas mais diversas situações.

Destarte, é preciso que a Matemática esteja clara e definida para o professor que por sua vez precisa delimitar e conhecer bem os conteúdos matemáticos a fim de compreender o que está trabalhando, conforme apontado em estudos de Ball, Shulman e outros pesquisadores.

A professora da Turma A reconheceu em alguns dias que Matemática aparecia nas situações não formais de ensino e que a utilizava com facilidade e intencionalidade (explícito e informal). Já as professoras da Turma B e C não tiveram a mesma percepção.

Nas duas semanas observadas (10 dias letivos), em 4 desses dias a professora da Turma B achou que trabalhou Matemática, os exatos dias em que realizou atividade no caderno ou livro de Matemática, ou seja, quando houve Matemática explícita e formal. O mesmo ocorreu à professora da Turma C, que possuía dias pontuais para trabalhar Matemática (2 vezes na semana), e nos dias em que não havia aula de Matemática esta não aparecia, segundo ela. Apenas no último dia de observação da Turma C, após quatro semanas e, mesmo não tendo havido aula de Matemática neste dia, a professora percebeu que a Matemática apareceu (informalmente) na contagem das regiões do Brasil, que é também Matemática, conforme ela. E mesmo tendo ocorrido no último dia de observação, nos despertou um bom sentimento sobre o que tratamos o que Shulman (2005) utiliza a respeito da remodulação e reflexão da própria prática que torna o professor capaz de refletir seu desempenho e que interfere diretamente nas aulas cujos exemplos veremos adiante.

#### 4.1 - Abordagem da Matemática Formal e Explícita

Na abordagem da matemática formal e explícita, ocorridas 48 vezes no conjunto das observações, um exemplo frequente foi o trabalho no quadro e cópia de atividade (Matemática) no caderno.

É possível que, para o professor a percepção: “Agora, estamos a trabalhar a Matemática!”, definisse o caráter explícito ou implícito. Foi frequente, nas respostas dos professores a associação do caráter formal e também explícito, à utilização de recursos didáticos, com especial destaque para o livro didático, quadro e caderno como formas (às vezes únicas) de reconhecer o trabalho da Matemática em sala de aula.

#### 4.2 - Abordagem da Matemática Formal e Implícita

Já na abordagem da Matemática formal e implícita, identificadas 11 vezes no conjunto das observações, embora as professoras não percebessem o trabalho ou presença da Matemática, ela foi explorada em diversas situações. No quadro 3 a seguir apontamos alguns exemplos:

Quadro 3 – Exemplos de situações com a abordagem formal e implícita e suas justificativas

| SITUAÇÃO DE ABORDAGEM FORMAL E IMPLÍCITA                                                           | JUSTIFICATIVA PARA SER FORMAL                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Organização de grupos: “Quero grupo de 5 alunos!”, “Organizem-se: metade vai à Biblioteca/lanche”; | Formação de grupos para atividades em sala; ideia de divisão por 5 e por 2. |
| Na solicitação para sentar X bancas atrás de Fulano ou na primeira/segunda/terceira... fileira;    | Organização da sala para atividade; localização; ordenação.                 |
| Ao ser trabalhada a sequenciação de                                                                | Uso do calendário (uso                                                      |

|                                                                                                                                                |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| acontecimentos: “Está perto o dia das crianças, quando será?”; “Vocês sabem quantos dias após o dia das crianças será o dia dos professores?”; | diário neste nível de ensino); grandeza tempo.          |
| Realização de estimativas de distâncias: “Petrolina é do outro lado de onde estamos (Recife). É muito distante?”;                              | Utilização de mapa; estimativa de comprimentos.         |
| Contagem de alunos: meninas, meninos, faltosos, presentes.                                                                                     | Manipulação da frequência/ata de sala                   |
| Contagem dos membros da família e comparação de quantidades: “Minha casa tem 6 pessoas a sua só tem 3, onde moram mais/menos pessoas?”         | Livro de História; contagem; comparação de quantidades. |

Fonte: Elaborado pelas Autoras

No último item do quadro anterior, destaca-se que a Matemática apareceu de maneira implícita quando foram contados os membros da família, tema abordado formalmente pela professora na área do conhecimento História. No entanto, na entrevista diária a professora não reconheceu a presença da Matemática naquela aula, afinal para ela aquele momento era de História, conforme extrato da entrevista a seguir:

- O quê de Matemática foi trabalhado hoje em sua aula?

- Hoje teve Matemática, não! Foi aula de História e depois Ciências. (Informação verbal)

#### 4.3 - Abordagem da Matemática Informal e Explícita

A abordagem menos presente nas observações (apenas em 6 momentos) foi a informal e explícita, ou seja, situações cotidianas, não consideradas como de aula, mas, com a percepção e trabalho do professor sobre a Matemática. Apesar de acreditar na Matemática implícita, a professora da Turma A também a explora explicitamente em suas atividades de sala, ou seja, há o ensino formal da Matemática. Por outro lado, existe a percepção e tentativa de inclusão da Matemática em outros espaços de aula, além das atividades de Matemática (caderno, quadro). Esses elementos podem ser observados no extrato de fala a seguir:

“Nem sempre você trabalha a Matemática e ela aparece específica.... Quer dizer que você sempre trabalha Matemática todos os dias e em todas as disciplinas. Tem pessoas que trabalham e não tem a consciência e não aproveitam isso. Colocou a data no quadro, já está trabalhando a Matemática, a página tal do livro, isso é o quê? Matemática? Eu comecei fazendo o magistério em 1986, mas, isso não impede que você vá se modernizando e vá, sabe...buscando, querer mudar sua prática e quebrar paradigmas. Esse negócio de trabalhar isolado Ciências, Matemática, Geografia... não existe e não funcionam porque as coisas estão integradas e vai facilitar a aprendizagem da criança (Informação verbal).”

Esta fala caracteriza que é possível ao professor perceber e aproveitar pedagogicamente algumas situações para ampliar o ensino e a aprendizagem Matemática. Nas entrevistas diárias realizadas com as professoras participantes da pesquisa, um dos questionamentos era se algo relacionado à Matemática havia sido trabalhado naquele dia e o quê. Embora a Matemática tenha aparecido diariamente nas aulas observadas, as respostas foram em sua maioria negativas.

Essa constatação demonstra que as professoras não estavam tão sensíveis para refletir sobre as atividades e conteúdos que envolviam a Matemática implícita formal ou informal. Ou seja, foi unânime o reconhecimento da Matemática explícita e formal e com menor intensidade, a explícita informal.

#### 4.4 - Abordagem da Matemática Informal e Implícita

A abordagem da Matemática informalmente e implicitamente foi observada em 8 momentos distintos no conjunto das aulas. Mesmo nas entrevistas diárias/finais, as professoras, na maioria dos casos (apenas algumas vezes a professora da Turma A), reconheciam a presença de situações matemáticas. Dentre as situações que possuem caráter matemático estão as observações formações de filas, arrumação de objetos antes misturados, e ainda, classificação em caixas específicas agrupando-os em: cadeiras, tesouras, lápis, régua. Estas podem gerar aprendizagens, sem intencionalidade de ensino por parte do professor.

### V. CONTEÚDOS MATEMÁTICOS EXPLORADOS EM CADA UMA DAS ABORDAGENS

Dentre as orientações para abordagem dos conteúdos matemáticos no Ciclo de Alfabetização – uma vez que utilizamos como campo de investigação escolas pertencentes à Prefeitura do Recife –, tomamos como parâmetro para observações as orientações da Matriz Curricular da Prefeitura da Cidade do Recife. Este documento adota cinco blocos de conteúdos: Estatística e Probabilidade, Geometria, Grandezas e Medidas, Números e Operações, Álgebra e funções. Reconhecemos intencionalidade na ordem em que os blocos de conteúdos são neste documento como uma tentativa de chamar a atenção dos professores para os menos trabalhados na prática escolar.

Neste estudo também refletimos sobre quais conteúdos matemáticos foram efetivamente abordados de modo explícito ou implícito, formal ou informal, por isso, a partir dos registros das observações de aulas, listamos os conteúdos matemáticos identificados, relacionando-os com a abordagem utilizada.

De modo geral, em Estatística e Probabilidade houve trabalho com a elaboração de questões de pesquisa, classificação, coleta de dados, leitura e interpretação de gráficos de barras e colunas e construção de tabelas. Em Geometria, citações de algumas formas geométricas como: quadrado, triângulo, retângulo, rapidamente durante as aulas, ou seja, bastante fragilidade na abordagem deste bloco. No bloco das Grandezas e Medidas, identificamos a abordagem de período e unidades de medida do tempo, noção de grandeza, conservação de unidades e instrumentos de medida. Em Números e Operações, números no cotidiano, problemas de comparação e conservação de quantidades, estimativas, relação entre unidades, dezenas e centenas, cálculo mental e problemas com estruturas aditivas e multiplicativas.

Foi possível inferimos que há temas que aparecem em mais de um tipo de abordagem. Por exemplo, o cálculo mental e comparação de quantidades, apareceram tanto na abordagem formal e explícita, como na informal e implícita. Também que é possível, no cotidiano escolar, a abordagem de maneiras distintas do mesmo campo de conteúdos, ou

seja, perceptiva, e assim, explícita, ou sem perceber, e por isso, implícita. Essa constatação nos leva a vislumbrar a a necessidade, especialmente neste nível de ensino, de uma reflexão sobre a Alfabetização Matemática como uma cultura que deve ser considerada e incorporada a fim de convergir na formação de cidadãos pensantes e autores de sua realidade, capazes de entender o mundo ao redor em seus códigos e linguagens.

Na perspectiva de oferecer às crianças bases para que possam compreender e interpretar seu entorno, a escola muito se utiliza dos recursos didáticos como forma de subsídio para o ensino. Percebemos que estes, embora não sejam foco de estudo neste artigo, têm ligação direta com o modo pelo qual a Matemática é abordada (implícita/explicita, formal/informal). Lima e Teles (2016), de maneira mais precisa, apontam que os recursos didáticos são grandes aliados à metodologia do professor e consequentemente à abordagem utilizada. Um exemplo disso foi o trabalho da professora da Turma A, sujeito deste estudo, que enquanto lia um livro, integrava diferentes áreas de conhecimento como classificação, contagem, dentre outros conteúdos matemáticos, de maneira consciente, ou seja, formal e implícita.

Assim sendo, vemos que a prática dos conteúdos matemáticos explorados em cada uma das abordagens perpassa um aparato escolar que envolve diferentes sujeitos, o conteúdo matemático, as metodologias que serão adotadas, entre outros aspectos.

### VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já discutido no início deste texto, recorte de um estudo de mestrado, identificamos tipos de abordagens da Matemática em salas de aula do Ciclo de Alfabetização. Este olhar conduziu-nos a classificar a Matemática encontrada em formal e explícita; informal e explícita; formal e implícita e informal e implícita. Também identificamos conteúdos matemáticos abordados em cada um destes usos da matemática no Ciclo de Alfabetização.

Os dados indicam que há certa limitação na percepção e uso pedagógico da Matemática pelos professores, quando esta não está prevista em momentos formais e específicos de aula de Matemática.

Ainda, foram identificados nos registros de observação pouquíssimos momentos que apontaram o aproveitamento por parte do professor das situações informais para trabalhar conscientemente (de maneira explícita) a Matemática.

Ressaltamos o caráter consciente/inconsciente como relacionado diretamente à intencionalidade pedagógica e percepção do professor a respeito desta ação. O modo implícito ou informal não possui neste trabalho conotação negativa, pois é importante que a Matemática seja trabalhada e incorporada ao convívio diário das crianças em situações diversas. No entanto, não apenas ou majoritariamente destes modos; explicitação e formalização também são necessárias no ensino de Matemática.

Portanto, ao tecermos algumas considerações finais, ressaltamos que nosso intuito foi não emitir juízo de valor ou generalizações sobre a informalidade e até mesmo a não intencionalidade observadas nas abordagens de Matemática no Ciclo de Alfabetização.

Concluimos este texto, destacando a importância de abordar conteúdos Matemáticos no Ciclo de Alfabetização, seja de modo formal, informal, implícito ou explicitamente, mas que esteja presente no Ciclo de Alfabetização. Melhor

ainda, que o professor tenha consciência desta necessidade e aborde intencionalmente conteúdos matemáticos, definindo objetivos de aprendizagem claros e adequados para o Ciclo de Alfabetização. E também, que busque aproveitar as mais diversas situações (o que inclui as informais) para a construção de conhecimento matemático, que estabeleça relações com um ambiente que seja alfabetizador em Matemática, como defendido por Maia (2013).

## VII. REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg. **Knowledge and Reasoning in Mathematical Pedagogy: Examining What Prospective Teachers Bring to Teacher Education**. Department of Teacher Education. Dissertation (Doctor of Philosophy). Michigan, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 4/2008, de 20 de fevereiro de 2008**. Orientação sobre os três anos iniciais do ensino fundamental de nove anos. CNE/ CEB. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: Caderno de Apresentação. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional MEC/SEB. Brasília, 2014,

D'AMORE, Bruno. **Elementos de Didática da Matemática**. Tradução de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

LIMA, Priscila Ferreira de. **Análise de Práticas de Ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização**: um estudo a partir da teoria da base do conhecimento do professor. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2016.

LIMA, Priscila Ferreira de; TELES, Rosinalda. Aurora de Melo. Uma Reflexão sobre a Alfabetização Matemática: um olhar sobre o papel do professor e do aluno. In: **V Fórum Potiguar das Licenciaturas em Matemática/V Encontro Regional de Educação Matemática**. Natal/RN: Sociedade Potiguar de Educação Matemática, 2015. v. UNICO. p. 1-10.

\_\_\_\_\_. A Utilização dos Recursos Didáticos no Ciclo de Alfabetização: um olhar a partir de observações de aulas de matemática. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2016.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto. **Alfabetização Matemática: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras**. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2013. 267 p.

SELLING, Sarah Kate. **Making Mathematical Practices Explicit in Discourse**: Experienced and Beginning Instruction. University of Michigan. Michigan, 2015.

SHULMAN, Lee. Teaching as Community Property: Essays In. High Education. In: **Knowledge and teaching: Foundations of the new reforme**. Califórnia: Jossey-Bass, 1987. p. 83-114

\_\_\_\_\_. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma. Professorado. **Revista de Curriculum y formación del profesorado**. v. 9. Stanford, 2005. p. 1-30.

## VIII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 06/07/2017*

*Aprovado em: 07/08/2017*

## ASPECTOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM MOTIVADOS POR JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS

### COGNITIVE ASPECTS OF LEARNING MOTIVATED BY DIGITAL EDUCATIONAL GAMES

PETERSON ALBUQUERQUE LOBATO, MARLEY AMARAL DA SILVA NEVES, BRUNO COSTA SANTOS, EDUARDO MANOEL DE FREITAS JORGE, ANDRÉ RICARDO MAGALHÃES  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, UNEB, SALVADOR, BAHIA  
peterson.lobato@gmail.com, marley\_amaral@hotmail.com, bcs.2707@gmail.com, emjorge1974@gmail.com, andrerm@gmail.com

**Resumo** - A educação tem tido dificuldade de acompanhar o ritmo acelerado de um mundo tecnológico. A aprendizagem não deve estar mais baseada em formações conteudistas, mas sim priorizar competências: lógica/analíticas, de comunicação e de autoaprendizagem. Baseado neste cenário, a problemática abordada está pautada na questão do ensino atual não trabalhar as habilidades e competências necessárias para os alunos atuarem em um futuro mercado nas bases da Economia Criativa. O objetivo deste artigo é descrever um método de ensino materializado em um conjunto de estratégias para estimular aspectos cognitivos por meio do uso de tecnologias digitais. Para isso, é proposto um método de aprendizagem baseado em: cognição, aprendizagem significativa e problematizada motivadas por Jogos Educativos e Fabricação Digital. O método foi aplicado em um experimento real: Jogos Educativos Digitais para alunos da educação básica. A aplicação dos jogos através do método na escola serviu para realizar uma análise da efetividade do mesmo através da observação dos alunos e professores. Em relação ao professor devido a possibilidade de customização dos jogos foi notado o estímulo da autoria docente e por consequência uma maior confiança no uso da tecnologia. Já os alunos relataram um entusiasmo com um aumento da sensação de curiosidade e vontade de aprender.

**Palavras-chave:** Educação. Jogos Educativos. Aprendizagem Significativa. Cognição.

**Abstract** - Education has had difficulty keeping up with the fast pace of a technological world. Learning should no longer be based on content training, but rather should prioritize skills: logic / analytics, communication and self-learning. Based on this scenario, the issue addressed is based on the question of current teaching not to work the skills and competences necessary for students to act in a future market on the basis of Creative Economy. The purpose of this article is to describe a teaching method that performs a set of strategies to stimulate cognitive aspects through the use of digital technologies. For this, a learning method based on: cognition, meaningful and problematized learning motivated by Educational Games and Digital Manufacturing is proposed. The method was applied in a real experiment: Digital Educational Games for students of basic education. The application of the games through the method in the school served to carry out an analysis of the effectiveness of the same through the observation of the students and teachers. In relation to the teacher due to the possibility of customization of the games it was noticed the stimulation of the teacher involvement and consequently a greater confidence in the use of the technology. Already, the students reported an enthusiasm with an increased sense of curiosity and willingness to learn.

**Keywords:** Education. Educational Games. Significant Learning. Cognition.

#### I. INTRODUÇÃO

Os métodos educacionais atuais devem observar as necessidades da sociedade de inovar e também preparar os alunos para participarem da Economia Criativa. A educação tem dificuldade de acompanhar o ritmo acelerado de um mundo tecnológico e globalizado. A Economia Criativa está baseada na criação, produção e distribuição de bens e serviços que usam a criatividade e o capital intelectual como insumos primários e gerou em 2016 155,6 bilhões de reais para a economia brasileira, a tendência deste mercado é o crescimento, exigindo cada vez mais profissionais capacitados para atuarem nessa área [9]. As habilidades e competências necessárias para os alunos atuarem em um futuro mercado nas bases da Economia Criativa devem mudar de formações conteudistas para uma formação focada em competências lógica/analíticas, de comunicação e capacidade de autoaprendizagem.

Nesse contexto, o pesquisador Gardner [10] propõe uma escola centrada no aluno, em uma visão pluralista da mente, categorizando a inteligência humana em oito estilos cognitivos distintos, com estudos na ciência cognitiva (estudo da mente) e neurociência (estudo do cérebro). Essa abordagem chamada de Teoria de Inteligências Múltiplas, contrasta com a abordagem tradicional que a escola vem trabalhando através de métodos que valorizam apenas dois aspectos do desenvolvimento cognitivo: a lógica matemática e a inteligência linguística. Ele define a inteligência "...como a capacidade de resolver problemas ou de elaborar produtos que sejam valorizados em um ou mais ambientes culturais ou comunitários" [10].

Para um ensino que contemple a Teoria de Inteligências Múltiplas deve-se extrapolar os métodos antigos que admitiam o professor como o único detentor do conhecimento e os alunos sentados enfileirados, de frente para o quadro, anotando as informações em cadernos e ouvindo o mestre reproduzir as mesmas histórias que seus pais ouviram, já não são mais suportados pelos jovens do século XXI. Quando os alunos percebem a escola como uma instituição à parte do seu mundo, consideram-na como algo pouco útil em suas vidas cotidianas, ao contrário do que acontece muitas vezes com o universo multimídia exterior oferecendo sensações e oportunidades atrativas.

O sistema educacional permanece praticamente inalterado, o que o torna obsoleto, exigindo assim uma mudança urgente no mesmo, onde o aluno deve deixar de ser

um mero receptor de informações e passa a ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem KHAN [11] afirma que:

“O velho modelo da sala de aula simplesmente não atende às nossas necessidades em transformação. É uma forma de aprendizagem essencialmente passiva, ao passo que o mundo requer um processamento de informação cada vez mais ativo. Esse modelo baseia-se em agrupar os alunos de acordo com suas faixas etárias com currículos do tipo tamanho único, torcendo para que eles captem algo ao longo do caminho. Não está claro se esse era o melhor modelo cem anos atrás; e, se era, com certeza não é mais. Nesse meio tempo, novas tecnologias oferecem esperança de meios mais eficazes de ensino e aprendizagem, mas também geram confusão e até mesmo temor; com exagerada frequência, os recursos tecnológicos não fazem muito mais do que servir de maquiagem.”

Este artigo propõe um viés multidisciplinar de aprendizagem através da inserção de atividades educacionais problematizadas utilizando jogos educativos digitais no ensino. O contato com Jogos Educativos Digitais, são potenciais instrumentos motivadores para um ensino baseado no processo de resolução de projetos/problemas que envolvem várias disciplinas, possibilitando um desenvolvimento de aspectos cognitivos do aluno. Baseado neste cenário, a problemática abordada está pautada na questão do ensino atual não trabalhar as habilidades e competências necessárias para os alunos atuarem em um futuro mercado nas bases da Economia Criativa. Em relação a essa problemática já existem algumas iniciativas [1] [6] [7], porém o enfoque das mesmas não está na aprendizagem significativa e não foram projetadas abordando a teoria das inteligências múltiplas.

O objetivo deste artigo é descrever um método de ensino que agrega um conjunto de estratégias para estimular aspectos cognitivos por meio do uso de tecnologias digitais. O método de aprendizagem baseia-se em: cognição, aprendizagem significativa e problematizada motivadas por Jogos Educativos e Fabricação Digital. O método foi projetado permitindo a customização dos jogos e contendo um processo com o objetivo do professor conduzir as atividades materializadas nos jogos de forma estruturada. Ou seja, uma forma de permitir orientação por parte dos professores ou monitores que conduzem seus estudantes aos conceitos de várias disciplinas e aspectos cognitivos para a resolução dos projetos/problemas multidisciplinares motivados por tecnologia.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

Para o embasamento teórico do trabalho proposto, foi feita uma pesquisa na temática da cognição humana/aprendizagem e jogos/aprendizagem. A Teoria Aprendizagem Significativa de Ausubel [5], e a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, apresentadas a seguir, trazem aspectos do desenvolvimento cognitivo relacionados a aprendizagem, fortalecendo a importância no uso de jogos educativos no processo de ensino aprendizagem.

### A. Jogos e Aprendizagem

Atualmente a indústria de jogos é uma das maiores de entretenimento no mundo, atraindo um público diversificado, não apenas crianças, mas jovens e adultos, existindo uma preocupação, por parte da indústria, na criação de jogos que atendam aos interesses desses públicos [2].

Em 2013, a indústria de jogos brasileira produziu 621 jogos digitais educativos e 698 para entretenimento, esses dados demonstram um crescimento no mercado de jogos para

educação e o interesse de pesquisadores e desenvolvedores nessa área [1].

É importante destacar que a aplicabilidade e o efeito dos jogos se constitua assunto em voga no que diz respeito ao processo de aprendizagem e ao comportamento humano desde o início do século XX, como observa Mattos [14]: Freud em 1903, em relação ao jogo infantil, afirmou que no jogo a criança cria o mundo dela, reordena suas ideias e as coisas do mundo.

O jogo para Piaget se dá num período paralelo ao da imitação, porém, enquanto nesta há uma predominância da acomodação, no jogo, a característica essencial é a assimilação. É importante que o professor traga a brincadeira para a sala de aula, tornando o aprendizado divertido e lúdico, motivando os alunos na construção do conhecimento.

O autor Buenno [6] cita que Vygotsky considera o ato da brincadeira extremamente importante para o desenvolvimento da criança. Através das brincadeiras, as crianças se relacionam de várias maneiras com significados e valores, dando um novo significado para o que vivem e sentem.

Para Kishimoto [12], a criança gosta de brincar. Através do brincar a criança sente prazer, se envolve, ensina regras, linguagens, desenvolve habilidades, e se introduz no mundo imaginário. Segundo ele:

“É importante porque dá o poder à criança para tomar decisões, expressar sentimentos e valores, conhecer a si, os outros e o mundo, repetir ações prazerosas, partilhar brincadeiras com o outro, expressar sua individualidade e identidade, explorar o mundo dos objetos, das pessoas, da natureza e da cultura para compreendê-lo, usar o corpo, os sentidos, os movimentos, as várias linguagens para experimentar situações que lhe chamam a atenção, solucionar problemas e criar. Mas é no plano da imaginação que o brincar se destaca pela mobilização dos significados [12].”

Alves [3] afirma que o contato com os jogos digitais possibilita habilidades fundamentais para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem ao passo que proporcionam habilidades e competências para que se mantenham “vivos” na vida real.

Para Antunes [4], nem todo jogo é um material pedagógico, o que difere é que:

“..os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória.”

### B. Aprendizagem Significativa

Aprendizagem significativa é o nome usado para representar a teoria que tem como prógono os trabalhos de David Ausubel [5]. Para Ausubel, a aprendizagem significativa é a aprendizagem com significado que acontece quando há uma ampliação da estrutura cognitiva do indivíduo através da incorporação de novas ideias a ela, ou seja, quando uma nova informação interage com um aspecto relevante da estrutura cognitiva do sujeito de maneira não arbitrária e não literal. A não arbitrariedade significa que as novas ideias não interagem de maneira aleatória com a estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos específicos e relevantes presentes nessa estrutura, já o não literal significa que o novo conhecimento não deve ser incorporado através de signos (palavras, objeto, som, etc.) e sim da sua substância, da sua essência, tendo em vista que um mesmo conceito pode ser

representado por diferentes signos equivalentes em termos de significado [5].

Uma das principais características da teoria da aprendizagem significativa é a necessidade da existência de um conhecimento prévio para consolidação da mesma, esse conceito serve como ponto de “âncoragem” para as novas ideias serem aprendidas, esse conhecimento prévio é chamado por Ausubel de subsunçores ou ideia-âncora. Os subsunçores são conhecimento específicos que já existem na estrutura cognitiva do indivíduo e possui significado para o mesmo, serve para dar significado às novas ideias fazendo um papel de “âncora” para esses novos conhecimentos. O subsunçor pode ser uma imagem, um símbolo, um conceito, e pode apresentar variadas faixas de firmeza conceitual. No processo de aprendizagem significativa as novas ideias adquirem significado e os subsunçores alteram o seu significado, através da interação entre ambos.

Quando o conhecimento é aprendido de maneira arbitrária e literal, dizemos que a aprendizagem é mecânica, dessa forma o novo conhecimento não interage e nem se relacionam com os subsunçores do indivíduo. Esse tipo de aprendizagem é muito comum quando se precisa aprender o conteúdo para uma aplicação imediata e uma de suas características é o rápido esquecimento.

Apesar de contrário à ideia da aprendizagem mecânica, Ausubel [5] entende que o esse processo é indispensável quando o indivíduo não possui subsunçores, já que a presença desses é o fator determinante para a aprendizagem significativa. O autor Moreira [15] entende que:

“A hipótese aqui é que construção dos primeiros subsunçores se dá através de processos de inferência, abstração, discriminação, descobrimento, representação, envolvidos em sucessivos encontros do sujeito com instâncias de objetos, eventos, conceitos. Por exemplo, quando uma criança se encontra pela primeira vez com um gato e alguém lhe diz “olha o gato”, a palavra gato passa a representar aquele animal especificamente. Mas logo aparecem vários outros animais que também são gatos, embora possam ser diferentes em alguns aspectos, e outros que não são gatos, apesar de que possam ser semelhantes aos gatos em alguns aspectos. Quando a palavra gato representa uma classe de animais com certos atributos, independente de exemplos específicos, diz-se que o conceito de gato foi formado.”

Para Piaget, segundo [14], o jogo é a construção do conhecimento, principalmente, nos primeiros anos da criança. Reforça a importância da aquisição de conhecimento prévio, os subsunçores descritos por Ausubel, que são âncoras para a consolidação de novos aprendizados.

Os jogos educativos digitais podem auxiliar na construção dos primeiros subsunçores. Para Alves [3], os jogadores, através da interação com jogos educativos, estabelecem associações e relações, realizam escolhas, classificam, desenvolvem o raciocínio lógico, a criatividade, a atenção, a capacidade de solucionar problemas, a visão estratégica, dentre outras possibilidades que podem potencializar posturas inovadoras.

### C. Teoria das Inteligências Múltiplas

Aprendizagem significativa é o nome usado para representar a teoria que tem como prógono os trabalhos de David Ausubel (AUSUBEL, 2003). Para Ausubel, a aprendizagem significativa é a aprendizagem com significado que acontece quando há uma ampliação da estrutura cognitiva do indivíduo através da incorporação de novas ideias

Através da teoria das inteligências múltiplas, Gardner [10] propõe uma visão mais universalista da mente humana, com vários aspectos relevantes que ainda são, para a maioria das escolas, tratados em segundo plano nos seus currículos. Ele traz a ideia da Escola do Futuro, centrada no aluno, onde cada um tem interesses e habilidades diferentes, que podem ser observadas e trabalhadas. O professor teria o papel de tentar compreender as aptidões dos alunos, suas capacidades e habilidades e propor um currículo individual combinando o perfil, objetivos e interesses do aluno, criando estratégias para enfatizar a habilidade predominante e acender as habilidades adormecidas que precisam de estímulos.

As sete inteligências propostas por Gardner [10] em sua Teoria de Inteligências Múltiplas: A inteligência linguística é a habilidade da linguagem, de compreensão e formação de palavras e frases através da fala, escrita ou sinais. A inteligência lógico-matemática é a habilidade do raciocínio lógico, a faculdade de resolver problemas e cálculo matemático. A inteligência musical é a habilidade de percepção e compreensão da música. A inteligência espacial é a habilidade na solução de problemas espaciais, como localização, detalhes em imagens, reconhecimento de rostos e lugares. A inteligência corporal-cinestésica é a habilidade de controlar o movimento corporal, como por exemplo os atletas, o pianista, o jogador de games digitais, um dançarino. A inteligência interpessoal é a habilidade de interação com o próximo, de percepção de distinções entre os outros. A inteligência intrapessoal é a habilidade de compreensão de si mesmo, reconhecendo as próprias necessidades, vontades e desejos.

Acrescentada em trabalhos posteriores por Gardner, a inteligência naturalista ou biológica é habilidade de compreensão do ambiente e paisagem natural, somando-se assim oito inteligências na teoria das inteligências múltiplas [4].

A habilidade operatória é uma aptidão ou capacidade cognitiva. A referência [4], esquematiza as habilidades que podem ser trabalhadas através dos jogos educativos, segundo a Teoria de Inteligências Múltiplas, conforme Tabela 1:

Tabela 1 – Inteligências/Habilidades

| INTELIGÊNCIAS                       | HABILIDADES                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Linguística                         | Vocabulário - Fluência Verbal - Gramática - Alfabetização - Memória Verbal                                                                              |
| Lógico-matemática                   | Conceituação - Sistemas de numeração - Operação e Conjunto - Instrumentos de medidas - Pensamento lógico                                                |
| Espacial                            | Lateralidade - Orientação Espacial - Orientação temporal - Criatividade - Alfabetização cartográfica                                                    |
| Musical                             | Percepção auditiva - Discriminação de ruídos - Compreensão dos sons - Estrutura rítmica                                                                 |
| Corporal-Cinestésica                | Motricidade e coordenação corporal - Coordenação viso motora e tátil - Percepção de formas - Percepção de peso e tamanhos                               |
| Naturalista                         | Curiosidade - Exploração - Descoberta - Interação - Aventuras                                                                                           |
| Pessoal (Interpessoal Intrapessoal) | Percepção corporal - Autoconhecimento e relacionamento social - Administração das emoções - Ética e empatia - Auto Motivação e comunicação interpessoal |

Fonte: Antunes, 2014.

### III. METODOLOGIA PARA A CONCEPÇÃO DO MÉTODO DE APRENDIZAGEM

Para atingir o objetivo proposto de conceber um método com viés multidisciplinar que se baseia em atividades educacionais problematizadas utilizando jogos educativos digitais no ensino, a metodologia científica, além da pesquisa dos fundamentos teóricos explanados nas seções anteriores, se baseou em um experimento prático. Assim, o método foi aplicado para alunos da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental I. Este caso serviu para retroalimentar o método proposto, logo utilizou-se uma metodologia científica orientada dinâmica da pesquisa ação.

Para a concepção dos jogos foi feita uma pesquisa exploratória nos livros didáticos utilizados pelas escolas do ensino básico. Analisando as atividades que são aplicadas através do livro, constatou-se que a maioria delas poderia ser transformada em jogos educativos digitais. Durante a pesquisa foi feito um levantamento das possíveis habilidades segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas, no que resultou a Tabela II (Relação entre os jogos e habilidades desenvolvidas) apresentada na análise de resultados deste trabalho.

Foi criado, como resultado deste trabalho o Projeto Brinque e Aprenda, que possibilita a utilização de jogos educativos digitais para oportunizar alunos da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental I o aprendizado de conteúdos escolares, onde eles podem aprender brincando.

O Projeto Brinque e Aprenda, contempla os jogos educativos: caça palavras, escreva a palavra, descubra a palavra, arraste para o grupo, decifre o código, jogo da memória, cenário e quebra cabeça. Os jogos funcionam através de um computador com acesso à internet. O projeto permite que o professor crie os seus jogos, escolhendo as palavras e imagens. O projeto, também, permite a inclusão de novas imagens, como fotos dos alunos e imagens para a criação de quebra cabeças.

Figura 1 - Jogo Escreva a Palavra



Fonte: Autores, 2017

O jogo Escreva a Palavra apresentado na figura 1, trabalha escrita das palavras relacionando-as com as respectivas imagens, desenvolve a inteligência linguística e consciência fonológica, pois clicando na imagem, o aluno ouve a pronúncia da palavra, trabalhando assim a memória auditiva e visual. Melhora a ortografia e a gramática.

O jogo caça palavras apresentado na figura 2 exercita a inteligência linguística e espacial através da varredura, identificando as palavras, também na memória auditiva e visual e o relacionamento entre imagem e palavra.

Figura 2 - Jogo Caça Palavras



Fonte: Autores, 2017.

O jogo arraste para o grupo apresentado na figura 3, desenvolve no aluno a inteligência espacial e lógico-matemática através da classificação das imagens, além da memória visual e auditiva.

Figura 3 - Jogo Arraste para o Grupo

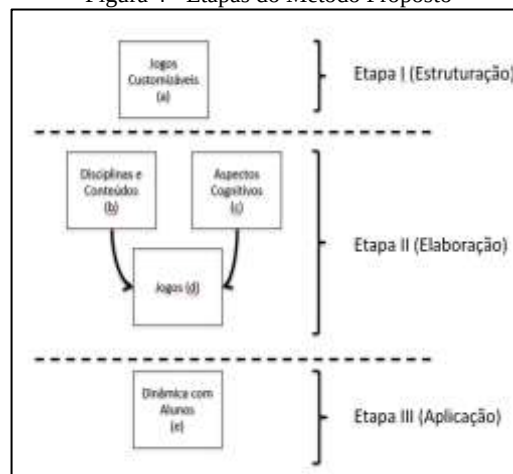


Fonte: Autores, 2017.

Os demais jogos: cenário, descubra a palavra, descubra o código e quebra cabeça seguem a mesma linha dos apresentados na figura 1, 2, 3.

Foram necessárias três etapas para a aplicação dos jogos: Estruturação, Elaboração e Aplicação. Como demonstrado na imagem figura 4.

Figura 4 - Etapas do Método Proposto



Fonte: Autores, 2017

### *Etapas I, a estruturação*

Na fase de estruturação, com base nos livros educacionais utilizados por professores na sala de aula, foi observado que as atividades contidas nesses livros poderiam se tornar jogos educativos digitais. Desta forma foram criados oito jogos (Escreva a Palavra, Descubra a Palavra, Decifre o Código, Caça Palavras, Quebra Cabeça, Cenário, Arraste para o Grupo, Jogo da Memória) com a possibilidade de customização por parte dos professores. Os jogos foram desenvolvidos na linguagem *Action Script* na plataforma *Flash* em um servidor na internet. Além disso, foi elaborada a tabela 2 (apresentada na seção análise resultados) com a correlação entre as habilidades desenvolvidas e os jogos segundo a teoria das inteligências múltiplas.

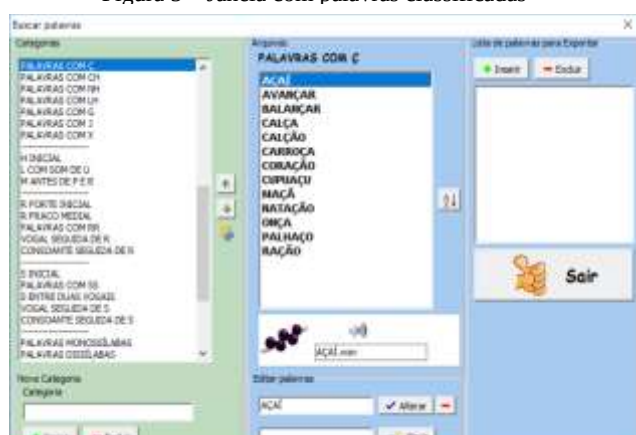
### *Etapas II, a elaboração*

Foram feitas visitas antecipadas para reconhecimento da escola e para preparação do laboratório de informática para a aplicação dos jogos. Importante informar que os alunos raramente tiveram acesso ao laboratório antes do experimento com os jogos educativos.

Para que os jogos funcionarem, foi necessária a instalação do *Adobe Flash Player* em todos os computadores, uma tarefa que requer um conhecimento básico de informática, pois alguns computadores tinham *Linux* como sistema operacional e outros *Windows*. Nesta etapa, todos os alunos que passaram pelo experimento foram fotografados, recolhidos os nomes e a idade. Também foram fotografados os murais da escola feitos com técnica de grafite. As fotografias foram carregadas nos jogos posteriormente. Com este levantamento, foram criadas as fases dos jogos.

As primeiras fases foram utilizadas palavras simples sem acentos (monossílabas, dissílabas, trissílabas) e aumentando a dificuldade ortográfica nas fases subsequentes (palavras com acentos, encontro consonantal, encontro vocálico, e outros). Para a escolha das palavras, o Projeto Brinque e Aprenda, oferece uma janela com a classificação das palavras de acordo com a dificuldade ortográfica, como demonstrado na figura 5.

Figura 5 – Janela com palavras classificadas



Fonte: Autores, 2017.

Assim foram criadas as fases para os jogos caça palavras, escreva a palavra, descubra a palavra decifre o código. Mantendo uma sequência lógica, da fase mais fácil para a mais difícil, na oferta dos jogos. Para o jogo da memória, foram utilizadas as fotos dos alunos, capturadas anteriormente e para o jogo quebra cabeça, as fotos dos painéis da própria escola. Tanto o jogo da memória quanto o jogo de quebra cabeça, a dificuldade aumenta com a quantidade de peças dispostas. As fases iniciais foram criadas com poucas peças e assim

aumentando com o passar de novas fases. Para os jogos cenário e arraste para o grupo, utilizou-se os temas: a escola, o trânsito, o planeta, a natureza, os animais.

### *Etapas III, a aplicação*

Os jogos foram oferecidos em 2015 na Escola Lagoa dos Patos, situada no Município de Lauro de Freitas-BA, para alunos do ensino fundamental I, sendo duas turmas do sexto ano e duas turmas do sétimo ano. Em um laboratório de informática com cinco computadores e acesso a internet. Na etapa de aplicação dos jogos, a dinâmica foi aplicada em grupos de dez alunos em momentos de quarenta minutos, sendo dispostos dois alunos por computador, permitindo a interação entre a dupla, desenvolvendo assim, a inteligência interpessoal. O trabalho foi desenvolvido durante um mês no período da manhã e da tarde, duas vezes por semana, contemplando um total de cinquenta alunos aproximadamente.

## IV. ANÁLISE DE RESULTADOS

A aplicação dos jogos do Projeto Brinque e Aprenda através do método proposto, visou incentivar o interesse pelo estudo através do uso de jogos educativos permitindo elevar o desempenho acadêmico dos alunos de forma lúdica. Também em estimular a autoria docente, pois através do Projeto Brinque e Aprenda, permite ao professor, a criação de novos jogos, gerando assim uma maior confiança no uso da tecnologia.

Na segunda etapa do método, durante a reunião inicial com os alunos foi explicado como seria a dinâmica. Além disso foi constatado a não utilização de tecnologias integradas ao processo de ensino. Já na reunião com os professores foi feito um nivelamento para o uso dos jogos enfatizando a possibilidade de customização dos mesmos. Com os alunos, durante a coleta dos dados e fotografias para serem carregados nos jogos, foi observado que existia uma carência no uso das tecnologias no processo de aprendizagem e uma euforia por parte deles para o uso dos jogos. Nas dinâmicas aplicadas seguindo o método foi notado um entusiasmo entre os alunos, que apesar dos erros, foram continuando até conquistar o acerto. Então, como resultado do método de aprendizagem obteve-se por parte dos alunos um aumento da sensação de curiosidade e vontade de aprender. Não se pode afirmar que houve um maior aprendizado em relação ao processo convencional de ensino com a aplicação do método usando jogos como aspecto motivador, mas foi observado indícios de que os jogos criados provocaram uma aprendizagem significativa nas crianças, estimulando a construção de novos conhecimentos e desenvolvendo várias habilidades operatórias.

Para as turmas com crianças do sexto ano, todos os jogos foram disponibilizados. No jogo Escreva a Palavra, apenas as fases iniciais, com palavras simples, foram ofertadas, devido ao nível de conhecimento do aluno. Foi observado uma grande dificuldade no Jogo da Memória, Caça Palavras, Descubra a Palavra e Quebra-cabeça, jogos relacionados com a Inteligência Espacial e Lógico-matemática. O Jogo do Cenário e o Arraste para o Grupo não tiveram grandes dificuldades.

Nas turmas com crianças do sétimo ano o Jogo Escreva a Palavra foi o mais utilizado. Foi notável a grande dificuldade na escrita das palavras pelos alunos, mas foram através da repetição, através do erro/acerto, provocando neles o desenvolvimento da autoaprendizagem, superando cada fase proposta. Os demais jogos não tiveram grandes dificuldades.

A maioria dos alunos mais velhos acharam os Jogos do Cenário e Arraste para o Grupo infantis demais.

Na tabela 2 apresenta-se a correlação entre as habilidades desenvolvidas e os jogos segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas.

Tabela 2 – Relação entre os jogos e habilidades desenvolvidas

| JOGOS                | INTELIGÊNCIAS (PREDOMINÂNCIA)                                               | HABILIDADES                                                                                                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Escreva a Palavra    | Inteligência linguística                                                    | Escrita das palavras, relacionamento imagem-Palavra, consciência fonológica, memória auditiva e visual, ortografia, gramática.                                          |
| Descubra a Palavra   | Inteligência linguística e Lógico-matemática                                | Levantamento de hipóteses, antecipação, eliminação, atenção, varredura, dificuldades ortográficas, gramática, lidar com o erro e acerto.                                |
| Decifre o Código     | Inteligência linguística e Lógico-matemática                                | Palavras enigmáticas, relação ícone/letra, memorização, varredura                                                                                                       |
| Caça Palavras        | Inteligência linguística e espacial                                         | Consciência fonológica, memória auditiva, memória visual, identificação das palavras, relação entre imagem e palavra, varredura, dificuldades ortográficas e gramática. |
| Quebra Cabeça        | Inteligência Espacial e Naturalista                                         | Memória visual, concentração, varredura, localização espacial, apreciação da natureza                                                                                   |
| Cenário              | Inteligência Espacial e Naturalista                                         | Criatividade, noção de tamanho, lateralidade e localização espacial                                                                                                     |
| Arraste para o Grupo | Inteligência Espacial, Corporal-Cinestésica, Lógico-matemática, Naturalista | Classificação das imagens, memória visual e auditiva, Coordenação viso- motora.                                                                                         |
| Jogo da Memória      | Inteligência Espacial e Lógico-matemática                                   | Memória visual, concentração, erro e acerto, varredura, relação entre imagem e som                                                                                      |

Fonte: Autores, 2017.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversas investigações foram realizadas por pesquisadores a respeito dos jogos educativos e como estes podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo das crianças. Mudar a escola, como Gardner propôs, apropriando-se dos recursos tecnológicos para auxiliar na mudança desse paradigma, estimulando os diversos aspectos cognitivos, tratando cada aluno como único, reconhecendo suas forças e fraquezas, não apenas trazendo em evidência os aspectos predominantes, mas também fortalecendo os aspectos adormecidos.

Este trabalho propôs o uso de atividades lúdicas através de jogos educativos digitais customizáveis na escola, com apoio dos professores e com o uso dos equipamentos que estavam praticamente parados, suprimindo uma carência observada durante a aplicação do método. A realidade apresentada antes da aplicação dos jogos pode ser a de várias outras escolas que poderiam utilizar dos meios apresentados

para oferecer atividades lúdicas e tornar a aprendizagem mais significativa.

Para a evolução do método, novos experimentos estão sendo realizados no contexto do ensino de física utilizando plataforma de prototipação para o ensino médio. O experimento apresentado neste artigo serviu para entender alguns pontos de fragilidade do método. Observou-se a necessidade de um processo para delinear a condução das atividades a serem aplicadas usando jogos ou outro recurso tecnológico. Assim será acrescentado uma etapa de elaboração de um Web Quest - atividades baseadas em indagações em que os alunos precisam para completar uma tarefa, interagindo com e transformando informações provenientes principalmente de recursos na Internet [13] - que servirá de guia para os alunos resolverem os problemas. As pesquisas devem continuar, para que sejam criados novos jogos educativos mais atrativos e desafiadores, trazendo metodologias de ensino que aborda diversos conteúdos de forma lúdica e prazerosa. Logo, os educadores devem resgatar o desejo de aprender e o jogo pode ser um ótimo recurso didático ou estratégia de ensino e também ser um rico instrumento para a construção do conhecimento, podendo atingir diferentes objetivos e áreas do conhecimento.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALVES, L. e COUTINHO, I.J., **Jogos Digitais e Aprendizagens - Fundamentos para uma prática baseadas em evidências**, Papirus Editora, 2016.
- [2] ALVES, L., Games: delineando novos percursos de interação, **Revista Digital INTERSEMIOSE**, 2013.
- [3] \_\_\_\_\_, Games e educação – a construção de novos significados, **Revista Portuguesa de Pedagogia**, 2008.
- [4] ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**, Editora Vozes, 2014.
- [5] AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- [6] BUENO, E. **Jogos e brincadeiras na educação infantil: ensinando de forma lúdica**, 2010
- [7] CAVALCANTE, M.; SILVA, J.; VIANA, E.C.; DANTAS, J.R., **A Plataforma Arduino para fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ**, 2014.
- [8] DODGE, B. **WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning**. The Distance Educator, Tradução de Jarbas Novelino Barato.V.1, nº 2, 1995.
- [9] FIRJAN, **Sistema**. Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil, 2016.
- [10] GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas - A teoria na Prática**, 1993, Artmed Editora Ltda. Reimpressão, 2012.
- [11] KHAN, S. **Um mundo, uma escola**. A educação reinventada, Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.
- [12] KISHIMOTO, T.M. **Brinquedos e brincadeiras na Educação Infantil**, 2010.
- [13] LUZÓN, M.J. Enhancing Webquest for Effective ESP Learning, 2007.

- [14] MATOS, R.C.F. e FARIA, M.A. Jogo e Aprendizagem, **Revista Eletrônica Saberes da Educação** – Volume 2 – nº 1, Ano 2011.
- [15] MOREIRA, M.A. **O que é afinal Aprendizagem significativa?** Qurrriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

#### VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 10/07/2017*

*Aprovado em: 14/08/2017*

## PRÁTICAS EDUCATIVAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS DO CAMPO COM TURMAS MULTISSERIIDAS EM SÃO MATEUS - ES

### ENVIRONMENTAL PRESERVATION EDUCATIONAL PRACTICES IN SCHOOLS OF THE FIELD WITH MULTISSERIED TOURS IN SÃO MATEUS - ES

ADELAR JOÃO PIZETTA<sup>1</sup>; EDNEIME S. D. S. THOMPSON<sup>2</sup>; JOSÉ ROBERTO G. DE ABREU<sup>3</sup>

1 – PROFESSOR DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS - DECH/CEUNES/UFES;

2 – MESTRA EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA FACULDADE VALE DO CRICARÉ. 3 – PROFESSOR ORIENTADOR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
ajpizetta@enff.org.br; neuma.thompson@hotmail.com; abreufisio@gmail.com

**Resumo** – Este trabalho busca investigar e evidenciar práticas educativas de preservação ambiental que estão sendo desenvolvidas em escolas do campo no município de São Mateus, estado do Espírito Santo. Parte da seguinte problemática: Que práticas educativas vêm sendo implementadas em escolas do campo, com turmas multisseriadas no município de São Mateus-ES, no que tange à preservação do Meio Ambiente? O principal objetivo consiste em conhecer e dar visibilidade a tais práticas educativas, evidenciando as peculiaridades do contexto que essas escolas estão inseridas. Do ponto de vista metodológico, realizou-se um levantamento bibliográfico acompanhado de uma pesquisa documental e de campo. Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório, qualitativo e descritivo tendo como sujeitos da investigação educadores, educandos, diretores e pais de alunos com suas percepções e atitudes. Constatou-se que a Educação Ambiental vem sendo trabalhada nas escolas pesquisadas, porém, não na intensidade necessária, face à influência que pode desempenhar uma proposta alternativa de Educação do Campo. Conclui-se que tais escolas podem trabalhar com projetos específicos, visando desenvolver discussões e práticas acerca da Educação Ambiental na perspectiva da Educação do Campo, uma vez que o desenvolvimento sustentável é também um dos pilares desse projeto educativo em construção nas comunidades rurais.

**Palavras-chave:** Educação do Campo. Preservação Ambiental. Práticas Educativas.

**Abstract** – This work seeks to investigate and evidence educational practices of environmental preservation that are being developed in rural schools in the municipality of São Mateus, state of Espírito Santo. Part of the following problem: What educational practices have been implemented in rural schools, with multi-series classes in the municipality of São Mateus-ES, regarding the preservation of the Environment? The main objective is to know and give visibility to these educational practices, highlighting the peculiarities of the context that these schools are inserted. From the methodological point of view, a bibliographical survey was carried out accompanied by a documentary and field research. This is an exploratory, qualitative and descriptive research with as research subjects educators, students, directors and parents of students with their perceptions and attitudes. It was verified that the Environmental Education has been worked in the schools researched, but not in the necessary intensity, in view of the influence that can play an alternative proposal of Field Education. It is concluded that such

*schools can work with specific projects, aiming to develop discussions and practices about Environmental Education from the perspective of Field Education, since sustainable development is also one of the pillars of this educational project under construction in rural communities.*

**Keywords:** Field Education. Environmental Preservation. Educational Practices.

#### I. INTRODUÇÃO

A escola não é uma instituição isolada da sociedade, pelo contrário, é parte constitutiva da mesma. Assim, as contradições e embates que acontecem no âmbito da vida social refletem direta ou indiretamente na escola. Pensar e trabalhar as temáticas que afetam o meio ambiente, nesse contexto de enorme crise ambiental, torna-se urgente e necessário. Mesmo porque, a educação pode cumprir um papel importante nos processos de conscientização ambiental que poderá/deverá se materializar em práticas concretas de mudanças de comportamentos na relação com as pessoas e com a natureza nas comunidades em que as escolas estão inseridas.

É importante que esse trabalho desenvolvido com os alunos nas escolas, adquira um desdobramento efetivo junto às famílias e às comunidades para surtir efeitos positivos e de avanço na preservação e recuperação do ambiente em que vivemos.

A pesquisa expõe aspectos históricos da Educação do Campo, destaca seus significados e explora a importância da Educação Ambiental envolvida no processo de ensino, por considerar a urgência da conscientização e seus reflexos na construção teórica e prática do conhecimento. Por outro lado, assume como problema de pesquisa, investigar e potencializar práticas de preservação ambiental em escolas multisseriadas com sede no campo e seus desdobramentos nas famílias e comunidade como um todo.

Buscando conhecer e dar visibilidade às práticas educativas relacionadas à preservação do meio ambiente, objetivou-se: Verificar referências que envolvam a temática da Educação Ambiental; Identificar projetos que são desenvolvidos a partir dessas temáticas nas escolas; Averiguar e demonstrar em gráficos, como são realizadas as

aulas que envolvem o tema Educação Ambiental; Interpretar como o corpo docente das referidas escolas lida com a comunidade escolar para trabalhar o contexto na Educação Ambiental, suas práticas no espaço escolar e o reflexo na comunidade local.

Para falar da temática “meio ambiente” com vistas à sua preservação, é necessário entender o impacto que sofre o mundo em que vivemos, e considerar que ações que partam da prática/realidade concreta são essenciais para uma aprendizagem pautada no senso de pertencimento, de responsabilidade e de zelo ao meio ambiente. Essa concepção propicia a criação de alternativas de intervenções que buscam garantir a cultura da sustentabilidade do meio ambiente no qual homem e natureza se necessitam e se complementam na construção, preservação e desenvolvimento da vida de ambos.

## II. PROCEDIMENTOS

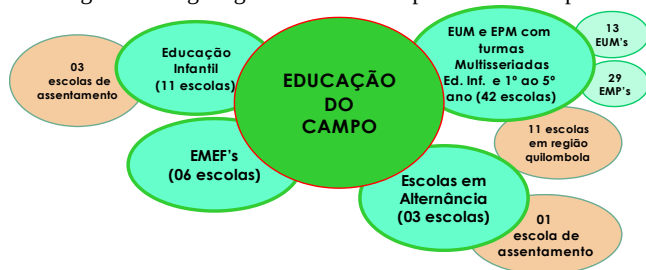
Como o intuito de alcançar os objetivos anteriormente delineados, realizou-se um levantamento bibliográfico, conforme Andrade (2010, p. 128) como “[...] etapa fundamental da pesquisa de campo” com o intuito de trazer “subsídios para elaborar um histórico da questão”. A pesquisa documental, de acordo com Gil (2014, p. 51) “[...] assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica”.

Do ponto de vista de seus objetivos, esta pesquisa se classifica como estudo descritivo, conforme Gil (2014), e, conforme Andrade (2010), pois a mesma possui característica da técnica da produção de dados, “realizada principalmente através de questionários e da observação sistemática” (ANDRADE, 2010, p.112).

A maior parte da sua extensão territorial do município de São Mateus/ES é constituída da área rural, onde estão instaladas o maior número de escolas, as quais, possuem abrangência específica de acordo com as necessidades comunitárias. Essas escolas municipais são acompanhadas pela Educação do Campo, e se classificam como escola do campo, conforme registrado no item 1.4.1 do Plano Municipal de Educação - 2015-2025, bem como ao que dispõe o Art. 1º Resolução que estabelece as diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo.

Atende aos que estão inseridos no seu espaço campesino: agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, etc. a Educação do Campo no município de São Mateus possui 42 escolas com turmas Multisseriadas, sendo 13 Escolas Unidocentes e 29 Escolas Pluridocentes Municipais, conforme organograma abaixo:

Figura 1 - Organograma das escolas públicas municipais



Fonte: PLAFEC – São Mateus – ES, 2012.

Do total das escolas do campo, 11 escolas estão estabelecidas em comunidades de remanescentes quilombolas; 07 em regiões de pesca (comunidade ribeirinha); 02 em regiões de assentamento de reforma agrária; e 22 escolas nas comunidades ditas camponesas (pequenos agricultores ou diarista, meeiros, trabalhadores assalariados, entre outros).

Esta pesquisa realizou-se nas seguintes unidades de ensino: Escola Pluridocente Municipal “Militino Carrafa” (comunidade quilombola); Escola Pluridocente Municipal “Girassol” (comunidade de pequenos agricultores) e Escola Pluridocente Municipal “Antônio Maciel Filho” (comunidade ribeirinha), buscando abranger realidades e comunidades distintas.

Os sujeitos da pesquisa nessas escolas foram os alunos do 1º ao 5º ano bem como seus professores, diretores itinerantes e os representantes de pais que compõem as comunidades locais.

O percurso metodológico foi concebido para apresentar as análises procedidas a partir das percepções de cada sujeito investigado, as quais permitiram elaborar uma síntese dos dados da realidade concreta dessas comunidades.

Assim, com os resultados das entrevistas e questionários, apresentam-se os dados e suas respectivas análises, apontando a presença de práticas educativas relacionadas à aplicabilidade da preservação do Meio Ambiente vinculadas à realidade da Educação do Campo, executadas, em pequena escala, nas escolas pesquisadas.

O trabalho ressalta o processo de educação na construção de valores que é essencial na preservação do meio ambiente, enfatizando que a Educação do Campo precisa trabalhar a Educação Ambiental em consonância com as especificidades do campo, com vistas ao desenvolvimento local sustentável dando exclusividade à dignidade da vida dos sujeitos que vivem e trabalham no campo.

## III. EDUCAÇÃO DO CAMPO E AMBIENTAL COM PRÁTICAS DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Promulgada a Constituição Federal de 1988, e, tendo sido a educação, colocada, de fato, como um direito de todos, deu-se início ao um representativo movimento educacional, realizado por diferentes representações sociais do campo. Nesse processo, destaca-se o desenvolvimento de um conjunto de práticas pedagógicas no âmbito da educação básica, bem como, na abrangência e acesso ao ensino superior, por intermédio da criação do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) em 1997. Essas conquistas são resultado de diversas experiências de educação, de capacitação e de eventos e seminários direcionados pela articulação nacional “Por Uma Educação do Campo” que se concretiza no final dos anos noventa, trazendo à tona o paradigma da educação do campo como processo em construção que articula de forma dinâmica, práticas pedagógicas e produções de análises e aprofundamentos teóricos. De acordo com Menezes (2013, p. 103),

“As experiências construídas pelos movimentos camponeses e organizações correlatas, especialmente por meio do PRONERA, dimensionaram a ideia e o conceito de Educação do Campo, interagindo com as outras dimensões da vida no campo. Esse processo aconteceu com a participação do MST, da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG) [...]”

O Encontro Nacional de Educadores (as) da Reforma Agrária (ENERA) realizado em 1997, marcou o nascimento de um ideal traçado pelo desejo do reconhecimento da Educação do Campo, considerando o território onde vivem, em meio às suas relações, em uma determinada sociedade.

A partir dessa linha de pensamento, configurou-se o conceito de Educação do Campo. Em resposta a esse movimento, resultou a 1ª Conferência Nacional Por Uma Educação Básica do Campo, realizada em 1998, que teve continuidade com a 2ª Conferência Nacional Por Uma Educação do Campo no ano de 2004.

A temática Educação do Campo que vinha sendo debatida em âmbito nacional, foi alvo de discussões em São Mateus por ocasião da realização do I Fórum Municipal de Educação do Campo, nos dias 05 e 06 de novembro de 2004, onde foram aprofundados estudos sobre a implementação da política da Educação do Campo, onde surgiram várias propostas.

O Plano de Fortalecimento da Educação do Campo – (PLAFEC) São Mateus, registra o estabelecimento de uma Ação Educativa Contextualizada e Integrada, no ano de 2010, ao afirmar que:

“[...] a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI) ofereceu formação para os Coordenadores do Programa Escola Ativa com intuito de melhorar a qualidade do desempenho das escolas em classes multisseriadas das escolas do campo e fortalecer o desenvolvimento de propostas pedagógicas e metodologias adequadas às classes multisseriadas (SME/PLAFEC, 2012, p. 10).”

A Secretaria Municipal de Educação, os educadores das escolas das turmas multisseriadas e a Equipe que acompanhava as Escolas do Campo, consolidaram em 2012 o “Plano de Fortalecimento da Educação do Campo (PLAFEC) - Uma ação educativa contextualizada e integrada”. Assim, a visão de educação integradora e pautada nos problemas do contexto local se torna o instrumento norteador dos objetivos para se alcançar a formação integral dos sujeitos do campo, com base formativa nos princípios nacionais da Educação do Campo.

Nos últimos anos a população mateense vem sofrendo com a escassez de chuvas, o que consequentemente, contribui para o assoreamento em diversos pontos do rio São Mateus (ou Cricaré), principal fonte de abastecimento de água doce da cidade, tendo assim reduzido o seu volume. Um fenômeno agravante, porém, vem tornar a situação ainda mais delicada: a água do mar vem constantemente avançando nos espaços vagos, que não são poucos, o que ocasionou a salinização demasiada das águas em diversos pontos do rio.

A destruição do meio ambiente, provocada pelas práticas exploratórias descontroladas e de forma indevida, provocam danos praticamente irreparáveis. A crise socioambiental se enraíza profunda e rapidamente de forma incontrolável, aumentando a vulnerabilidade da vida e do ser humano, podendo chegar ao ponto de se estabelecer uma crise que poderá ameaçar a sua própria existência.

Então, é necessário promover ampla reflexão crítica conforme recomenda Trajber (2007, p. 149) “Para sermos transformadores, necessitamos de uma reflexão crítica que reoriente as formas de ver e viver no mundo, que refaça a história da humanidade [...]”.

Reigota (2014) destaca a importância da compreensão de que o homem e o meio ambiente são partes integrantes entre si, haja vista a impossibilidade de se conseguir viver um sem o outro, o que reflete entre ambos uma configuração de unidade. Tem-se, consequentemente, um elo profundo e íntimo de ligação, considerando que a ação que o ser humano exerce sobre a natureza, reflete sobre si mesmo, como um ciclo natural, já que um é parte do outro.

Carla Borges (2011, p.11), falando sobre os espaços educadores sustentáveis, diz que “[...] tudo o que acontece na vida das pessoas é dotado de um enorme potencial educativo”. Assim, a autora, destaca a importância de se entender a educação com uma visão ampliada ao afirmar que:

“[...] Uma educação que vá além dos muros escolares, que dialogue com as famílias, que englobe as comunidades e as transforme, ao mesmo tempo em que revise seu papel e suas práticas (BORGES, 2011, p. 11).”

À escola cabe o desafio de reagir, diante da leitura do mundo atual, com ações que mudem comportamentos para contribuir para preservação do meio ambiente, com compromisso com a vida.

#### IV. RESULTADOS DA PESQUISA

A investigação mostrou que as escolas pesquisadas incentivam e orientam questões relacionadas à Educação Ambiental, como afirmado pelo diretor “A”:

“[...] em pouca escala. A educação ambiental precisa ser trabalhada como ação educativa que contribui na formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente, e tomar decisões coletivas sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento da sociedade sustentável.”

O diretor “A” reconhece que deve haver mais dedicação na busca de uma verdadeira conscientização, conforme orientado por Trajber (2007, p. 144), “o pensamento crítico mais responsável e solidário, [...] pode nos levar [...] a uma postura que permita um presente e um futuro sustentáveis”.

Em relação à questão de incentivar o trabalho da Educação Ambiental que envolvem as relações entre o ser humano e a natureza, a preservação dos recursos ambientais, etc, os gestores relataram que realizam esse incentivo, e completaram:

“Os conteúdos do currículo – PLAFEC – propõem uma discussão das ações que favorecem a preservação ambiental. A partir de debates, os professores são orientados a propor atividades, tais como: entrevistas às famílias, visitas técnicas com comunidade, palestras/relatos de experiências com pessoas da comunidade, plantio de mudas de árvores em nascentes [...] (diretor B).”

Pode-se inferir que essas escolas recebem orientações sobre Educação Ambiental, por tratar de uma temática fortemente presente na proposta da Educação do Campo. De acordo com Fernandes (2011, p. 141), a Educação do Campo defende “[...] o direito de pensar o mundo a partir do lugar onde vive, [...] a partir da sua realidade”.

Diante do questionamento sobre quais medidas vêm sendo tomadas pela escola, enquanto ambiente que influencia na formação de indivíduos que compõem uma

comunidade, diante da situação de destruição ambiental e crises hídricas que prejudicam várias populações em nossa atualidade, o diretor “B” esclarece que “[...] a principal medida é a conscientização de que cada sujeito deve ser protagonista na preservação ambiental”.

Nesse sentido, Zakrzewski (2007, p. 204) destaca que a escola não está isolada e deve dialogar com a comunidade,

“Ao fazer parte de uma realidade comunitária, caracterizada por sua cultura específica, a escola deve dialogar com a comunidade. A ação conjunta [...] favorece o desenvolvimento social em que todos participam e se engrandecem [...]”.

Percebe-se, que a escola precisa se envolver nos espaços comunitários, a fim de servir como modelo para outros interessados em praticar um processo de aprendizagem coletiva.

Com relação à motivação para trabalhar com a Educação do Campo, as informações dos professores investigados encontram sintetizadas no Quadro 1, e estão identificados como: professor “A”, professor “B”, professor “C”, professor “D”, professor “E” e professor “F”.

Quadro1 – Motivação para trabalhar com a Educação do Campo – questionário do professor

| SEQ | PROFESSOR | MOTIVAÇÃO PARA TRABALHAR COM A EDUCAÇÃO DO CAMPO                   |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| 01  | A         | Envolvimento da maioria dos pais                                   |
| 02  | B         | Por ser uma metodologia que se aproxima da realidade da comunidade |
| 03  | C         | Tranquilidade do lugar (campo)                                     |
| 04  | D         | A Educação do Campo (a própria)                                    |
| 05  | E         | Permear o conhecimento da EdoC <sup>28</sup> a outros              |
| 06  | F         | O fato de morar no campo e conhecer a realidade                    |

Fonte: THOMPSON, 2016

Com as razões expressas pelos educadores, percebe-se o gosto em ministrar as aulas, pois se identificam com as especificidades da Educação do Campo, pelo envolvimento com a comunidade, no ambiente próprio do campo, onde estão próximos da realidade local.

Expressam a forma como estão trabalhando, o que demonstra haver articulação com um modelo de proposta pedagógica que favorece a Educação Ambiental e é destacada com detalhes nas falas dos professores “D” e “F”, que orientam suas aulas por intermédio do “Tema Gerador”, o que apresentam indícios de desenvolvimentos de ações pautadas no direcionamento da Proposta Pedagógica que orienta o processo de ensino-aprendizagem baseado na Educação do Campo, que possa permitir que o aluno seja “[...] agente para que o meio onde ele vive possa desenvolver-se de forma sustentável e solidária” (SME/PLAFEC, 2012, p. 26).

Gráfico 1- Principais recursos utilizados para estudos do professor



Fonte: THOMPSON, 2016.

O Gráfico 1 representa os principais hábitos para pesquisar a Educação Ambiental/Sustentabilidade. Os professores (60%) foram unânimes em afirmar que pesquisam e, predominantemente, recorrem aos estudos em livros e revistas, sendo que 20% desses professores recorrem a vídeos para trazer discussões sobre o tema em suas aulas. 10% dos professores embasam suas aulas, fazendo uso da metodologia de projetos, e, outros 10% se utilizam de roda de conversa, objetivando uma comunicação dinâmica e produtiva.

As opiniões expressas pelos professores, sobre as formas mais utilizadas para desenvolver os trabalhos relativos à Educação Ambiental, constata um bom desenvolvimento dos trabalhos necessários dessa temática.

Ao relatar que utiliza a “observação da comunidade”, o professor “A”, deixa transparecer que busca trazer informações que permeiam a realidade local, isso implica que tenta trazer as necessidades comunitárias para a sala de aula.

Os professores “C” e “E” apresentam preocupações em trabalhar o conteúdo, uma vez que ficam ansiosos em cumprir o “famoso” Plano de Aula. Assim o professor “C” coloca que procede com aulas explicando “[...] para os alunos que o meio ambiente precisa ser respeitado [...]”. E o professor “E” diz que realiza “pesquisas, rodas de debates, produção de textos, ilustrações”. Todavia, a comunidade escolar onde se trabalha a Educação do Campo precisa estar ciente de seu papel social no processo de orientação sobre a preservação do meio ambiente dentro do seu contexto de formação.

Já os professores “B”, “D” e “F” apresentam um quadro mais alargado dedicado às aulas práticas, levando o seu alunado enxergar o que estudou não só em leituras, mas também na sua comunidade, no seu entorno, no mundo. A seguir têm-se as falas dos referidos professores:

“Desenvolvendo atividades teóricas e práticas; Visitas nas propriedades do entorno escolar; Visitas às nascentes etc. (Professor B). Visita de campo; Trabalhos em grupos com leitura de textos, confecção de cartazes (Professor D). É introduzido um texto sobre a preservação ao meio ambiente depois fazemos um passeio onde eles vão observando vários eixos em lugares inadequados, represas secas e locais que precisam de reflorestamento (Professor F).”

A investigação mostrou que a maioria dos pais pesquisados, receberam orientações sobre o uso das práticas de preservação do meio ambiente, uma vez que ao serem questionados sobre o assunto, 98% sinalizaram que “sim”, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2- Percentual de pais que receberam orientações para práticas de preservação do meio ambiente



Fonte: THOMPSON, 2016.

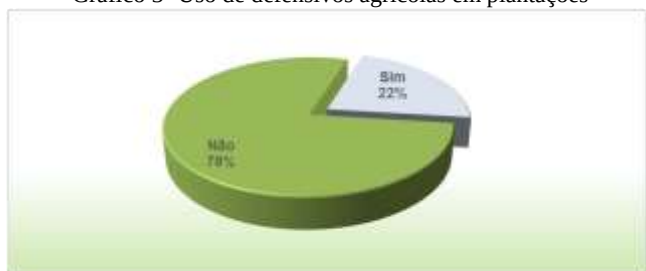
Do total de pais pesquisados, 11% afirmaram que ainda não receberam orientações. Dessa forma, é imprescindível que essas pessoas sejam visualizadas e alcançadas com as devidas informações, para que a conscientização seja efetiva, deve ser pautada em uma pedagogia específica, pois, como esclarece Borges (2011, p. 11) “[...] Uma educação que vá além dos muros escolares, que dialogue com as famílias, [...] ao mesmo tempo em que revise seu papel e suas práticas”.

Ao serem questionados se consideravam a preservação do Meio Ambiente como uma prática importante, todos os pais concordaram entre si com a resposta “sim”. Mediante essa afirmação, esses pais foram provocados no sentido de especificar quais práticas são usadas em sua propriedade. Assim, um dos pais colocou que “[...] não jogar lixo em qualquer lugar; não provoca queimadas; preserva nascentes” (escola 2), outro registrou que faz “[...] preservação de nascentes de água. Cuida para não jogar lixo que agrida o meio ambiente ao redor da casa [...]” (escola 1), e outro revelou que faz uso da “[...] coleta e reciclagem (escola 1)”. Nota-se que uma preocupação com o meio ambiente familiar, de forma que esses indivíduos produzem uma educação ambiental “[...] relacionada com o cotidiano das pessoas daquele lugar (REIGOTA, 2014, p. 48)”.

Um dos pais afirmou que pratica o “Reflorestamento; Preservação de nascentes” (escola 2). Outro disse: “Praticamos o plantio sem agrotóxicos, faço uso do esterco animal” (escola 3), percebe-se que, como registra Reigota (2014, p. 55), “[...] Não adianta só falar do meio ambiente, mas também mudar os comportamentos individuais e sociais”.

Com relação à aplicação de defensivos agrícolas ou queima de solo, ao cuidar de alguma plantação, 78% dos pais e/ou responsáveis pelos alunos, responderam “não”, porém 22% deles afirmaram que “sim”, conforme representado no gráfico 3.

Gráfico 3- Uso de defensivos agrícolas em plantações



Fonte: THOMPSON, 2016.

Ao serem convidados a justificarem suas afirmativas quanto ao uso de defensivos, foi constatado que possuem plantações específicas e vulneráveis ao ataque de diversas pragas. “Porque precisamos combater pragas”, registra um dos pais. Outro ainda coloca: “Algumas pragas para combater, é preciso o uso desses produtos. Não usamos queima de solo”.

Apesar de saberem que os defensivos agrícolas são prejudiciais à saúde, as famílias insistem em proceder com o uso, o que de certa forma, contaminará também o solo, que dependendo da quantidade empregada na lavoura, podem acarretar em contaminação de: alimentos, solo e da água superficial e subterrânea. Assim pensando, alguns pais que responderam “não” ao uso desses produtos, apresentaram os seguintes argumentos para não os utilizar:

“[...] fazem mal à saúde, então cuidamos do nosso jeito, fazendo a nossa parte.

Lavoura pequena, uso material orgânico e, não uso queimada de solo pois retira a matéria orgânica do solo.

Os alimentos orgânicos são mais saudáveis. Tratamos do solo com a prática da capina etc.”

À escola cabe o papel de conhecer a realidade da comunidade, para então partir para um planejamento que contemple ações e conte com a participação da comunidade, objetivando o desenvolvimento sustentável. A escola poderá auxiliar a comunidade, na parceria do desenvolvimento de projetos que promovam a interação com os agentes comunitários e a inserção dos atores escolares na vida da comunidade, com objetivos de conscientizar pessoas sobre os malefícios do uso dos agrotóxicos, que ocasionarão na destruição da natureza e poderão trazer prejuízos drásticos à saúde de quem consome ou produz esses alimentos.

Evidenciando o tratamento correto do solo ao cuidar de plantações, a pesquisa revelou que muitos têm contribuído para a Preservação do Meio Ambiente, mas outras ações se fazem necessárias para melhorias na qualidade da vida no campo e para que a Educação do Campo se consolide como uma via de se promover o desenvolvimento social e ecologicamente sustentável, conforme determinam as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo.

Os alunos deixam evidente a importância que dão a esse estudo, e expressam esse desejo de aprender sobre a Preservação do Meio Ambiente:

“Para cuidar da natureza, meio ambiente (escola 1).

Para que não tenha lixo onde brincamos (escola 1).

Por causa da seca (escola 2).

Porque as crianças devem saber preservar o meio ambiente (escola 2).

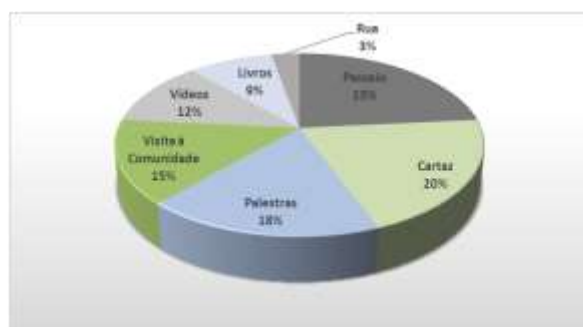
Porque é importante (escola 3).

Para aprender e ser pessoa consciente (escola 3).”

Os resultados demonstram preocupação em aprender para que suas práticas reflitam também no seu presente. Demonstraram interesse em contribuir para a mudança do quadro de crise ambiental, pois sentem os danos ambientais na sua comunidade, ao fazer referência à “seca”.

No Gráfico 4, tem-se representadas as pontuações dos recursos que os professores usam para ensinar as práticas da Educação Ambiental. Assim, os alunos apontaram os recursos: passeio 23%, cartaz 20%, palestras 18%, visitas à comunidade 15%, vídeos 12%, livros 9% e rua 3%.

Gráfico 4- Percentual de pais pesquisados que já receberam orientações sobre o uso das práticas de preservação do meio ambiente



Fonte: THOMPSON, 2016.

Diante desses números, cabe destacar que as escolas não se restringirem a uma aprendizagem meramente expositiva, dando ênfase à aprendizagem essencial ao indivíduo, associando suportes que podem contribuir para uma aprendizagem mais eficaz, destacando que essas turmas têm vivenciado o aprendizado fazendo visitas à comunidade e em passeios. Tais práticas pedagógicas simplesmente enriquecem o aprendizado desses alunos.

Finalmente, ao serem questionados sobre o que eles gostariam que os professores fizessem para ensinar sobre a Educação Ambiental, os alunos registraram diversos anseios, porém reiterando quando disseram que é importante estudar sobre a preservação do Meio Ambiente na escola, a pesquisa mostra que eles querem saber mais do que a escola tem lhes proporcionado. Têm sede de entender na prática e participar da reconstrução de um ambiente melhor. Nessa linha Reigota (2014, p. 78) argumenta que:

A própria escola, com seus problemas ambientais específicos, pode fornecer elementos de estudo e debates e fazer surgir ideias para solução de muitos deles, envolvendo os alunos e as alunas e a comunidade na sua manutenção.

Diante dos relatos, necessário se faz pontuar a importância de lutar pela construção do projeto de Educação do Campo que possa fomentar a produção de saberes específicos inerentes às formas de viver e produzir no campo, envolvendo os aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos em toda a comunidade.

## V. CONCLUSÃO

A partir do estudo e investigação nas escolas supracitadas, conclui-se que apesar do trabalho envolvendo práticas educativas de preservação ambiental, este trabalho ainda é insuficiente diante da problemática vivenciada nos últimos anos em São Mateus e região. Na prática, é preciso que o educador parta da realidade local, oportunizando o estudo dessas necessidades, e dos problemas vividos, e, estabeleça a integração de um ou mais temas centrais, por exemplo, a escassez de água e o uso de agrotóxicos em lavouras articulando os processos de conscientização dos alunos e pais, com atividades práticas, concretas de preservação ambiental.

Ficou evidente que no contexto dessas escolas, tratar de educação ambiental deve trazer questionamentos que instiguem os alunos a ver o mundo pautado na preservação do meio ambiente. Essa dimensão, é perfeitamente viável no âmbito da concepção e da metodologia da Educação do Campo, pois como rege a Resolução das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo, CNE/CEB 1/2002, Artigo 4º:

O projeto institucional das escolas do campo, expressão do trabalho compartilhado de todos os setores comprometidos com a universalização da educação escolar com qualidade social, constituir-se-á num espaço público de investigação e articulação de experiências e estudos direcionados para o mundo do trabalho, bem como para o desenvolvimento social, economicamente justo e ecologicamente sustentável.

É preciso, portanto, que as pessoas que residem nessas comunidades, sejam instigadas a refletir acerca da essencialidade da Educação do Campo, pois como destaca

Fernandes e Molina (2004, p. 73) ela “[...] não existe sem a agricultura camponesa”. Para tanto, se faz necessário que os mesmos se organizem como povos camponeses, como associações, mobilizados pela escola, e tratem dos assuntos pertinentes e busquem recursos para almejamem as conquistas baseadas em qualidade de vida no local.

Por fim, é necessário chamar a atenção para os limites de um trabalho como este, uma vez que outras/novas questões permanecem e ficam para próximos estudos e novas pesquisas desvendando, sistematizando e socializando novos saberes e conhecimentos que emergem da práxis cotidiana.

## VI. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BORGES, Carla. **O que são Espaços Educadores Sustentáveis**. In: Espaço Educadores Responsáveis. Salto para o Futuro/TV ESCOLA (MEC), Ano XXI, Boletim 07, jun. 2011.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo**. Resolução CNE/CEB 1/2002. Diário Oficial da União: 09/04/2002.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012.

FERNANDES, B. M. CERIOLI, P. R. CALDART, R. S. Primeira Conferência Nacional “Por uma Educação Básica do Campo”. In: ARROYO, Miguel González; CALDART, Roseli Salete; MOLINA, M. C. (Org.). **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2011.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SÃO MATEUS. **Lei Municipal Complementar nº 104, de 29 de junho de 2015**: Plano Municipal de Educação/2015-2025. Que institui e Aprova o Plano de Educação no Município de São Mateus. São Mateus, 29 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.educacaosaomateus.com.br>> Acesso em 11 de jun. 2016.

MENEZES, Rachel Reis. **As Escolas Comunitárias Rurais no Município de Jaguaré**: um estudo sobre a expansão da pedagogia da alternância no estado do Espírito Santo. 2013. 170 f. (Dissertação Mestrado em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

MOLINA, M. C.; JESUS, S. M. S. A. de. (Org.). **Por Uma Educação do Campo: Contribuições para a construção de um Projeto de Educação do Campo**. Brasília, DF: Articulação Nacional “Por Uma Educação do Campo”. n. 5, 2004. 130 p.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 6ª reimpr. da 2. ed. de 2009. São Paulo: Brasiliense, 2014.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (São Mateus - ES). **PLAFEC - Plano de Fortalecimento da Educação do Campo**: “Uma Educação Contextualizada e Integrada”. 1. ed. São Mateus: [s.n.], 2012.

TRAJBER, R. Cidadania e consumo sustentável: nossas escolhas em ações conjuntas. In: MELLO, Soraia Silva de & TRAJBER, Rachel (Org.). **Vamos cuidar do Brasil:** Conceitos e prática em educação ambiental na escola. Brasília: MEC, Coordenação Geral da Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO: 2007. p. 144 -150.

ZAKRZEWSKI, S. B. A educação ambiental nas escolas do campo. In.: MELLO, Soraia Silva de & TRAJBER, Rachel. (Org.). **Vamos cuidar do Brasil: Conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Brasília: MEC, Coordenação Geral da Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO: 2007. p. 200 – 207.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 17/07/2017*

*Aprovado em: 10/08/2017*

## TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: PERCEPÇÕES E DESAFIOS DOS DOCENTES DA ESCOLA PÚBLICA DE COLATINA

### EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: PERCEPTIONS AND CHALLENGES OF TEACHERS OF THE PUBLIC SCHOOL OF COLATINA

EVANDA ROZA DA SILVA, LEONARDO MARTINS, ROSEANE CAITANO DA SILVA, DOUGLAS  
CERQUEIRA GONÇALVES (ORIENTADOR), JOCCITIEL DIAS DA SILVA (ORIENTADOR)  
FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES  
evanda.rozas@gmail.com; professor@leomartins.net; caitanos@yahoo.com.br;  
douglascerqueiragoncalves@gmail.com; joccitiel@yahoo.com.br

**Resumo** – Os investimentos governamentais em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) são propostas para aprimoramento no processo de ensino-aprendizagem. Buscava-se resposta sobre quais as percepções dos professores das TICs como uso didático? O objetivo geral da pesquisa consistiu em conhecer as condições e percepções docentes mediante a realidade que vivem na escola pública. Realizada em Colatina/ES, a metodologia empregada caracterizou-se quanto aos fins, como descritiva e quanto aos meios, uma pesquisa de campo. Foi possível identificar que professores utilizam as TICs, porém ainda as vê de forma negativa. Algumas escolas estão com toda infraestrutura satisfatória, enquanto outras instituições, a mesma encontra-se precária, um contraste real no cotidiano escolar. Os Professores precisam quebrar paradigma utilizando TICs a seu favor, porém são necessários maiores investimentos, não só em equipamento, mas em toda estrutura física e humana para que as tecnologias não se tornem obsoleta ou inutilizada.

**Palavra-chave:** TIC's. Educação. Processo Ensino-Aprendizagem.

**Abstract** – Government investments in Information and Communication Technologies (ICTs) are proposed in the continuum of the teaching-learning process. We have been sought for an answer about: what do the teacher's perceptions of ICT as didactic use? The general objective of the research was to know the conditions and perceptions of teachers by reality that exists in the public school. In Colatina / ES, the methodology used was characterized as a field research, as descriptive and as to the means. It was possible to identify which teachers use ICT, but still see them as a negative way. Some schools have all the infrastructure satisfactory, while other institutions, it is precarious, a real contrast in school everyday. Teachers need to break the paradigm using ICTs in their favor, but more investments are needed, not only in equipment, but in every physical and human structure so that technologies do not become obsolete or unusable.

**Keywords:** ICT. Education. Teaching-Learning Process.

#### I. INTRODUÇÃO

As demandas crescentes de aprendizagem pedem não só que as pessoas diversifiquem o conteúdo de aprendizagem com novos conteúdos, mas que também possam se apropriar desses saberes de outras maneiras, no âmbito de uma nova cultura da aprendizagem, permitindo e promovendo outra forma de conceber e gerir o conhecimento sob a perspectiva

social. Para Pozo (2004), tal evento gera um novo olhar sobre a aprendizagem que vai da informação ao conhecimento. Essa ação reforça e impulsiona não só a criação de novos espaços instrucionais para atendimento dessas demandas, como também consiste numa exigência para desenvolvê-las e aprofundá-las.

Nessa perspectiva, para que se atenda às novas tendências educacionais de forma efetiva, é preciso contar com auxílio da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para auxiliar e dinamizar a melhoria contínua desse processo ensino-aprendizagem. Observa-se a necessidade de se experimentar práticas significativas na rotina da sala de aula para que a formação desses indivíduos seja mais dinâmica e completa. Acredita-se, assim, que os docentes serão os mediadores da inclusão de seres no mundo do conhecimento, em busca de uma educação, plena. O governo tem criado projetos para dinamizar algumas ações educativas nas escolas para que as mesmas possam usufruir mais das TICs em seus ambientes, uma vez que estão presentes desde um simples pincel a quadros digitais e atualmente uso de plataformas adaptativas de ensino tal como o currículo digital.

A inquietação que embasou a pesquisa consistiu em: Quais as percepções dos professores a respeito das TICs como uma ferramenta didática? O objetivo geral visou descrever as condições e discutir as percepções desses professores mediante a realidade que vivem na escola pública onde atuam. E, como objetivos específicos, almejou-se: caracterizar o perfil docente; identificar as TICs utilizadas bem como as condições dos equipamentos e dos laboratórios; verificar também se no planejamento há tempo para TICs; quantificar as aulas realizadas no laboratório de informática; analisar a importância das TICs para os professores e por fim; averiguar se os docentes conhecem e sabem manusear as novas ferramentas tecnológicas disponíveis na escola.

A metodologia empregada na pesquisa refere-se aos seus fins como descritiva e quanto aos meios uma pesquisa de campo. Para obtenção dos dados foram utilizados formulários estruturados e disponibilizados online. Ao término foi realizada a categorização, a tabulação e por fim a análise dos dados buscando sempre a construção de novas reflexões sobre a problemática pesquisada.

Os resultados obtidos na pesquisa demonstram que muitos professores utilizam as TICs rotineiramente e estão em busca de formação continuada, porém algo ainda deve ser feito para que as TICs se tornem mais populares e até mesmo acessíveis a todos, haja vista que profissionais da educação ainda não reconhecem algumas ferramentas como TICs. A pesquisa traduz com clareza a realidade das escolas públicas de Colatina/ES, ficando evidente que algumas das unidades de ensino ainda carecem de estrutura mínima, desde os equipamentos até pessoal responsável e acesso à internet. Assim, verifica-se a necessidade de maior comprometimento com as TICs por parte do governo, uma vez que as escolas têm recebido constantemente propostas educacionais cuja efetivação exige ações com as TIC's.

## II. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada no mês de novembro de 2016 com os professores das escolas públicas de Colatina/ES, atuantes nas turmas do Ensino Fundamental I e II e nas turmas de Ensino Médio. Realizou-se uma pesquisa de campo cujo instrumento de coleta de dados foi um questionário objetivo estruturado por meio de um formulário online. As perguntas do formulário objetivaram saber como é a relação dos docentes quanto ao uso de novas tecnologias em sala, bem como sua percepção se há ou não benefícios para o processo de ensino-aprendizagem quando se utiliza essas ferramentas como auxílio pedagógico.

Os procedimentos utilizados para o tratamento dos dados coletados na pesquisa deram-se por meio da aplicação de um questionário, após isso, foi feita a categorização, a tabulação e à análise das respostas obtidas. A categorização fez-se necessária para identificar o perfil individual, eliminando-se todos os questionários que não se enquadravam nos objetivos da pesquisa.

A interpretação e a discussão dos resultados foram realizadas à luz da teoria da fenomenologia dialética em BORBA e PENTEANDO, POZO, PIMENTA e ANASTASIOU, e ZAMBORLINI em busca da construção de novas reflexões e um novo horizonte sobre a problemática pesquisada.

## III. RESULTADOS

### *Perfil Docente*

Este estudo alcançou, no período de sua realização, uma amostra de 110 professores. Quanto ao grau de instrução dos sujeitos da pesquisa temos: 25,7% graduados, 62,9% especialistas, 8,6% mestres e 2,9% doutores. Nota-se que a formação continuada tem sido uma prática comum entre os docentes. Nesse contexto, Pimenta e Anastasiou (2002) levanta uma reflexão sobre tal assertiva e assinala que:

“[...] um dos aspectos cruciais dessas transformações é o investimento na qualidade da formação dos docentes e no aperfeiçoamento das condições de trabalho nas escolas, para que favoreçam a construção coletiva de projetos pedagógicos.”

A formação continuada dos professores sempre foi e tem sido um ato relevante para a profissionalização docente com vistas à qualidade do ensino. Os dados mostraram que a maior parte dos profissionais são especialistas. Mediante a tais fatos, percebe-se que há investimentos na área para novos ingressos em cursos de pós-graduação, por exemplo, para

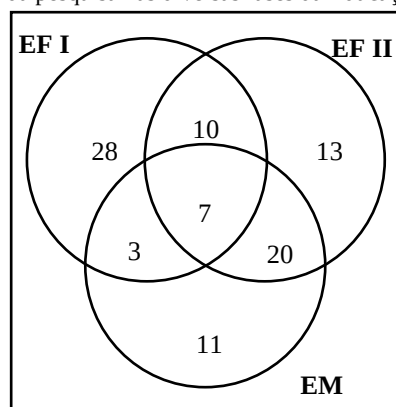
mestrados e para doutorados em instituições federais do próprio Estado do Espírito Santo. O que reforça o discurso da necessidade crucial de aprimoramento profissional do professor com qualidade, proposto por Pimenta e Anastasiou (2002).

Zamborlini (2007, p. 2), já dizia que é

“[...] Nós estamos numa era de formação de uma sociedade do conhecimento e, por isso, uma instituição educativa deve traçar estratégias de capacitação para poder enfrentar as mudanças que estão sendo produzidas a todo o momento no mundo atual. Os profissionais que quiserem continuar atualizados em relação às mudanças do mundo têm que estar em permanente processo de capacitação.”

Os pensamentos de Pimenta e Anastasiou (2002) e Zamborlini (2007) dialogam entre si no que se referem à formação docente continuada mostrando que os sujeitos de nossa pesquisa estão no caminho certo. E assinalam também a importância de ações afirmativas governamentais no cumprimento desse compromisso de capacitação profissional. Quanto ao tempo de serviço profissional, do total da amostra temos, aproximadamente: 26% exercendo a função até cinco anos; 33% entre cinco e dez anos, e; 41% desses docentes atuam há mais de 10 anos nessa profissão. A atuação docente dá-se, inclusive, em todas as fases da Educação Básica, em que a Figura 1, representada por um diagrama, proporciona identificação da quantidade de professores que atuam em cada nível.

Figura 1 – Demonstração, por meio de diagrama, da distribuição dos sujeitos da pesquisa nas diversas fases da Educação Básica.



Fonte: Diagrama gerado pelos autores, 2017.

### *Currículo e Tecnologia*

A revolução tecnológica ocorrida no Brasil em meados dos anos 80 em diversas áreas contribuiu para a transformação da sociedade, em que, de acordo com Almeida (2012), o acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs) amplia as mudanças sociais, isso reflete na forma de como se constrói o conhecimento, uma vez que a sociedade se modifica e a escola, como ambiente construtor de conhecimento, recebe os resultados dessa revolução sociotecnológica.

Perante a essa reforma social e tecnológica, a educação tem buscado acompanhar tais transformações. Para isso, o desenvolvimento de novas concepções pedagógicas tem sido pensado de modo que contemple o uso dos recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem. Por conseguinte, ao pensar na construção do conhecimento aliada ao uso da tecnologia com novas metodologias, faz-se

necessário também, repensar o currículo. Dentro desse contexto, Zamborlini (2007) acredita que:

“As novas concepções de educação, as revisões e atualizações nas teorias de desenvolvimento e aprendizagem, o impacto das tecnologias de informação e comunicação sobre os processos de ensino e de aprendizagem, suas metodologias, técnicas e material de apoio vêm colocando em questão e redefinindo o papel do professor na atualidade e para o futuro.”

Os docentes, sujeitos dessa pesquisa, estão em sua maioria, inclusive os mais experientes, abertos à tecnologia. Porém 3,3% desses profissionais não se apropriam das TICs em suas aulas. Tal situação ocorre alinhada ao fato de que as escolas em que esses professores atuam não possuem equipamentos necessários para a prática pedagógica. Uma problemática ainda latente entre os muros das escolas que tem retardado a inclusão digital nos espaços e momentos educativos.

É sabido que o uso dos recursos tecnológicos na educação não implica em meramente a treinamento de professores para o uso de mais uma tecnologia, tornando-os repetidores de experiências que nada acrescentam de significativo ao educando, tampouco a permanência das metodologias tradicionais. É de grande relevância, que os profissionais da educação se apropriem dessas tecnologias, descubram as possibilidades que elas oferecem no incremento das práticas educacionais, pois, esses métodos devem contribuir para a inclusão digital, como também o desenvolvimento da criticidade do alunado, conforme salienta Zamborlini (2007) sobre a necessidade de novas concepções do profissional da educação.

Tanto Pimenta (2007) quanto Zamborlini (2007) discutem sobre a ideia da renovação da prática docente, vinculada a reflexões do momento em que se vive e aos impactos das tecnologias, em permanente mudança. Zamborlini (2007) destaca também a necessidade de ações políticas que viabilizem condições adequadas de trabalho para os mesmos. Pois, ao mesmo tempo em que, a ação de educar exige uma atitude renovada do professor condizente com os avanços da era digital, a precariedade e ou a inexistência dos recursos tecnológicos o impedem de desempenhar um bom trabalho.

Os resultados da pesquisa constataram que as experiências com as TICs são diversas. Nesta análise, foi identificado que o computador consiste no equipamento tecnológico mais utilizado pelos participantes da pesquisa, sendo o quadro digital o menos utilizado. O segundo lugar vem o Datashow seguido de aparelho de som, depois temos celular, televisão, DVDs entre outras multimídias.

Os dados demonstraram que os telefones celulares vêm conquistando espaço como um recurso pedagógico entre os professores. Isso se deve ao fato da sua facilidade de manuseio, rapidez em tirar dúvidas em sala de aula e no acesso a outras informações. Os dados apresentaram uma fatia de 63% dos entrevistados como usuários efetivos desse dispositivo tecnológico como ferramenta didática. Numa análise mais profunda no regimento estadual, foi constatado que os *smartphones* consistem num instrumento didático-pedagógico também apoiado pelo governo do estado do Espírito Santo por meio da Portaria 107-R/2016 (ESPÍRITO SANTO, 2016).

Conforme asseveram Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 31), se adotarmos uma concepção epistemológica

de que o conhecimento é fruto de construção do indivíduo, contando, é claro, com a colaboração de professores e colegas.

Observa-se que momento educacional sugere a seleção de tecnologias que permitam também a interação intensiva entre as pessoas, tornando-se um auxílio nas aulas de exatas, bem como os tradutores para as aulas de linguagem. Além disso, possibilita a interdisciplinaridade com todos os componentes curriculares por meio do uso de gravadores de voz, filmadoras, câmeras fotográficas, *internet* e mapas digitais.

Haja vista que os recursos tecnológicos – rádio, TV, *smartphone*, laboratório de informática educativa, quadro digital, *all in one*, *notebooks*, *data show* – vão além de novas ferramentas metodológicas, pois, através delas possibilitam novas formas de ver, ler, escrever, construir o mundo, desconstruindo barreiras, aproximando as pessoas de pessoas, as pessoas da informação e as pessoas do conhecimento.

O uso de aparatos tecnológicos no cotidiano escolar tem sido uma discussão de várias décadas e, pelo que nos parece, ainda é um fato que precisa ser debatido com amplitude e prioridade de que necessita. A inserção dos recursos tecnológicos no currículo está prevista nos documentos que regem a educação tanto nas modalidades da Educação Básica quanto na Educação Profissional e da Educação Superior. Na Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988), observa-se a referência ao uso dos recursos tecnológicos para o Ensino Fundamental, conforme relata o texto a seguir:

“Art. 32. O Ensino Fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.”

Já na Educação Profissional a Carta Magna estabelece que:

“Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.”

Essas regulamentações aparecem também na Lei de Diretrizes e Base da Educação (BRASIL, 1996). Já no documento que fixa normas para a educação no Sistema Estadual de Ensino do Estado do Espírito Santo, elaborado pelo Conselho Estadual de Educação (ESPÍRITO SANTO, 2006) institui que:

“Art. 217 - Somente serão autorizadas, aprovadas ou reconhecidas escolas de ensino fundamental que disponham, além das salas de aula, de pelo menos laboratório de Ciências e Informática, bem como Biblioteca com acervo adequado aos estudos dos alunos e dos professores.”

Apesar de ser um requisito definido por lei, esta não é a realidade das escolas municipais e estaduais do Espírito Santo. Na maioria das escolas, o laboratório de informática educativa não funciona de maneira adequada. A pesquisa comunga com as abstrações de Borba e Penteado (2016) as quais apresentam percepções reais a respeito desses espaços de ensino, pois nesses ambientes se enquadram em duas categorias: problema de infraestrutura e recurso pessoal.

No caso dos problemas relacionados à infraestrutura, observa-se que:

- ✓ Existe o espaço para o laboratório, mas os equipamentos de *hardware* e *software* não estão funcionando adequadamente.
- ✓ A quantidade de equipamentos é insuficiente para a demanda de alunos.
- ✓ Raramente o acesso a internet banda larga existe de forma satisfatória.

Os laboratórios de informática ainda são pontos frágeis nas escolas e que merecem atenção especial de nossos governantes. Os dados demonstram que as condições dos computadores junto à qualidade da *internet* são aspectos relevantes no estímulo na tomada de decisão sobre o uso ou não desses recursos pelos docentes. 48%, dos entrevistados, declararam que as máquinas estão sem possibilidades de uso e/ou estão sucateadas. O que reforça a impossibilidade da utilização de programas educativos. Soma-se a essa problemática a inadequação dos locais nos quais os laboratórios estão fixados.

Outra questão, referente ao laboratório de informática, é a qualidade da internet. Para tanto, por meio da apreciação acurada dos dados da pesquisa, percebe-se que os desafios são maiores quando se pretende utilizar esse espaço com internet para pesquisa e/ou jogos educativos.

No que diz respeito à qualidade da internet, apenas 24% dos entrevistados possuem o acesso a mesma com velocidade suficiente para atender os objetivos das aulas. O caso se agrava quando se verifica que 30% desses professores ainda utilizam os laboratórios de informática sem acesso à internet ou a mesma é muito lenta. Se desde o final da década de 1980, as legislações federais já consideravam o uso das tecnologias como um requisito relevante aliada à prática pedagógica e previa a provisão obrigatória dessas ferramentas como parte dos dirigentes, hoje, na era digital, as exigências aumentaram no campo pedagógico e a defasagem do que eram requisitos, se agravaram.

Em síntese, apenas 17% dos entrevistados conseguem usufruir dos laboratórios contra 22% que nem se quer possuem essa opção, devido à ausência da internet, carência de máquinas em funcionamento, ambientes propícios e por não ter aplicativos adequados à realidade dos usuários.

Quanto ao recurso pessoal, nota-se que:

- ✓ Há o laboratório, mas não existe o profissional com qualificação para a mediação das atividades didáticas.
- ✓ O professor regente não domina a tecnologia.
- ✓ Ausência do profissional responsável pelo espaço, que na maioria das vezes são estagiários de nível médio que não possui vivência com as metodologias pedagógicas.

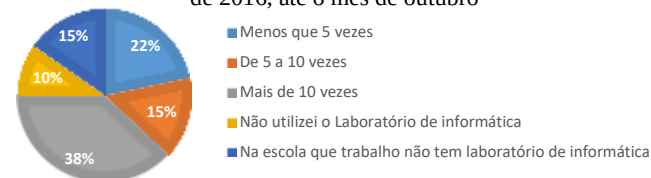
Outro ponto delicado detectado foi a respeito da carga horária de planejamento dos professores, destinado para o uso significativo dessas tecnologias educacionais. Resume-se que mais de 54% dos entrevistados consideram o tempo de planejamento insuficiente a pouco suficiente. Sobe para 70,65% os que consideram o tempo de planejamento insuficiente a mediano.

Mas cabe ao professor organizar seu planejamento de forma que seja possível o uso dessas tecnologias, trazendo mais significado a aula e dentro do contexto de vida dos alunos. Observa-se que há docentes que ainda não se

apropriou de tais saberes sobre as tecnologias disponíveis na escola. Isso ratifica ao fato de que há um desinteresse ainda arraigado e resistência às inovações tecnológicas já discutidas aqui.

Na Figura 2 é representado a quantidade de vezes em que os professores utilizaram tecnologias em suas aulas:

Figura 2 – Percentuais de aula no laboratório de informática no ano de 2016, até o mês de outubro



Fonte: Gráfico gerado pelos autores, 2017.

Um fator relevante, ilustrado na figura 02, consiste em 15% dos docentes trabalharem em escolas nas quais ainda não possuem laboratório de informática. Fato esse que reforça o descuido de nossas autoridades com a educação para a cidadania, no descumprimento dos Art. 27 da Lei Magna, do Art. 217 do CEE de 2006 junto a todas as abstrações estabelecidas pela LDB de 1996.

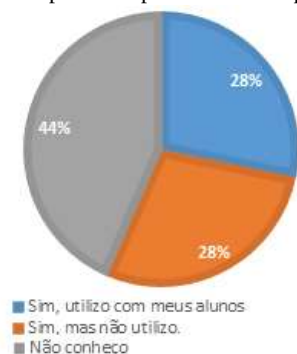
Todavia, mesmo perante o cenário descrito acima, há uma consciência dos profissionais da educação quanto aos benefícios dessas ferramentas na mediação do processo ensino aprendizagem. Apenas 9% dos docentes consideraram esses recursos irrelevantes na sala de aula, contra 68% que consideraram essas ferramentas extremamente importantes. Há um grupo de profissionais dessa área que ainda não estão abertos para as vantagens desses dispositivos. Portanto, reforça aqui a necessidade da formação continuada defendida por Pimenta (2002) e Zamborlini (2007) como proposta de uma reflexão sobre a própria prática em prol da qualidade de ensino.

As inovações tecnológicas evoluíram tanto que as esferas estadual e federal perceberam a necessidade do emprego dessas ferramentas na mediação do processo de ensino-aprendizagem como uma alavanca dinamizadora de aprendizagem e bem mais estimulante. E, no ano de 2016, os governos propuseram às escolas o *software* denominado de Plataforma Adaptativa, com foco específico para os alunos do Ensino Médio.

De acordo com Gomes (2013), as plataformas adaptativas são construídas com um diferencial de inteligência computacional. Em suma, há um controle rigoroso de programação, capaz de identificar e dar sugestões ao aprendiz conforme o sistema vai analisando como o discente aprende e melhora de desempenho. Assim, o sistema poderá propor textos, vídeos, atividades dentre outras. Por sua vez, o autor apresenta que o sistema é capaz de sugerir “os próximos passos que o aluno deve dar para adquirir o conhecimento de que precisa”.

Um dos pontos levantados desta pesquisa visou saber se o professor tem conhecimento das plataformas adaptativas de ensino. Entende-se que há uma importância desses *softwares* no cenário educacional atual e carece de mais investimentos do governo para que tal projeto possa ser eficiente e eficaz dentre os muros das escolas. A Figura 3 ilustra a interação dos professores entrevistados no município de Colatina, a respeito das plataformas adaptativas.

Figura 3 – Conhecimento dos professores da rede pública do Espírito Santo a respeito das plataformas adaptativa de ensino



Fonte: Gráfico gerado pelos autores, 2017.

Haja vista que 44% não têm ciência sobre a existência de tais plataformas. Trata-se de um percentual elevado mediante a importância dessa estratégia didática para o Ensino Médio. Além dos que não conhecem outros 28% não utilizam essas plataformas, totalizando assim 72% dos docentes que não empregam tais estratégias de aprendizagem com seus discentes.

No que se trata do Currículo Básico Comum da Rede Estadual do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2009), alguns programas e projetos estaduais foram idealizados com o objetivo de serem instrumentos dinamizadores do currículo, dentre os quais se destaca, de acordo com este documento, o trabalho pedagógico via recursos tecnológicos:

**“Sala de Aula Digital:** Visa a suprir as escolas públicas estaduais com equipamentos de alta tecnologia aliados à prática pedagógica. Objetiva ainda disseminar as melhores estratégias pedagógicas identificadas com o uso das tecnologias digitais no cotidiano escolar.

**Leia ES:** A formação continuada do educador é mais que uma necessidade, pois o educador precisa aliar à tarefa de ensinar a de estudar. As transformações que ocorrem no trabalho docente, especialmente nas relações sociais que ele envolve, as novas tecnologias e suas implicações didáticas, as reformas educativas e seus desdobramentos, bem como o desafio do cotidiano das práticas pedagógicas, refletem a complexidade do processo ensino aprendizagem.”

No ano de 2016, a Secretaria de Estado e Educação do Estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2016) iniciou o programa SeduDigit@l que busca

“[...] expandir as oportunidades de aprendizagem dos estudantes por meio da experiência digital. A proposta é desenvolver cultura/experiência digital integrada ao desenvolvimento e fortalecimento do currículo escolar, por meio de formação e assessoramento aos professores, do uso de metodologias ativas, do estímulo ao engajamento dos estudantes e a produção de conhecimento e a valorização das produções escolares (ESPÍRITO SANTO, 2016).”

Algumas propostas de ações são dadas no programa SeduDigit@l, dentre elas cita-se: Pré-Enem Digital; Plataforma de Cursos; Reforço da aprendizagem e aprofundamento dos estudos via plataforma de busca de conteúdos digitais; EJA; e CEEJA Digital. São passos significantes para uma sociedade digital cuja educação ainda

é concebida como um ato sem prioridades dentre as demandas de investimento governamentais.

Borba e Penteado (2016) apresentam outras ações governamentais, com intuito de promover e estimular o uso de tecnologias em sala, que são: Educom; Formar; Proninfe; Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações. Observa-se um considerável investimento em ambientes virtuais de aprendizagem, no qual se percebe uma perspectiva governamental pelo uso contínuo das ferramentas digitais de aprendizagem. As plataformas adaptativas de ensino apresentam diversas vantagens para alunos e professores.

Lopes (2016) destaca que as vantagens aos professores são: roteiro de aprendizagem individual; informações úteis e completas de cada aluno; agilidade na correção de atividades; organização do planejamento das aulas; e dá subsídios para trabalho diferenciado do docente. Por sua vez, a autora apresenta as vantagens aos discentes, que são: adaptação às necessidades individuais; aprendizagem mais eficaz; o aluno aprende a aprender; e pode estudar de qualquer lugar, além de serem motivantes para a apropriação de conhecimento.

Testemunha-se um paradoxo institucional. O governo propõe várias alternativas de programas virtuais, com inúmeros benefícios de conhecimento e aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno, todavia, não oferece uma infraestrutura adequada para a viabilidade do uso desses recursos de forma eficaz e eficiente nas escolas, devido à precariedade dos computadores e internet já discutida aqui.

Mediante este quadro do desconhecimento das plataformas digitais de ensino pelos professores, provoca-nos uma reflexão que se faz necessário uma capacitação desses profissionais para que possam equiparar com a realidade dos programas propostos, junto à organização de meios estruturais para que os esses programas sejam realmente utilizados nas escolas.

#### IV. CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo descrever as condições dos laboratórios e discutir as percepções dos professores mediante a realidade tecnológica que vivem na escola pública onde atuam. Identificamos também como são importantes essas ferramentas para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Evidentemente não houve pretensão em esgotar a discussão de uma problemática de tamanha magnitude como a contribuição das tecnologias no processo educativo e como as escolas podem fazer para ajudar o aluno a desenvolver suas próprias potencialidades neste espaço.

Para tanto, os primeiros resultados mostraram as características dos profissionais das escolas públicas de Colatina/ES. Os dados apresentam predominância do público feminino. A maioria dos docentes está alocada no Ensino Fundamental II da rede pública, concomitante com Ensino Fundamental I e Ensino Médio. Há uma preocupação, por parte dos docentes, na busca por formação continuada, em contrapartida o governo tem investido em abertura de cursos de pós-graduações *lato sensu* e *strictu sensu* na área da educação.

A amostra da pesquisa foi bem heterogênea quanto aos níveis de ensino em que professores atuam. Por isso, esse grupo pesquisado possui experiências diversas referentes ao uso das tecnologias e conhecem bem os desafios que vivenciam no dia a dia pedagógico, sendo seguros em suas considerações quanto aos obstáculos enfrentados e benefícios alcançados ao longo dessa trajetória na educação.

Quanto às tecnologias utilizadas, percebe-se que alguns professores não fazem ideia de que utilizam tecnologia a todo o momento e, alguns consideram não utilizar nenhuma tecnologia, mas elas estão presentes na rotina escolar desde o seu planejamento até sua prática em sala. Quando o assunto é laboratório de informática, percebe que ainda temos muito trabalho a ser desenvolvido, haja vista que ainda há escola sem laboratório, com equipamentos sucateados, sem pessoas que possam auxiliar no planejamento e conexão a internet limitada ou inexistente.

A pesquisa também se propôs a investigar sobre a disponibilidade do horário de planejamento para desenvolver atividades com uso de tecnologia, assim foi constatado, por meio dessa pesquisa que não há tempo hábil para muitos docentes, no qual consideram o tempo insuficiente para que possam se planejar em utilizar as TICs em sala de aula. Apesar das obrigações legais há ainda muita deficiência. Assim, muitos professores perdem muito tempo com as atividades planejadas com o auxílio das TICs e/ou não as realizam por falta total desses equipamentos na escola.

Enquanto muitos professores veem as tecnologias como ferramentas dinamizadoras para o processo de ensino-aprendizagem, há ainda uma minoria que avaliam esses recursos como irrelevantes a educação. Tal ato pode contribuir na redução de experiências significativas de aprendizagens dos alunos, protelando o processo da inclusão digital de alguns discentes.

Assim, a escola vive um hiato paradoxal. De um lado, um mundo de oportunidades para aprendizagem, do outro, os equipamentos não dão conta de proporcionar o benefício existente, tornando desafiante para alunos e professores se apropriarem das oportunidades oferecidas frente às exigências da aquisição de conhecimentos necessários aos alunos, inclusive no Ensino Médio.

A pesquisa como todo alcança seu objetivo geral em que descreve e discute todas as percepções dos professores com o uso das tecnologias. Compreende-se que a educação pode partir para uma mera utopia, em que projetos utilizando tecnologias são lançados a cada instante, porém não há tanto investimentos sendo feito na parte operacional. Em síntese: Laboratórios precisam ser construídos ou reestruturados; deve-se melhorar a qualidade das conexões; técnicos precisam ser treinados e capacitados para serem auxiliares dos professores; os docentes precisam conhecer as tecnologias e ter mais tempo com elas. Depois sim a percepção pode ser melhorada.

Perante tais fatos, fica evidente que o uso dos recursos tecnológicos na escola, visa contribuir para a construção do conhecimento. Tais equipamentos devem servir como instrumento mediador para se trabalhar, pensar, criar aprender e ensinar, buscando o desenvolvimento pleno do educando, de forma que o processo de ensino-aprendizagem seja significativo ao aprendiz e condizente com a realidade espaço-temporal da sociedade na qual ele está inserido.

## V. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e informática: os computadores na escola**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

ESPÍRITO SANTO. Conselho Estadual de Educação. Resolução nº 1286, de 04 de maio de 2006. **Fixa Normas Para A Educação no Sistema Estadual de Ensino do Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES.

ESPÍRITO SANTO. Sec. da Educação. **Currículo Básico Escola Estadual: guia de implementação**. Vitória: Sedu, 2009. 72 p.

ESPÍRITO SANTO. Sec. Educação. **SeduDigit@l**. 2016. Disponível em: <<http://sedu.es.gov.br/sedu-digit-l>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Portaria nº 107, de 12 de agosto de 2016. **Estabelece Critérios Para A Utilização do Telefone Celular Como Ferramenta Didático Pedagógica nas Salas de Aula das Instituições de Ensino da Rede Pública Estadual**. p. 12. Disponível em: <<http://ioes.dio.es.gov.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

GOMES, Patrícia. **Entenda como funcionam as plataformas adaptativas**. 2013. Disponível em: <<http://porvir.org>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

LOPES, Aurea. **10 vantagens da aprendizagem adaptativa: como funciona a bem-sucedida combinação entre tecnologia e metodologia de ensino personalizado**. 2016. Disponível em: <<http://www.arede.inf.br/4111-2/>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

PIMENTA, Selma Garrido e ANASTASIOU, Lea das Graças Camargo. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

POZO, J.I. “A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. Fonte: REVISTA

SACCOL A., SCHLEMMER E. e BARBOSA J. **m-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson, 2011.

ZAMBORLINI, Maria das Graças. **Desenvolvimento Profissional De Professores: (Cefetes)**. 2007. Disponível em: [http://recitec.cefetes.br/artigo/documentos/artigo03\\_n03.pdf](http://recitec.cefetes.br/artigo/documentos/artigo03_n03.pdf). Acesso em agosto de 2011.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 29/07/2017*

*Aprovado em: 14/08/2017*

## O ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO EM ARTICULAÇÃO COM OS MARCOS METODOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO

### THE TEACHING OF PHYSICS BY RESEARCH IN ARTICULATION WITH THE METHODOLOGICAL FRAME WORKS OF THE EDUCATION OF THE FIELD

CARLOS LUIS PEREIRA<sup>1</sup>, MARCUS ANTONIUS DE COSTA NUNES<sup>2</sup>, JAQUELINE AGUIAR CARDOSO<sup>3</sup>, CAROLINA MEIRELES ROSEMBERG<sup>4</sup>, WILLAINY DA SILVA MOREIRA<sup>5</sup>, TARCIANA OLIVEIRA DA SILVA AROEIRA<sup>6</sup>

1 - CEUNES-UFES-ES; 2 - COORDENADOR DOS PROGRAMAS DE PÓS- GRADUAÇÃO STRICTO SENSU NÍVEL DE MESTRADO PROFISSIONAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ- SÃO MATEUS - ES; 3, 4, 5, 6 - MESTRANDAS NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ- SÃO MATEUS-ES.

carlosluispereira\_331@hotmail.com, coordenadormestrado@hotmail.com, jaquelinecardoso@hotmail.com, carolroseMBERG@gmail.com, willainysilva@yahoo.com.br, olivertarci@hotmail.com

**Resumo** - O objetivo deste trabalho é apresentar o ensino-aprendizagem de Física na educação do campo dentre da proposta do ensino por investigação seguindo orientações de Carvalho (2010; 2011; 2012; 2013, 2014), Lima e Munfor (2007), Munford (2008) e Sá (2009, 2011) em articulação com os marcos metodológicos Educação do Campo da interdisciplinaridade, contextualização, transposição didática e transdisciplinaridade. Os documentos legais atuais dos PCNEM e das Diretrizes Operacionais Básicas para Educação Básica para as Escolas do Campo e as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica e a atual LDB estabelecem os princípios supracitados como marco metodológico para a Educação do Campo. O trabalho enquadra-se dentro do método da investigação qualitativa e a pesquisa enquadra-se sendo do tipo participante (GIL, 2014). Os resultados revelaram a importante distanciamento entre o ordenamento legal para educação do campo com a mediação pedagógica no ensino de Física; Verifica-se que o ensino por investigação propiciou aprendizagem significativa aos alunos camponeses; Conclui-se que o ensino de Física por investigação em articulação com os marcos metodológicos desta modalidade de ensino propicia aos alunos maior compreensão, interpretação e aplicação dos conhecimentos curriculares da Física na sua comunidade além do desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciência/Física. Ensino por Investigação. Docentes. Educação do Campo.

**Abstract** - The aim of this work is to present the teaching and learning of physics in the field education among the proposal of teaching by research following the guidelines of Carvalho (2010, 2011, 2012, 2013, 2014), Lima and Munfor (2007), Munford (2008) and Sá (2009, 2011) in articulation with the Field Education methodological frameworks being interdisciplinarity, contextualization, didactic transposition and transdisciplinarity. The current legal documents of the PCNEM and the Basic Operational Guidelines for Basic Education for the Field Schools and the current National Curricular Guidelines for Basic Education and the current LDB establish the abovementioned principles as a methodological framework for Field Education. The work fits within the method of qualitative research and the research fits into being of the participant type (GIL, 2014). The

results revealed the important distance between the legal order for education of the field and the pedagogical mediation in the teaching of Physics; It is verified that the teaching by investigation provided significant learning to the campesino students; It is concluded that the teaching of Physics by research in articulation with the methodological frameworks of this modality of teaching provides students with greater understanding, interpretation and application of curricular knowledge of Physics in their community besides the development of various cognitive abilities.

**Keywords:** Teaching Science / Physics. Teaching by Research. Teachers. Field Education.

#### I. INTRODUÇÃO

O ensino de Física na Educação do Campo se faz presente do 9º ano letivo na disciplina de Ciências Naturais e, nas três séries finais do Ensino Médio em interface com os marcos metodológicos que norteiam a processo de ensino e aprendizagem em todo processo educativo desta modalidade de ensino consiste na temática proposta para debate nesta pesquisa científica.

Em relação aos marcos metodológicos para essa modalidade de ensino o embasamento encontra-se nas Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (BRASIL, 2002).

Seguindo essa mesma direção é orientado neste documento supracitado que a prática educativa para esse sistema de ensino indica um ensino específico e diferenciado e em conformidade com os ordenamentos legais para tal modalidade de ensino.

É asseverado neste documento os seguintes marcos metodológicos da interdisciplinaridade, contextualização, problematização, transposição didática e da transdisciplinaridade na qual o professor enquanto mediador didático-pedagógico de utilizar para consolidar uma educação emancipatória e libertadora.

A proposta do ensino de Física por investigação na Educação do Campo constitui como desafio para os docentes que atuam nessa modalidade de ensino, porque essa ciência é

resultado da construção humana neste sentido está presente no cotidiano dos homens e mulheres de campo é de competência da escola campensina emancipatória assegurar o ensino dos componentes curriculares desta referida disciplina de referência nacional comum dentro dos princípios norteadores desta modalidade de ensino para corroborar para a formação de alunos que apropriem dos conhecimentos científicos desta disciplina para ajudar sua comunidade nos aspectos culturais, políticos, sociais, ambientais e principalmente que, adquiram conhecimento acerca dos fenômenos da natureza que são fundamentais na sua comunidade dentre eles citamos a compreensão das estações do ano, das fases da lua, das marés oceânicas, da Física presente na Ciência e Tecnologia presente nos equipamentos que dependem do conhecimento dos métodos da Física para seu uso adequado e para descrição e interpretação dos fenômenos naturais que ocorre na sua realidade ambiental dentro da comunidade.

Apontamos como justificativa neste manuscrito, que o ensino por investigação segundo os pesquisadores renomados no Brasil nesta área de conhecimento tais como: Carvalho (2013), Zômpero (2012) e Laburú (2011), Munford (2008) propicia o desenvolvimento cognitivo do aluno e aumenta o interesse para aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Física e, coloca o aluno como sujeito principal do processo educativo sendo o docente o mediador entre o aluno e o conteúdo proposto, essa proposta metodológica corrobora para assegurar a aquisição das competências básicas desta disciplina sendo elas a Representação e Comunicação e, Investigação e Compreensão.

Colocamos como justificativa que os documentos legais atuais supracitados orienta para a prática pedagógica diferenciada e específica na Educação do Campo visando promover o ensino significativo e o ensino de Física dentro desta proposta o aluno desempenha o papel de sujeito ativo no processo educativo.

Outra justificativa é baseada em dados dos trabalhos apresentados em eventos científicos da área entre eles destaca-se o Simpósio Nacional de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física e Caderno Brasileiro de Ensino de Física na qual é consensual nos periódicos de que o ensino de Física na Educação Básica alinha-se a corrente pedagógica tradicional, na qual tem prevalecido a matematização desta disciplina associada a memorização descontextualizada de conceitos, leis e teorias físicas.

O problema de investigação propõe investigar se os componentes curriculares de Física no 9º ano presente na disciplina de Ciências Naturais e da Física do Ensino Médio prescritos pelo currículo legal têm sido assegurados na mediação pedagógica em consonância com os marcos metodológicos supracitados neste manuscrito que orienta a Educação do Campo emancipatória?

Propusemos como hipótese à formação inicial insuficiente acerca do ensino por investigação na área das ciências da natureza, aqui debatido os componentes curriculares da disciplina de Física.

O objetivo do manuscrito é verificar se o ensino por investigação em Física em consonância com os marcos metodológicos para a Educação do Campo têm sido assegurados na mediação pedagógica.

## II. ENSINO DE CIÊNCIAS/FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO

No documento legal dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 explicita que para o ensino de Física um dos objetivos da disciplina consiste na investigação e a compreensão sendo competências básicas para que os alunos desenvolvam habilidades para: construir e investigar situações –problemas, utilizar modelos físicos, avaliar, prever e analisar previsões, na proposta do ensino por investigação os alunos adquirem as competências básicas de aquisição à cultura científica aprendem a resolver problemas, levantar hipóteses, para explicar um determinado fenômeno, elaborar conclusões com embasamento científico e relatar seus resultados (BRASIL,1998).

De acordo com Bonjorno e Clinton (2005) a Física é uma ciência que trata de descrever e compreender os fenômenos naturais que ocorre na terra, ou melhor propõe a estudar a natureza e os alunos camponeses deve apropriar dessa ciência para fazer intervenções na sua comunidade reconhecendo que a Física está presente no seu cotidiano e o mesmo deve aplicá-la na resolução de problemas relacionados a essa ciência.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio é descrito que a Física vem do grego *Physis* (natureza), uma ciência que se ocupa de compreender e descrever os fenômenos que ocorrem na natureza (BRASIL2000). E, de acordo com este documento legal um dos objetivos do ensino de física é que o aluno adquira o domínio básico da linguagem e os códigos específicos da física; Adquira a formação de uma cultura científica que o permita interpretação de fatos, fenômenos e processos naturais presentes na natureza; Compreensão da Física como construção humana, relacionando o desenvolvimento científico no transcorrer da história com a transformação da sociedade; E, ainda apropriar-se dos conhecimentos científicos escolares do currículo da Física para compreender e a tomada de decisão com respaldo da ciência.

A partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998, foi dado um novo sentido e ressignificação ao conhecimento de Física, nesta perspectiva este ensino tem como foco a formação humana do sujeito, na atual contemporaneidade globalizada e tecnológica cidadã para atuar na sociedade de forma crítica, reflexiva e atuante.

Para a construção deste aluno cidadão e dotá-lo com conhecimentos científicos para participar, intervir e modificar o seu contexto sociocultural, da sua família e comunidade, uma das alternativas atuais é mediante o ensino de física por investigação, para a formação de uma cultura científica que permita interpretar os fenômenos naturais e os processos naturais (CARVALHO, 2013).

De acordo com as proposições de Munford e Lima (2007) e Munford (2008) o ensino por investigação é uma abordagem que está no centro das discussões do ensino das Ciências na Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Matemática, Física e Química), porém, essa proposta ainda tem sido pouca assegurada no currículo em ação e nos cursos de formação inicial de professores de Física.

Os documentos oficiais como a atual LDB nº 9.394 de 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), apontam que no atual cenário educacional brasileiro e ensino de Ciências Naturais e Física é alinhado com o modelo tradicional de educação na qual caracteriza-se pela

memorização descontextualizada e sem significado dos conceitos científicos e, significado dos conceitos científicos e em relação a Física pela matematização desta ciência na qual os educandos decoram fórmulas e conceitos desprovidos de significado para o contexto sociocultural do aluno campesino.

Cabe ressaltar que a práxis do professor desta área de conhecimento está em desacordo com as principais tendências apontadas pelos pesquisadores de ensino de Ciências e Física, revelando que apesar do avanço de pesquisas acerca do método do ensino investigativo como meio viabilizador da aprendizagem significativa os professores com raríssimas exceções tem utilizado na sua práxis pedagógica (ABIB,2010) e (MOREIRA,2014).

As pesquisas de Carvalho (2013) e Munford e Lima (2007) tem mostrado que o ensino de Física por investigação contribui significativamente para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, porém a autora salienta que é fundamental a mediação dialógica do professor no ensino dos conteúdos científicos curriculares de referência nacional em Ciência/Física ser alinhada metodologicamente com os princípios metodológicos norteadores do ensino investigativo.

Corroborando com a assertiva desta autora Gil Perez (1996), Borges (2002), Faria (2014) Zômpero e Laburú (2011) e Azevedo (2012) destacam que a dimensão investigativa do ensino de Física contribui para desenvolver nos alunos competências e habilidades do método científico.

Para Azevedo (2012), Sá (2007;2009) e Carvalho (2010;2011, 2012,2013) uma atividade para ser considerada investigativa, deve ser acompanhada de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo.

Nas explicações de Trópia (2009) o ensino dentro desta metodologia além de desenvolver diversas habilidades básicas cognitivas o aluno adquire as competências básicas de articular o ensino por investigação proposto na disciplina de Física contextualizado com a realidade campesina local nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Uma das características do ensino por investigação requer que as atividades propostas pelo docente deve vir acompanhada de uma problemática inicial que desperte nos alunos do campo o interesse pela sua resolução, e ainda da construção de hipóteses, debates em pequenos grupos, resolução dos problemas; no posicionamento de Sá (2009) uma unidade didática que tenha cunho investigativo, deve levar o aluno a participar de forma efetiva do conteúdo proposto, relatando suas proposições, confrontando teorias.

Para Andrade e Romancini (2009) é fundamental no ensino, os temas propostos à partir da problematização da realidade do educando no caso do aluno do campo; os componentes curriculares de referência nacional de Física, tais como: cinemática escalar e vetorial, física moderna (teoria da relatividade e radioatividade), mecânica (cinemática, estática e dinâmica), termologia, óptica, hidrostática, ondulatória, eletrostática, hidrodinâmica, eletrodinâmica e eletromagnetismo seja propostos dentro da dimensão investigativa e dentro dos marcos metodológicos da educação do campo emancipatória e libertadora, o desafio consiste no docente na mediação pedagógica propor o número maior de unidades de ensino de Física dentro da dimensão investigativa em articulação com os marcos metodológicos supracitados neste trabalho.

Na explicação de Azevedo (2012) e Carvalho (2010;2011;2012;2013, 2014) numa atividade investigativa acerca do conteúdo astronomia na Educação do Campo, o problema deve despertar o interesse do aluno, para isso, o mesmo precisa ter vinculação com seu contexto sociocultural, e ainda as citadas autoras apontam que é fundamental que o aluno campesina saiba o porquê de estar investigando o fenômeno.

No ensino de Ciências/Física por investigação Munford e Lima (2007) relata que uma das contribuições é oportunizar os alunos a tomada de decisões, de avaliar e de resolver problemas, de elaborar e testar hipóteses, analisar evidências tirar conclusões, comunicar resultados dos conhecimentos do conteúdo proposto em sala de aula.

Para finalizar essa seção, Sá (2009,2007), Carvalho (2013) e Azevedo (2012) apresentam uma síntese geral das características das atividades investigativas para o ensino de Ciências/Física, na qual anunciamos a seguir, apresentar um problema inicial, levantamento de hipóteses, desencadear debates e discussões em os alunos, aplicar e avaliar teorias científicas, permitir múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno e comunicação dos resultados obtidos.

Na assertiva de Terrazan (2014) as aulas de Ciências/Física por investigação tem caráter motivador para os alunos porque os mesmos atuam como sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem e o professor desempenha a função da mediação pedagógica e o citado autor aponta na problematização inicial, aqui o foco a educação do campo temas geradores da vivência social, cultural e ambiental da sua realidade, problematizando-os com os conceitos científicos da ciência/Física em articulação com a Ciência tecnológica, Sociedade e Ambiente.

Para Hoodson (1994), Faria (2014) e Souza (2014) no ensino por investigação, o aluno deve ter a autonomia de levantar hipóteses, discuti-las, testá-las, reformulá-las ou reprová-las sob a mediação pedagógica do professor, neste tipo de ensino leva em consideração que os alunos do campo possuem conhecimentos prévios acerca dos componentes curriculares de Física citados nesta proposta metodológica seus saberes prévios serão confrontados com os dos colegas e propiciando ao mesmo, realizar investigações científicas sobre o tema em livros, artigos, revistas e internet. Implicará diretamente no aprimoramento do conhecimento científico específico de Ciências/Física.

Nas explicações de Trivelato e Tonidandel (2015) a corrente pedagógica progressista alinha-se com o ensino por investigação em Ciências/Física possibilita a construção do conhecimento para além das fórmulas, leis, teorias, conceitos sem contextualização; para uma educação que tenha como missão o desenvolvimento constante da formação humana do aluno como cidadão contemporâneo.

### III. MARCOS METODOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO EM ARTICULAÇÃO COM O ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO

Para Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (2007) a modalidade de ensino de Educação do Campo é entendida nos documentos oficiais produzidos pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECADI) tem usado a denominação escola do campo, para àquelas localizadas tanto na zona rural, quanto às situadas na zona urbana que atendem alunos cuja produção econômica, social e cultural é predominantemente vinculada ao campo. No posicionamento teórico de Molina e Sá (2012)

e Bogo (2010) trata-se da educação que se volta para o conjunto dos homens e mulheres do campo, sendo um ensino que possui suas especificidades e particularidades em relação aos seus marcos teóricos, metodológicos, epistemológicos, conceituais, políticos e filosóficos, neste modelo de ensino assegurado pelos preceitos legais, vem de encontro ao processo de manutenção e reprodução da identidade social e cultural dos povos camponeses e que a Educação do Campo esteja vinculada com o mundo da vida dos sujeitos envolvidos no processo, uma formação para muito além da escola na qual seus saberes, cultura e ciência seja valorizados pela escola.

Nas palavras de Beltrame (2009) os sujeitos da escola do campo produzem, reelaboram os saberes científicos escolares de Física tendo como alicerce o saber social e cultural, visando a educação emancipatória e transformadora da atual realidade vivenciada pela comunidade nos aspectos políticos, ambientais, econômicos, culturais e sociais.

De acordo com Diretrizes Operacionais Básicas para Educação Básica das Escolas do Campo (2002) e da recente Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (BRASIL, 2013) essa modalidade de ensino possui marcos filosófico, teórico, epistemológico, pedagógico, didático e metodológico, específicos e diferenciados, tendo como objetivação o processo de ensino e aprendizagem do aluno camponês, tendo como missão a promover a Educação do Campo emancipatória e transformadora.

Dentre estes pressupostos, destaca-se o marco metodológico alicerçado na pedagogia da alternância que segundo Almeida (2009) fundamenta-se na finalidade da formação integral dos alunos, por meio da qual os educandos são sujeitos ativos que participam no processo da construção dos conhecimentos que são ressignificados mediante as transposições didáticas internas e externas como explica Chevallard (2005) e do uso dos princípios metodológicos da interdisciplinaridade entre a área de conhecimento das ciências da natureza do uso da contextualização e problematização da realidade cultural, social, econômica, ciência e ambiental do contexto do aluno camponês.

Para melhor compreensão foi realizado breve conceitualização dos marcos metodológicos que nortearam o trabalho correlacionando-os com a Educação do Campo e o ensino de Física. Na explicação teórica de Chevallard (2005) a transposição didática ocorre quando os conteúdos de saber como os citados neste trabalho para a atividade investigativa sofrem transformações adaptativas que farão ficarem aptos a ocupar lugar entre os objetos de ensino visando a promoção da aprendizagem significativa para a realidade sociocultural do aluno camponês.

Em relação ao conceito de interdisciplinaridade seguimos as colocações feitas por Ivani Fazenda que na sua explicação etimologicamente essa palavra significa de modo geral relação ou diálogo entre as disciplinas ou pontos de contato entre disciplinas distintas, quer dizer inúmeras unidades de ensino das Ciências da Natureza pode ocorrer tessitura, propiciando ao aluno a visão global do conteúdo proposto, quer dizer o conteúdo de astronomia pode ser discutido dentro da Biologia, da Física e da Geografia e, na Educação do Campo este conteúdo desempenha papel importante na comunidade camponesa.

Seguindo essa mesma direção para Casilli (2011) a transdisciplinaridade propõe a romper com a barreira das disciplinas, tendo como objetivo a integração de todas as disciplinas em um saber único e ressignificado, o citado autor

propõe três categorias para essa metodologia sendo elas a saber: diacrônica, sincrônica e sintética sendo que a primeira apresenta como característica principal o estabelecimento de relações entre as disciplinas que poderão articular-se em torno de um mesmo objeto de ensino dentro da área de conhecimento de Ciências da Natureza.

Sobre a contextualização a pesquisa de Gilbert (2006) explica que a palavra contexto tem origem na palavra latina “contextere” que significa para tecer juntos, atribuir sentido as palavras, frases e sentenças. Segundo este autor um contexto deve fornecer um significado estrutural coerente para um conteúdo novo apresentado pelo docente e, o mesmo sugere que as abordagens ancoradas em contexto esteja relacionada com a realidade sociocultural e ambiental dos alunos, quer dizer os conteúdos curriculares da disciplina de Física deve sofrer contextualização adequada para a realidade do contexto do aluno camponês, essas adaptações curriculares são amparadas para um currículo específico para Educação do Campo.

Na explicação teórica consistente de autores como Fazenda (2015), Freire (1996) e Saviani (2008), os conteúdos curriculares de Ciências/Física precisam de transformações curriculares e da contextualização sociocultural para despertar nos alunos interesse para aprendizagem dos conteúdos propostos na mediação pedagógica. Stuart Hall (2013) segue essa mesma direção e, acrescenta que na atual contemporaneidade a cultura tem ocupado a centralidade no currículo escolar.

Conforme orienta Romancini e Andrade (2009) e Freire (1996), na educação do campo é fundamental o uso da realidade social e cultural dos alunos como ponto de partida para o ensino dos componentes curriculares. Em relação ao ensino de Ciências/Física por investigação, segundo as orientações de Carvalho (2011;2013) e Munford (2008) na qual os autores apresentam as características de atividades investigativas, sugere-se que ocorra articulação com os marcos metodológicos da Educação do Campo. Essa importante função é desempenhada na mediação pedagógica, porém Rodrigues (2010), pondera sendo necessário o domínio do saber específico de cada ciência e dos marcos metodológicos que norteiam a educação do campo emancipatória.

A proposta das aulas investigativas no ensino de Ciências/Física na educação do campo o professor deve utilizar os marcos metodológicos propostos para essa modalidade de ensino apresentados neste manuscrito.

Na proposição de Gilbert (2006) a utilização dos princípios da contextualização que significa tecer juntos deve adequar-se entre os conhecimentos científicos escolares da disciplina de Física com os conhecimentos prévios dos alunos camponeses trazidos do seu contexto sociocultural e ambiental sobre Física e realizar também o processo da transposição didática interna, quer dizer realizada pelo professor na sua práxis pedagógica, essas recomendações são previstas no ordenamento legal atual das Diretrizes Operacionais para Educação Básica na Educação do Campo.

Seguindo essa direção do citado autor o processo de transposição didática para o ensino de Física por investigação na educação do campo é um dos grandes desafios para os professores das ciências da natureza, devido a formação inicial insuficiente nesta metodologia de ensino, como explica Fazenda (2015) a fragmentação do ensino das disciplinas ainda prevalece no cenário educacional brasileiro, neste manuscrito propusemos o ensino investigativo para

promoção da desfragmentação da ciência, neste ensaio a articulação com as demais disciplinas constituiu o foco do trabalho, porque sugerimos baseados nesta autora a apresentação de questões problemas ou mesmo o levantamento de hipóteses e a resolução de problemas dentro dos marcos metodológicos citados no trabalho.

Os conteúdos curriculares de Física selecionados para o ensino por investigação sofreram transformações adaptativas curriculares do saber sábio, para o saber a ser ensinado como objeto de estudo, neste sentido encontramos em Andrade e Romancini (2009) e Freire (1996) que a problematização da realidade apresenta-se com uma excelente estratégia do professor para despertar o interesse no aluno para a aprendizagem, é a priori que o processo da contextualização e da interdisciplinaridade estabelecida nos documentos legais do PCNEM, PCN, PCN+ e nas DCNEB seja cumprida na mediação pedagógica do ensino de Física por investigação, porque inúmeras unidades didáticas poderão ser discutidas dentro do princípio da integração entre as disciplinas e, dentro da disciplina.

Carvalho (2013,2014) sugere o ensino de Física por investigação para promoção da aprendizagem dos conteúdos curriculares de referência nacional comum acreditando na aprendizagem significativa sendo necessário que as unidades didáticas selecionadas para o trato investigativo sejam apresentadas em articulação com os marcos metodológicos que alicerçam essa recente modalidade de ensino no país.

É explicado por Fazenda (2015) que os marcos metodológicos aqui explicitados para efetivação um dos pilares é o sujeito professor porque ele é ator educacional mediador entre a cultura e os saberes dos alunos acerca da Física presente em seu cotidiano no contexto campesino com os conhecimentos científicos escolares das ciências da natureza, porque sendo que essa ciência tem como finalidade descrever e compreender os fenômenos da natureza e, o aluno do campo deve aplicar os conhecimentos da Física no seu contexto para melhoria da comunidade local.

Para Molina e Sá (2014) e Fazenda (2015) o uso dos marcos metodológicos da educação do campo promove a desfragmentação da área de conhecimento da Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e o uso do ensino de Física por investigação as unidades temáticas propostas possibilitam ao aluno a apropriação do conhecimento numa perspectiva de unidade, dentro de uma visão global da ciência, rompendo com a visão cartesiana da ciência, na qual prevalece a fragmentação dos saberes científicos da área das ciências da natureza.

Para uma das líderes dos movimentos sociais no Brasil Caldart (2012), o campo é espaço fecundo de produção de saberes, quer dizer os alunos do campo tem saberes acerca da Ciências/ Física porque a mesma é uma construção humana, o uso dos marcos metodológicos enfatizados neste manuscrito para o ensino por investigação em Física deve ser problematizado em consonância com a realidade dos alunos e em rigor com os ordenamentos legais para essa recente modalidade de ensino.

Articulando os marcos metodológicos com o marco teórico é reconhecido um ensino específico e diferenciado para a Educação do Campo esclarece que seja efetivado a organização do professor na seleção dos conteúdos, assim como sua resignificação, o cumprimento do diálogo entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno campesino e a articulação entre teoria e a prática e a adequação dos conteúdos com a vivência dos alunos para que os mesmos

possam resolver situações problemas e, concomitantemente seja assegurada o desenvolvimento cognitivo.

#### IV. METODOLOGIA

O trabalho foi enquadrado dentro da proposição metodológica qualitativa sendo a pesquisa enquadrada como Pesquisa-Ação conforme orienta Thiollent (2009). Para estes autores neste tipo de pesquisa o pesquisador propõe o objeto de investigação e acompanha os sujeitos da pesquisa em todas as etapas da pesquisa.

Em relação as técnicas de coletas dos dados foram utilizadas observação participante e entrevistas individuais focalizadas com os docentes.

A pesquisa de campo foi realizada em uma escola do campo localizada no Norte do estado do Espírito Santo, neste ano letivo de 2017, entre os meses de Abril, Maio e Junho no período matutino.

Os sujeitos da investigação foram um docente da disciplina de Ciências Naturais e, outro de Física do Ensino Médio; o conteúdo de Ciências Naturais colocado entre as atividades investigativas devido o currículo legal de referência nacional comum assegurar no 9º ano letivo conteúdos curriculares de Física. Os componentes curriculares desenvolvidos: Termodinâmica, Astronomia, Dinâmica, Radioatividade e Hidrodinâmica.

Os conteúdos curriculares selecionados foram retirados do livro de Física, História & Cotidiano dos autores Bonjorno e Clinton (2005) a escolha deste recurso material foi devido o mesmo apresentar em cada unidade de ensino a Física aplicada ao cotidiano relacionando ciência e sociedade. E, para a unidade de ensino astronomia utilizamos o livro Ciências Problemas de Soluções dos autores Fracalanza e Neto (2014), devido o mesmo apresentar questões relativas a Ciência e Sociedade.

A unidade de ensino astronomia foi desenvolvida com os alunos do 9º ano na disciplina de Ciências Naturais.

Em relação aos procedimentos metodológicos para análise dos dados recorreu-se à metodologia da análise do conteúdo da Bardin (2011), fazendo uso de diários de bordo para as transcrições das respostas dos sujeitos da pesquisa.

#### V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas entrevistas realizadas com os professores foi relatado pelos mesmos que não faziam uso da metodologia do ensino de Ciências e Física por investigação ainda revelaram que as atividades experimentais investigativas não foram asseguradas na formação inicial. Conforme o discurso dos professores evidencia-se que o ensino dos conteúdos curriculares estavam em desacordo com os supracitados ordenamentos legais para essa modalidade de ensino estando a prática educativa em consonância com a corrente pedagógica tradicional que apresenta como uma das suas características o ensino centrado na figura do professor, aulas expositivas para apresentação do conteúdo e memorização descontextualizada de conceitos, leis e teorias; Na proposição de Abib (2012) e Moreira (2004) apesar do aumento das pesquisas explicitando novas metodologias para o ensino dos conteúdos curriculares de Ciências e Física dentro da proposta do ensino por investigação a prática educativa docente tem sido mediada aquém do esperado, sinalizando que o professor é um dos entraves para consecução de um ensino contextualizado, problematizador, investigativo e que

desperta interesse e motivação do aluno para aprender o conteúdo proposto.

Verificou-se que a atividade investigativa sobre astronomia na qual o problema de investigação foi contextualizado, a realidade do aluno campesino daquela localidade, os alunos revelaram interesse na execução de todas características do ensino por investigação; verificamos em Azevedo (2012), Faria (2012) e Carvalho (2013) que a problematização da realidade do aluno de acordo com seu contexto sociocultural, desperta interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas do ensino por investigação.

Foi revelado pelos sujeitos da pesquisa a importante dificuldade de compreensão acerca das características do ensino por investigação principalmente em como elaborar problemas investigativos. Verificamos nos trabalhos de Fazenda (2015), Tardif (2012) e Souza (2014) que os saberes disciplinares da práxis pedagógicas dos professores brasileiros construídas nos cursos de licenciatura em Física têm sido dentro da fragmentação e descontextualização das ciências em desacordo com a pedagogia da alternância e dos ordenamentos legais para essa modalidade de ensino conforme aponta as Diretrizes Operacionais Básicas para Escolas do Campo (BRASIL,2002).

Constata-se que os temas propostos para o ensino por investigação fora de encontro com a realidade dos alunos campesino do norte do Estado do Espírito Santo destacando-se a Astronomia e Hidrodinâmica. Andrade e Romancini (2009) e Freire(1996) advogam que o uso da problematização da realidade do aluno campesino corrobora para a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Verifica-se que nas atividades investigativas propostas aos alunos campesinos os mesmos tiveram grau de liberdade intelectual de levantar hipóteses e comunicar a resolução dos problemas colocados. Conforme aponta Carvalho (2013) uma das importantes contribuições desta metodologia de ensino é propiciar o desenvolvimento das altas habilidades competências cognitivas.

Em relação aos marcos metodológicos citados neste trabalho os professores posicionaram que na formação inicial estes foram apresentados na disciplina de Prática de Ensino de forma pontual e ainda revelaram que não ocorreu aprofundamento teórico acerca dos mesmos. No discurso destes professores para Tardif (2012) denomina-se saberes disciplinares e curriculares assegurados para estes profissionais da educação durante o processo da formação inicial sendo que na prática pedagógica tem estreita correlação com a formação inicial recebida.

Examinando os dois livros textos utilizados distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático pelo Ministério da Educação, percebe-se que os problemas, soluções e cotidiano não foram contextualizados para o aluno campesino e sim para o aluno do meio urbano e os professores revelaram que têm como recurso didático principal este material para organizar os momentos pedagógicos; Para efetivação de um ensino com alta qualidade para esta modalidade de ensino é fundamental o professor apreender dos princípios, normas e diretrizes desta modalidade de ensino dentre eles destaca-se as Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo (BRASIL,2002).

## VI. CONCLUSÃO

Foi evidenciado que o ensino de Física por investigação no contexto da Educação do Campo possibilitou a

aprendizagem significativa dos alunos dos conteúdos propostos na mediação pedagógica.

A utilização dos marcos metodológicos norteadores dessa modalidade de ensino não eram assegurados no processo de ensino e aprendizagem e, sim metodologias alinhadas a corrente pedagógica tradicional. Para os sujeitos da pesquisa, a formação inicial a Física ensinada pelos formadores dos formadores baseava-se no modelo tradicional resultados semelhantes foram apresentados em eventos científicos da área sinalizando necessidade de repensar a formação inicial destes cursos de licenciatura em Física.

Uma das limitações do trabalho foi o desconhecimento dos investigados acerca do ensino por investigação sendo exigido a necessidade de realizar uma oficina com os docentes em encontros pedagógicos aos sábados acerca dos marcos metodológicos debatidos neste trabalho, contextualizada com a educação do campo e a realidade local dos alunos; para que os mesmos em sala de aula pudessem apresentar o ensino por investigação conforme aponta os teóricos.

A hipótese colocada foi confirmada, a falta de conhecimento dos professores analisados sobre o ensino de Física por investigação em muito se deve a formação inicial e continuada que não proporciona aos professores competências e habilidades necessárias para assegurar o ensino de Ciências/Física mediante a atividades investigativas.

Destacamos como relevância social do trabalho, propormos aos professores do campo um ensino contextualizado e que despertou o interesse dos alunos para a aprendizagem dos componentes curriculares da disciplina de Física e possibilitando-os aplica-la o cotidiano.

Acreditamos que em outros contextos da educação do campo, o ensino de Física e das demais disciplinas não tem sido conforme o estabelecido legalmente e, este manuscrito corrobora para os docentes repensar a sua práxis pedagógica.

O cotejamento da pesquisa vem de encontro com os resultados obtidos e do respaldo das pesquisas anteriores realizadas pelos autores supracitados no país que vem debruçado na produção de divulgação de pesquisas acerca do ensino por investigação nas ciências da natureza, aqui o foco no ensino de Física na Educação Básica, os dados apontam para a necessidade emergente da formação inicial dos cursos de licenciatura específica em Educação do Campo assegurar no currículo em ação estabelecido nos documentos legais e nos Projetos Políticos do Curso. O desafio atual da Educação do Campo tem sido estabelecer aproximação entre os avançados preceitos legais desta modalidade de ensino com a prática pedagógica do docente.

Essa recente modalidade de ensino no país encontra-se em processo de construção de sua identidade e, nesse processo a figura do docente como intelectual orgânico da cultura é fundamental para efetivação do ensino da educação do campo e no campo que atenda aos interesses do aluno campesino.

O trabalho evidenciou que é possível o ensino por meio de atividades investigativas na Educação do Campo na área da Ciências da Natureza, um dos principais desafios têm sido no sujeito professor porque requer do mesmo mudança da sua práxis pedagógica.

Uma das contribuições desta pesquisa científica foi oportunizar aos professores campesinos a metodologia do ensino por investigação e dentro dos marcos metodológicos para a Educação do Campo, sendo os mesmos

multiplicadores de conhecimento ,os mesmos venham a disseminar para outros docentes essa nova metodologia de ensinar os conteúdos curriculares, podendo ampliar para todas as disciplinas da área de conhecimento da Ciências da Natureza.

Sublinhamos que seja necessário cursos de formação continuada para os professores dessa área de conhecimento sobre o ensino por investigação em Física e Ciências, devido a formação inicial não ter assegurado as competências básicas para o mesmo possibilitar o ensino dentro da perspectiva metodológica apresentada neste manuscrito e, concluímos que posteriormente após o curso de extensão os mesmos aplicaram a metodologia e promoveram além da aprendizagem significativa o desenvolvimento das capacidades cognitivas superiores, sendo essa fundamental para emancipação do aluno campesino através do conhecimento científico.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIB, M.L.V.S. **Avaliação e melhoriaaprendizagem em física**. São Paulo: Cengage Leanrnig, 2010.
- ALMEIDA, Z.N. **A escola família agrícola de correntina: limites e possibilidades para uma formação humana omnilateral**. Bahia, 2009.
- ANDRADE, L.B.P.; ROMANCINI. **Educomunicação e pedagogia de projetos abordagens e convergência**. Curitiba, 2009.
- ARROYO, M.G. **Dicionário da educação do Campo**. Rio de janeiro: Expressão Popular, 2012.
- AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. São Paulo: Thompson, 2012.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELTRAME, S. **Cenários da Escola do Campo**. Vitória: EDUFES, 2009.
- BOGO, A. **Identidade e lutas de classes**. São Paulo: Expressão Popular, 2010.
- BONJORNO, J.R.; CLINTON, M.R. **Física, História & cotidiano**. 2.ed. São Paulo: FTD,2005.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. N.19,v.1,p.291-313,2002.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Secretaria da Educação, Alfabetização e Diversidade**. Brasília/SECADI,2007.
- \_\_\_\_\_. **Diretrizes Operacionais Básicas para as Escolas do Campo**. Brasília, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2103.
- CALDART, R.S. **Educação do Campo Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
- CARVALHO, A.M.P. *et al.* **Investigar e aprender ciências**. São Paulo: Sarandi, 2011.
- \_\_\_\_\_. A.M.P. **Os estágios nos cursos de licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- \_\_\_\_\_. A.M.P. **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora da Física, 2014.
- \_\_\_\_\_. A.M.P. **Critérios estruturantes para o ensino das ciências**.São Paulo: Thompson, 2012.
- \_\_\_\_\_. A.M.P. **Ensino de Física**. São Paulo: Comgage Learning, 2010.
- CASILLI, A.A. **Pratiquer la transdisciplinarité dans la discipline temporalité, territorialite et réalisme des proffissions scientifiques**. Bruxelles, 2011.
- CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique:du savier savant au savoir enseign**. Paris, 2005.
- FARIA, A.G. **Engajamento de estudantes em atividades de investigação: estudo de caso e, aula de física do Ensino Médio**. Belo Horizonte (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.
- FAZENDA, I. O que é Interdisciplinaridade. **Revista interdisciplinaridade**. São Paulo. V.2.n.2, p.13- 24, 2015.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **Ciências problemas e soluções**. São Paulo. FTD, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra,1996.
- GILBERT, J.K. On the nature of contex. **International Journal of Science Education**. V.28, p.957-976, 2006.
- GIL-PEREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Revista Ciências & Educação**. V.8, n.2, p.253-262, 2002.
- HALL, S. **Da diáspora: identidades e mediações culturais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.
- HOODSON, D. Hacia um enfoque mas crítico del trabajo de laboratorio. **Revista Ensenanza de las Ciencias**. Barcelona. v.12, n.3, p.229-313, 1994.
- LABURÚ, C.E. Atividades investigativas em ciências e física: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.13, n.3, p.67-80, 2011.
- MOLINA, M.; SÁ, L.M. **Licenciatura em Educação do Campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- MOREIRA, M.C. **Grandes desafios para o ensino de física na educação contemporânea**. Rio de Janeiro, 2014.
- MUNFORD, D. **Ensino de Ciências com caráter investigativo**. Enci. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**. v.9, n.1, p.11-18, Belo Horizonte, 2007.

PERRENOUD, P. **Ensinar e agir na urgência, decidir na incerteza: saberes e competências em uma profissão complexa**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RODRIGUES, H. **Reflexões específicas sobre a educação básica de nível médio**. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas: Autores Associados, 2008<sup>a</sup>.

SÁ, E.E.F.; LIMA, M.E.C.C.; AGUIAR JR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. **Investigação em ensino de ciências**.v.16, n.1, p.79-102, 2011.

SÁ, E.F. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação** (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

SOUZA, M.A. **Educação do campo: propostas e práticas pedagógicas do MST**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2014

TARDIF.M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TERRAZAN, E.A. **Grupo de trabalho de professores de Física: articulando a produção de atividades didáticas a formação de professores e a pesquisa em educação**. Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

TRIVELATO, S.L.F.; TONIDANDEL, S.M.R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**. v.17, p.97-114. Belo Horizonte, 2015.

TRÓPIA, G. **Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas no século XX**. ENCI. Florianópolis, 2009.

ZÔMPERO, A.F. **A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Experiências em ensino de Ciências, 2012.

#### VIII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 07/08/2017*

*Aprovado em: 24/08/2017*

## Área: Ciências Agrárias e Biológicas

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2-6 | <b>ANATOMIA COMPARATIVA DA AORTA SAUDÁVEL E COM ANEURISMA</b><br><br><b>COMPARATIVE ANATOMY OF THE HEALTHY AORTA AND WITH ANEURISM</b><br>Talita Rizo Pereira; Celia Regina De Godoy Gomes; Larissa Renata De Oliveira Bianchi; Carmem Patrícia Barbosa; Tania Maria Gomes Da Silva; Sônia Maria Marques Gomes Bertolini                                                                                                                          |
| 4-1 | <b>O OLHAR DA FAMÍLIA SOBRE CUIDADO PALIATIVO AO PACIENTE ONCOLÓGICO NO ÂMBITO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE</b><br><br><b>THE FAMILY'S VIEW AT PALLIATIVE CARE TO THE ONCOLOGICAL PATIENT WITHIN THE SCOPE OF THE BRAZILIAN NATIONAL HEALTH SYSTEM (SUS)</b><br>Ederson Fernando Mariano; Cecília Gomes Ciarini; Greicy Bargas; Mayara Calefe; Tatiane Iori Alvim; Thais Fernanda Caetano Vasques; Thais Polez Da Silva; Rute Grossi Milani          |
| 4-5 | <b>EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS</b><br><br><b>FOOD AND NUTRITION EDUCATION: EXPERIENCE REPORT WITH PUBLIC SCHOOLS STUDENTS</b><br>Thairine Perciliano Vieira; Kenia Walquiria Gomes Da Silva; Ediane Ferreira Izabel; Natália Miranda Da Silva; Nyvian Alexandre Kutz; Katherine Rios Almeida Pedreira; Denise Cavallini Cyrillo; Marcia Maria Hernandez De Abreu De Oliveira Salgueiro |
| 4-6 | <b>ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO DE RONDONÓPOLIS-MT</b><br><br><b>ANALYSIS OF THE MANAGEMENT PLAN FOR THE WASTE OF HEALTH SERVICES OF AN INSTITUTION OF RONDONÓPOLIS-MT</b><br>Michele Salles Da Silva; Patrício Marques Souza; Débora Aparecida Da Silva Santos; Constantino Queiroz De Souza Neto                                                                                       |
| 5-1 | <b>CULTIVO DO PEPINO JAPONÊS EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO</b><br><br><b>CULTIVATION OF JAPANESE CUCUMBER IN A PROTECTED ENVIRONMENT UNDER TENSION OF WATER IN THE SOIL</b><br>Letícia De Souza Leite; Márcio José De Santana; Taynara Tuany Borges Valeriano; Isaías Antonio De Paiva; Lucas Oliveira Arantes                                                                                                                |

## ANATOMIA COMPARATIVA DA AORTA SAUDÁVEL E COM ANEURISMA

### COMPARATIVE ANATOMY OF THE HEALTHY AORTA AND WITH ANEURISM

TALITA RIZO PEREIRA<sup>1</sup>; CELIA REGINA DE GODOY GOMES<sup>1</sup>; LARISSA RENATA DE OLIVEIRA BIANCHI<sup>1</sup>; CARMEM PATRÍCIA BARBOSA<sup>1</sup>; TANIA MARIA GOMES DA SILVA<sup>2</sup>; SÔNIA MARIA MARQUES GOMES BERTOLINI<sup>3</sup>

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM; 2 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – UNICESUMAR; 3- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ – UEM e CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ - UNICESUMAR

lytarizo-@hotmail.com; crggomes@uem.br; larissarenataoliveira@yahoo.com.br; carmemmec1@gmail.com; tania.gomes@unicesumar.edu.br;sonia.bertolini@unicesumar.edu.br

**Resumo** - Considerando a gravidade do aneurisma aórtico ascendente e seus danos irreparáveis, este relato de caso objetivou descrever qualitativamente a macroscopia de um coração com a parte ascendente e arco aórtico com aneurisma, no intuito de contribuir para a aplicação clínica e anatômica. Para isto, foram coletados em um laboratório de Anatomia Humana, dois corações humanos, sendo um com e o outro sem aneurisma, contendo as estruturas a serem estudadas. Depois de identificados e mensurados, a observação mais relevante foi nas paredes arteriais de ambos, medindo 69 e 19,8 mm de diâmetro respectivamente. Variações na espessura e disposição das fibras foram algumas das destacadas. Conclui-se que este caso pode indicar uma aortite, destacando que para aneurismas deste tipo, são acentuadas as alterações das três túnicas vasculares e comprometimento dos óstios das artérias coronárias.

**Palavras-chave:** Aneurisma. Aorta. Coração.

**Abstract** - Considering the gravity of the ascending aortic aneurysm and their irreparable damages, this case report aim to describe qualitatively the gross examination of a heart ascending aortic arch affected with aneurysm, aiming to contribute with subsidies for the clinical and anatomical application. For this, they were collected at a laboratory of Human Anatomy, two human hearts, being one with and the other without aneurysm containing the structures to be studied. After identified and measured, the most relevant observation was in the arterial walls of both, measuring 69 and 19,8 diameter mm respectively. Variations in the thickness and disposition of the fibers were some of the observed ones. It is concluded that this in case it can indicate an aortite, highlighting that for aneurysms of this type, the alterations of the three tunics endoteliais are accentuated and compromising of the ostium of the coronary arteries.

**Keywords:** Aneurysm. Aortic. Heart

#### I. INTRODUÇÃO

A artéria aorta, principal vaso do corpo humano, caracteriza-se como uma artéria de grande calibre, também chamada artéria elástica. Em condições normais, seu diâmetro em adultos é de aproximadamente 3 cm na origem e parte ascendente, e 2,5 cm na parte descendente torácica (KASPER *et al.*, 2017).

Formada por três túnicas, sendo elas, a túnica íntima, a média e a adventícia. Separando-se da média por uma

membrana elástica interna composta de elastina e endotélio, encontra-se a túnica íntima. Adjacente à íntima localiza-se a túnica média, constituída principalmente de células musculares lisas entre as quais está a matriz extracelular composta de fibras reticulares, glicoproteínas, proteoglicanos e fibras elásticas (membranas elásticas perfurantes – MEP) que lhes conferem a cor amarelada. Sua função é a uniformidade do fluxo sanguíneo auxiliando na contração e relaxamento ventricular, mantendo o controle da pressão arterial. Finalmente, logo após a túnica média encontra-se a túnica adventícia, composta principalmente de tecido conectivo, colágeno tipo I e fibras elásticas (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Responsável pela condução do ciclo de toda a oxigenação tecidual, a aorta requer considerável detalhamento diagnóstico quando acometida de lesões, sejam elas, degenerativas, hereditárias, inflamatórias ou traumáticas. Visto que a evolução destas patologias, se não tratadas inicialmente, podem levar a uma insuficiência arterial grave ou até mesmo à morte do indivíduo (MENDEZ *et al.*, 2016).

Dentre as lesões vasculares, encontra-se o aneurisma aórtico, ou dilatação anormal das paredes da aorta (MARTUFI *et al.*, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2015), situação em que o tecido conjuntivo, no interior da parede capilar é comprometido funcionalmente ou em sua estrutura devido ao enfraquecimento das paredes dos vasos (ROBBINS *et al.*, 2016). Sendo assim, o vaso excede seu tamanho normal, acima de 50% do tamanho esperado, atingindo as três túnicas da parede vascular, podendo ser classificado de acordo com sua forma macroscópica em aneurisma sacular, fusiforme ou bocelado, variando de acordo com seu formato (INCE *et al.*, 2007; PACHAR *et al.*, 2010).

Geralmente no início, os aneurismas aparecem fusiformes, apresentando uma dilatação em toda a circunferência de um determinado segmento. No entanto, com a evolução da doença, a parede da artéria tende a perder sua elasticidade tornando-se menos rígida e mais dilatada, possibilitando um aneurisma sacular, onde apenas uma seção da circunferência do vaso é envolvida. O volume e a pressão sanguínea podem lesionar, destruir ou deslocar as estruturas mais próximas, além de causar uma hemorragia, caso o vaso se rompa, dependendo do tamanho atingido (TENÓRIO *et al.*, 2012).

De acordo com Martuf *et al.* (2014) a incidência aproximada por ano de lesões complexas, que comprometem o arco da aorta e a parte descendente da aorta, em especial, o aneurisma, é de 6 para cada 100.000 pessoas. Tais lesões apresentam sérios riscos de crescimento ou ruptura do vaso (INCE *et al.*, 2007; INGRUND *et al.*, 2010). Não obstante sua manifestação mais comum ser diagnosticada na faixa dos 59 aos 69 anos, mas podem ocorrer variações com diagnósticos mais precoces em homens ou até mesmo em adolescentes dependendo de sua etiologia (PACHAR *et al.*, 2010; PIERPONT *et al.*, 2015).

A etiologia do aneurisma pode estar relacionada à idade, ocorrendo naturalmente ao longo do tempo, porém a hipertensão é relatada como grande aliada à evolução da doença, bem como aterosclerose, hipercolesterolemia e tabagismo (INCE *et al.*, 2007). Para Robbins *et al.* (2008), as duas principais causas de aneurisma envolvendo a artéria aorta, são a aterosclerose e a hipertensão.

Distúrbios genéticos vasculares, como a síndrome de Marfan, um distúrbio hereditário que afeta o tecido conjuntivo, atualmente vem sendo a mais relatada dentre as causas crônicas do aneurisma principalmente em jovens, (INCE *et al.*, 2007; PACHAR *et al.*, 2010). Fatores externos ou estágios avançados de doenças não tratadas também podem estar associados ao aneurisma.

Outra forma comum de identificar a origem desta dilatação anormal da artéria aorta é observando sua localização e desenvolvimento, isto é, qual o tipo de aneurisma que está sendo tratado (ROBBINS *et al.*, 2016). Aneurismas aórticos abdominais causam maiores prejuízos na camada média, comprometendo a difusão de nutrientes e as paredes das artérias que perdem sua elasticidade, e geralmente caracterizam um aneurisma aterosclerótico (TENÓRIO *et al.*, 2012; ROBBINS *et al.*, 2016).

Na artéria aorta torácica dificuldades respiratórias, dificuldade para deglutir, tosse persistente e dor por erosão óssea decorrentes da compressão dos órgãos como brônquios, esôfago e nervos que se encontram também nesta região, são as manifestações mais comuns. A doença cardíaca ganha destaque pelo comprometimento das valvas cardíacas e artérias coronárias (ROBBINS *et al.*, 2016).

Em casos de aneurismas na aorta ascendente, uma das principais causas é sífilis terciária (SARAIVA *et al.*, 2010; KALININ *et al.*, 2016; CORSO *et al.*, 2001). Doença bacteriana causada pelo agente espiroqueta *Treponema pallidum*, bactéria gram negativa anaeróbica que afeta o Brasil com cerca de 900 mil casos por ano, é uma DST adquirida mais comumente via sexual (GONÇALVES *et al.*, 2015).

Acometendo por ano, 12 milhões de pessoas no mundo, sua transmissão através do contato sexual desprotegido ocorre via corrente sanguínea e por meio de contato direto com sangue, mucosa ou saliva de pacientes infectados. Todas estas formas classificam a forma de transmissão da sífilis adquirida, enquanto que aquela transmitida da mãe infectada para o feto denomina-se sífilis congênita (KALININ *et al.*, 2016).

De acordo com protocolos de histopatologia ou imunologia utilizados pela OMS (Organização Mundial de Saúde), esta pode ser classificada em três fases: primária, secundária e terciária (KALININ *et al.*, 2016).

Mesmo apresentando sintomas, em determinados casos específicos o aneurisma também pode ser assintomático, evoluindo nestas situações ao estágio de dissecação ou ruptura da aorta sem que haja intervenção prévia (MARTUFI, *et al.*, 2014).

Visto a gravidade da doença e os danos que a mesma pode causar, no início do século XX, Carel e Guthrie marcaram a história do tratamento de cirurgia da aorta em 1912, através da tentativa de reconstrução de vasos dilatados, utilizando homoenxertos, constatando que os vasos poderiam ser reparados ou mesmo substituídos. Em 1952, porém, Cooley e DeBakey realizaram com sucesso a intervenção especificamente da aorta ascendente sem circulação extracorpórea (JUNIOR *et al.*, 2011).

Atualmente os procedimentos endovasculares com endopróteses e nitinol e tratamento híbrido tem mostrado maior segurança e grande redução da taxa de morbimortalidade na intervenção do aneurisma, diferentemente do século passado.

Das formas menos invasivas ou agressivas ao paciente, o tratamento híbrido das lesões complexas da aorta torácica destaca-se como método utilizado para pacientes de alto risco. Contudo não se pode desprezar a importância da continuidade das investigações no aprimoramento das intervenções (BERNARDES *et al.*, 1994; INGRUND *et al.*, 2010; QUINCAS *et al.*, 2015).

Devido a importância do estudo da doença e a necessidade de sua prevenção e investigação de novos tratamentos, é importante ressaltar o relevante impacto destas pesquisas. Sejam em pequena ou grande escala, desde uma análise quantitativa envolvendo uma grande população de doentes ao caso mais individual envolvendo estudos ou relatos de caso de aneurisma. Visto que ambos contribuirão para uma futura aplicação ou conhecimento clínico, anatômico, laboratorial, assim como, para a profilaxia de novos casos se estes forem de etiologias adquiridas e possíveis de serem evitadas.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo analisar e descrever qualitativamente a macroscopia de um coração com a parte ascendente e o arco aórtico comprometido com aneurisma com o intuito de contribuir com subsídios para a aplicação clínica e laboratorial anatômica.

## II. PROCEDIMENTOS

Para a realização do presente estudo, foram coletados do laboratório de Anatomia Humana da Universidade Estadual de Maringá (UEM), dois corações humanos contendo a parte ascendente da aorta, o arco da aorta, o tronco pulmonar e as artérias coronárias, sendo que um coração era comprometido com aneurisma de aorta, e o outro possuía características normais. Ambos estavam fixados em formaldeído a 10% para melhor conservação das peças.

Inicialmente os dois corações foram observados quanto à integridade de suas estruturas anatômicas e a seguir foram identificados em coração com aneurisma (CCA) e coração com características normais (CN).

Em ambos os corações foram descritas medidas da espessura e diâmetros da parte ascendente da aorta e das artérias coronárias. Para o diâmetro foram estabelecidos os quatro pontos de uma circunferência com vista no plano transversal: superior, inferior, lateral direito e lateral esquerdo.

Nas medições foram usados uma régua de 30 cm e um paquímetro, viabilizando uma medida precisa em milímetros ou centímetros para cada peça estudada.

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética da UEM, conforme parecer: 1.113.752.

### III. RESULTADOS

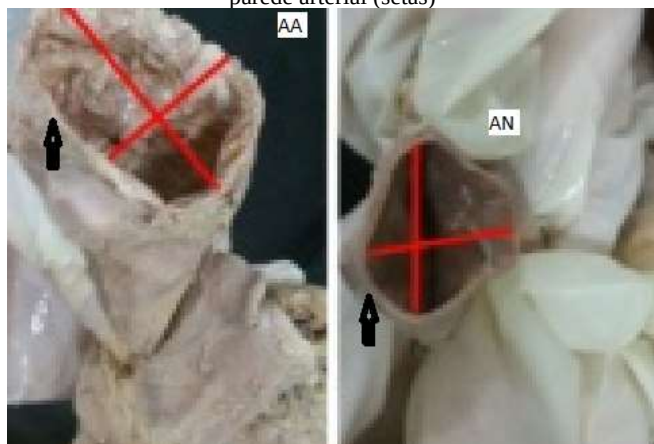
As medições e análises qualitativas realizadas neste estudo mostraram com maior ênfase a diferença entre uma artéria normal (AN) e uma artéria com a parede dilatada (AA), assim como alterações na textura e morfologia das paredes interna e externa do vaso com aneurisma (Figura 1).

A mais relevante e destacada alteração foi detectada quando confrontadas nos diâmetros da parede arterial que em AA foi 3,4 vezes maior que em AN (Tabela 1 e Figura 1). Além disso, a degradação endotelial em AA pode ser observada.

Tabela 1 - Diâmetros das Artérias Aorta e Coronárias de um coração normal e com aneurisma de aorta

| Variáveis      | Coração aneurisma | Coração normal |
|----------------|-------------------|----------------|
| Coronária (mm) | 5,5 mm            | 5,4 mm         |
| Aorta (mm)     | 69 mm             | 19,8 mm        |

Figura 1 - Aspecto macroscópico da parte ascendente da aorta. Comparação entre diâmetros da parte ascendente das artérias aortas com aneurisma (AA) e normal (AN). Observar parede interna das artérias com (AA) e sem (NA) aneurisma (setas) e espessura da parede arterial (setas)



Fonte: Autoras, 2017.

Pequenas alterações também foram encontradas na espessura da parede arterial. Na artéria com aneurisma a espessura foi de 1,9 mm no ponto anterior da aorta, e 1,5 mm no ponto posterior, enquanto na artéria normal, a medida não passou de 1,4 mm (Figura 2 e tabela 2).

Tabela 2 - Comparação entre a espessura da parede arterial normal (PAN) e com aneurisma (PAA)

| Pontos Mensurados | Espessura PAA | Espessura PAN | Altura Ventricular |
|-------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Posterior         | 1,5 mm        | 1,3 mm        | -                  |
| Anterior          | 1,9 mm        | 1,4 mm        | -                  |
| Lateral direita   | 1,2 mm        | 1,5 mm        | -                  |
| Lateral esquerda  | 1,1 mm        | 1,3 mm        | -                  |
| Normal            | -             | -             | 9 cm               |
| Aneurisma         | -             | -             | 11 cm              |

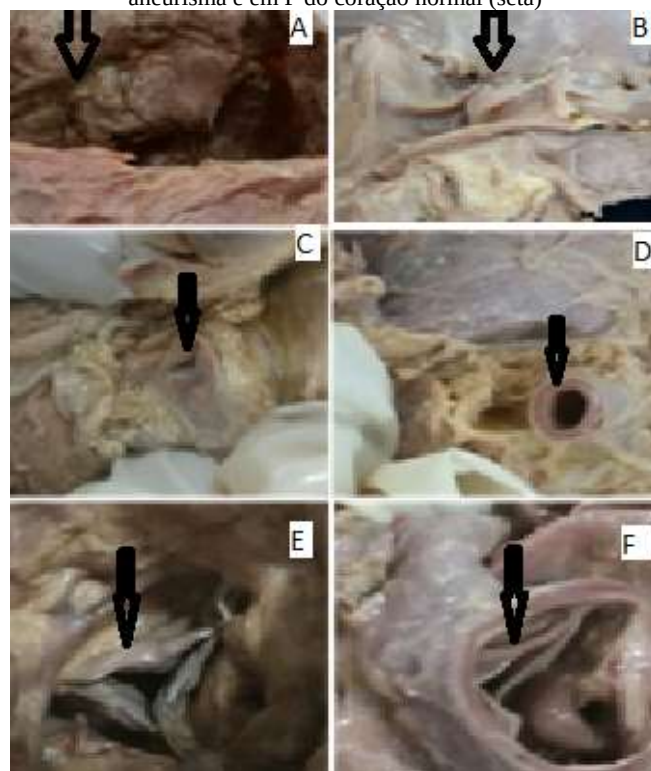
As artérias coronárias do CCA também se destacaram em sua espessura. Em AA essa mesma variável chegou a 3,8 mm, com uma densa camada de gordura esbranquiçada (Figura 2 e tabela 3). Os óstios coronários deste coração

apresentaram condições totalmente inversas ao de sua anatomia normal com a luz do vaso quase que totalmente fechada, devido ao espessamento da parede do vaso coronário, o orifício no qual pudesse haver fluxo sanguíneo ou transportes de substâncias adequadamente.

Diferente nas artérias coronárias e óstios coronários do CCA, as mesmas estruturas no coração normal apresentaram a luz do vaso sanguíneo e a parede endotelial totalmente lisa. Não foram notadas alterações ou placas de gordura nas artérias coronárias e óstios coronários.

As válvulas da valva da aorta também foram objetos de observação. Os folhetos valvares CCA mostraram-se mais espessos e irregulares com evidentes placas de ateroma (Figura 2).

Figura 2 – Aspecto macroscópico das estruturas de um coração com aneurisma de aorta à esquerda e coração normal à direita. Observar endotélio arterial: em A com aneurisma (seta) e em B sem aneurisma (seta). Observar em C, placa de ateroma obstruindo a luz da artéria coronária direita do coração com aneurisma de aorta (seta) e em D, artéria coronária do coração sem aneurisma (seta); observar válvulas da aorta em E do coração com aneurisma e em F do coração normal (seta)



Fonte: Autoras, 2017.

Tabela 3 - Variação das espessuras e diâmetros das artérias coronárias considerados 4 pontos equidistantes

| Variáveis     | Normal   | Aneurisma |
|---------------|----------|-----------|
| Espessuras    | 0,6 mm / | 0,3 mm /  |
| mínimo/máximo | 0,8 mm   | 3,8 mm    |
| Diâmetros     | 5,4 mm   | 5,5 mm    |

No coração sem aneurisma também foram observadas placas de ateroma no subendotélio, embora mais discretas e em menor quantidade.

### IV. DISCUSSÃO

O estudo de caso apresentado foi de um aneurisma da parte ascendente e do arco da aorta, retirados do cadáver durante exame de necropsia e assim, sem informações sobre

as condições morfológicas dos segmentos torácicos e abdominais da parte descendente da aorta. Apesar do aneurisma no segmento infra-renal da aorta abdominal ser o de maior ocorrência, estudos mostram que este também pode se desenvolver com frequência na parte ascendente da aorta, torácica ou abdominal da parte descendente (MARTUFI *et al.*, 2014). O exame para diagnóstico pode ser feito por imagem ou através de biópsia, dependendo da gravidade ou estágio da doença (PACHAR *et al.*, 2010; MARTUFI *et al.*, 2014).

A desestruturação das fibras elásticas é a principal responsável pelo quadro de evolução da doença. Neste caso a parede da aorta é acometida com enrijecimento progressivo e dilatação dos vasos (MARTUFI *et al.*, 2014).

Embora este estudo não tenha objetivado uma análise histológica do vaso, o aneurisma detectado pode ser classificado como aneurisma verdadeiro, pelo fato de as três túnicas da parede vascular estarem lesionadas (KASPER *et al.*, 2017). Adicionalmente, sua forma macroscópica pode ser classificada em aneurisma fusiforme (INCE *et al.*, 2007; PACHAR *et al.*, 2010).

Também poderia ser considerado, em função de seu diâmetro de 69 mm, um aneurisma passível de intervenção, que é aquele cujo diâmetro iguala-se ou ultrapassa 55 mm em homens e 50 em mulheres (RIBEIRO *et al.*, 2015).

A parede interna da AA apresentou irregularidade e perda na consistência elástica. Nesta mesma artéria foram encontrados vários trombos e ainda placas de gordura sinalizando provável aterosclerose.

Sugere-se que, a degradação endotelial observada na AA indica que o acúmulo de lipídeos, carboidratos complexos, componentes do sangue ou material intracelular na camada íntima, afetou a mesma, originando possível aterosclerose.

No estudo de caso apresentado por Kasper *et al.* (2017) o aneurisma avaliado encontrava-se também na parte ascendente da aorta. Para os autores, tratava-se de um aneurisma característico de infecção luética, que geralmente afeta a aorta ascendente proximal.

Em AN, o diâmetro e a espessura da parte ascendente da aorta apresentaram medidas e disposições de acordo com os valores preditos, com endotélio liso e regular. Porém, no endotélio aórtico, foi observada uma camada sutil de gordura, normalmente presente no indivíduo a partir de sua infância e que poderá ou não ser fator primário de risco para o desenvolvimento de doenças cardíacas, obesidade ou hipercolesterolemia, dependendo do hábito de vida do indivíduo, desde sua alimentação até a prática de exercícios, o que também foi relatado também por Barbalho *et al.* (2015).

Nas paredes das artérias coronárias do CCA foi observado um espessamento de modo ainda mais intenso e agressivo devido ao acúmulo de gordura afunilando totalmente a luz do vaso sanguíneo, o que impede a oxigenação normal e nutrição dos músculos cardíacos, comprometendo toda sua fisiologia, além de levar à alteração da pressão arterial.

Os óstios coronários deste mesmo coração apresentaram condições totalmente inversas ao de sua anatomia normal. Suas cavidades eram totalmente fechadas devido ao espessamento da parede do vaso coronário, não tendo sido possível visualizar uma luz ou orifício no qual pudesse haver fluxo sanguíneo ou transportes de substâncias adequadamente.

Bassan *et al.* (2002) observaram que o estreitamento luminal coronariano afeta as artérias coronárias principais e seus vários ramos em diferentes extensões. Dessa forma, o IAM ocorre focalmente em regiões inespecíficas do coração, sendo que a causa mais frequente está relacionada à interrupção do fluxo sanguíneo por estreitamento de uma artéria coronária. Esse estreitamento pode ocorrer pela presença de ateroma ou por obstrução total da artéria por êmbolo ou trombo, aterosclerose e coágulo sanguíneo (KUMAR *et al.*, 2010).

A valva aórtica, estrutura que regula a passagem de sangue oxigenado do ventrículo esquerdo para a aorta fazendo o fechamento após sua passagem impedindo o refluxo sanguíneo, também demonstrou alteração evidenciando a hipótese de uma regurgitação da valva aórtica.

Como resultado do alargamento da aorta, as válvulas aórticas distanciam-se das válvulas vizinhas na comissura, apresentando a separação comissural. Em consequência da dilatação da aorta, as válvulas sofrem grande tensão e são inclinadas e diminuídas em seu comprimento, daí a regurgitação. Com o comprometimento da valva, fibroses secundárias se manifestam. Finalmente, sem a atuação da valva aórtica, ocorre a hipertrofia do ventrículo esquerdo (NETTER; KAMINSKY, 2015).

## V. CONCLUSÃO

Dadas às observações e medições realizadas, comparadas e estudadas, este caso tem características de aortite associada à outras doenças por hipercolesterolemia, com posteriores complicações vasculares.

Portanto, considerando o objetivo deste estudo que se baseia na descrição qualitativa macroscópica de um coração com aneurisma da parte ascendente e arco aórtico, tendo como parâmetro de comparação um coração com características anatômicas normais, conclui-se que neste estudo de caso são acentuadas as alterações da parede arterial desde sua túnica externa até a luz do vaso, com dilatação da parede arterial e comprometimento dos óstios das artérias coronárias e válvulas cardíacas.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBALHO, S. M. *et al.* Síndrome Metabólica, aterosclerose e inflamação: tríade indissociável? **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v. 14, p. 319-327, Dez. 2015.
- BASSAN, R.; PIMENTA, L.; LEÃES, P.E.; TIMERMAN, A. *et al.*; Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Dor Torácica na Sala de Emergência. **Arq Bras Cardiol**. v.79 (supl. 2), p.1-22, 2002.
- BERNARDES, R. C. *et al.* Correção cirúrgica dos aneurismas da aorta: novo dispositivo que transforma qualquer tipo de prótese em prótese intraluminal. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, Belo Horizonte, v.9, n. 1, p. 54-59, jan. 1994.
- CORSO, R. B. *et al.* Aneurisma luético de arco aórtico roto, complicado pela oclusão de vasos braquicefálicos e acidente vascular encefálico isquêmico: relato de caso tratado cirurgicamente. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 63-69, 2001.

GONÇALVES, M. *et al.* Pesquisa, Ensino e Extensão: Foco na Interdisciplinaridade. **XVIII Mostra de Iniciação Científica e VIII Mostra de Extensão E Ensino**. v. 1, 2015, Cachoeira do Sul. A PATOLOGIA DA SÍFILIS. Cachoeira do Sul. out 2015. Disponível em: <<http://www.ulbracds.com.br/index.php/rmic/article/view/165>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

INCE, H. *et al.* Etiology, pathogenesis and management of thoracic aortic aneurysm. **Nature Clinical Practice**, Rostock, v. 4, n. 8, p. 418- 427, 2007.

INGRUND, J. C. *et al.* Tratamento híbrido das doenças complexas da aorta torácica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 303-310, 2010.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, **Histologia Básica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. cap. 11: Sistema Circulatório, p. 202-204.

KALININ, Y. *et al.* **Sífilis: aspectos clínicos, transmissão, manifestações orais, diagnóstico e tratamento**. 2016. 12 f. (Especialização em Odontologia Estomatologia e Oncologia – Revisão de Literatura) – Universidade Metodista de São Paulo, UMESP, São Paulo.

KASPER, D. L. *et al.* **Medicina Interna de Harrison**. 19 ed. Porto Alegre: AMGH, 2017.

KUMAR, V.; ABBAS, AK, FAUSTO, N. *et al.* **Patologia: bases patológicas das doenças**. 8a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

MARTUFI, G. *et al.* Mechano-biology in the thoracic aortic aneurysm: a review and case study. **Biomech Model Mechanobiol**, Berlin, v. 13, n. 5, p. 917-928, 2014.

MENDEZ, P. R. C. *et al.* Variantes anatómicas de origen de los ramos viscerales de la arteria aorta descendente infradiaphragmática. **Revista Médica Electronica**, Matanzas, v. 38, n. 2, p. 145, 2016.

NETTER, F. H.; KAMINSKY, D.A. **COLEÇÃO NETTER de Ilustrações Médicas**. Sistema Cardiovascular. Saunders: Elsevier, v. 8, 2015. p. 182.

PACHAR, J, V. *et al.* 7- Aneurisma de arco aórtico secundario a degeneración e la media. A propósito de un caso de muerte súbita juvenil. Cuad. **Med. Forense**, v. 16, n. 3, p. 161-165, 2010.

PIERPONT, M. A. M. *et al.* Children with Thoracic Aortic Aneurysm: Challenges in Diagnosis and Therapy. **The Journal of Pediatrics**, Minnesota, v. 167, n. 1, p. 14-16, 2015.

QUINCAS, A. *et al.* Tratamento endovascular de patologia da aortotóraca: experiência institucional. **Angiologia E Cirurgia Vascular**, Lisboa, v. 12, n. 1, p. 3-11, dez. 2015.

RIBEIRO, A. L. C. *et al.* Morbi-mortalidade em cirurgia de correção de aneurisma de aorta em um hospital público de Fortaleza-CE: estudo retrospectivo. **Saúde** (Santa Maria), Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 111-116, Jan./Jul. 2015.

ROBBINS, S. L. *et al.* **Patologia Geral das Doenças Infecciosas**. ROBBINS, S. L. *et al.* **PATOLOGIA BÁSICA**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 9.

ROBBINS, S. L. *et al.* **Patologia Bases Patológicas das doenças**. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Cap. 11: Vasos Sanguíneos, p. 520.

SANTOS JUNIOR, S. S. F. *et al.* Unusual presentation of multiple aneurysms of the ascending aorta. **CLINICS**, São Paulo, v. 66, n. 11, p. 1995-1997, mar. 2011.

SARAIVA, R. S. *et al.* Aortite sífilítica: diagnóstico e tratamento. Relato de caso. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, Campo Grande, v. 25, n. 3, p. 415-418, 2010.

TENÓRIO, P. P. **Aspectos anatomopatológicos, ultraestruturais e histoquímicos do aneurisma dissecante da artéria aorta humana**. 2012. 65 f. Dissertação (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia do Centro de Ciências da Saúde – UFPE)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

## VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 19/06/2017

Aprovado em: 07/08/2017

## O OLHAR DA FAMÍLIA SOBRE CUIDADO PALIATIVO AO PACIENTE ONCOLÓGICO NO ÂMBITO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

### THE FAMILY'S VIEW AT PALLIATIVE CARE TO THE ONCOLOGICAL PATIENT WITHIN THE SCOPE OF THE BRAZILIAN NATIONAL HEALTH SYSTEM (SUS)

EDERSON FERNANDO MARIANO<sup>1</sup>; CECÍLIA GOMES CIARINI<sup>2</sup>; GREICY BARGAS<sup>3</sup>; MAYARA CALEFE<sup>4</sup>; TATIANE IORI ALVIM<sup>5</sup>; THAIS FERNANDA CAETANO VASQUES<sup>6</sup>; THAIS POLEZ DA SILVA<sup>7</sup>; RUTE GROSSI MILANI<sup>8</sup>

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE MESTRADO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE, CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ; 2; 3; 4; 5; 6; 7 - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ;

8 - DOCENTE DO PROGRAMA DE MESTRADO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE, CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ, PESQUISADORA INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (ICETI)

ederpsico@hotmail.com; cecilia\_ciarini@hotmail.com; greicyy-15@hotmail.com maiara\_neress@hotmail.com; tatipsi@hotmail.com; thaisfpereira@hotmail.com; thaispolez@gmail.com; rute.milani@unicesumar.edu.br

**Resumo** – Os cuidados paliativos referem-se ao cuidado ativo e total para pacientes cuja doença crônica ou não necessita de cuidados para além dos curativos. O presente estudo buscou verificar a perspectiva da família sobre os cuidados paliativos no processo de tratamento do paciente oncológico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório descritivo. Foram entrevistados cinco familiares que participaram do processo de tratamento pelo Sistema Único de Saúde. A média de idade dos cuidadores foi 40 anos e dos pacientes, 70 anos. Os familiares evidenciaram o sentimento de desamparo e de defesa mediante o diagnóstico terminal, e uma visão negativa da atuação da equipe de saúde, bem como insatisfação com a estrutura oferecida. Conclui-se que as famílias, embora reconheçam a importância dos cuidados paliativos, não se sentiram amparadas efetivamente nessa atenção. Ressalta-se a necessidade de fortalecer a estruturação dos serviços e a preparação da equipe para a atuação paliativa interdisciplinar, a fim de proporcionar melhor qualidade de vida ao paciente e à família.

**Palavras-chave:** Cuidados Paliativos. Oncologia. Familiares. Luto. Qualidade de Vida.

**Abstract** - Palliative care remains the active and whole care managed to the patients whose disease needs maintenance beyond the covering. The present study seeks to verify the family's perspective on palliative care in the oncology patient's treatment process within the scope of SUS. It is a qualitative study with a character exploratory and descriptive. Five families were interviewed after been engaged in the process. The average age of the caregivers was 40 years and of the patients, 70. Family members highlighted the feeling of abandonment and helplessness in front of palliatives diagnostics and presented a negative advice of health team performance as well as dissatisfaction by the offered infrastructure. It was concluded that families recognize the importance of palliative care, although they did not feel effectively supported in this attention. The services need greater investments in the structuring and in the team preparation for interdisciplinary palliative care, in order to provide a better quality of life for the patient and the family.

**Keywords:** Palliative Care. Oncology. Family Members. Mourning. Quality Of Life.

#### I. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde não apenas como ausência de doenças, mas também como o completo bem estar biológico, psíquico e social, abrindo espaço para uma compreensão ampliada do processo saúde-doença (OMS, 2002).

Com o avanço das tecnologias em saúde, a estimativa de vida da população aumentou e, sobretudo, o processo de envelhecer, isso fez com que muitas doenças mortais se transformassem em doenças crônicas. Contudo, algumas doenças continuam ameaçando o ideal de cura e preservação da vida, como é o caso do câncer.

A palavra câncer significa a mutação nos genes de uma única célula, com isso há uma rápida proliferação a ponto de formar uma massa tumoral benigna ou maligna. Sabe-se que o DNA da célula sofre um processo mutacional, isso faz com que ela não responda mais ao controle intracelular, transformando-se em oncogênese que prolifera e contamina as células adjacentes (CASCATO; LOWITZ, 1991).

O câncer de gênero maligno não reage aos medicamentos e terapias, levando o paciente a ser classificado como paliativo (paciente terminal) no caso oncológico. Esses pacientes “fora de possibilidade de cura” devem receber um tratamento que preconize a redução da dor física e psíquica.

O termo Hospice vem associado ao conceito de cuidados paliativos, a origem da palavra veio com os primórdios da era cristã. “Hospices” eram abrigos destinados a receber e cuidar de peregrinos e viajantes. Em 1982, o comitê de Câncer da Organização Mundial de Saúde (OMS) adotou o termo cuidados paliativos para definir políticas para o alívio da dor e cuidados diferenciados para pacientes com Câncer. Em 1990, a OMS definiu cuidados paliativos, como o cuidado ativo e total para pacientes cuja doença não responde mais ao protocolo de tratamento de cura, ressaltando a importância do controle da dor física, psíquica

e espiritual do paciente. Em 2002, o conceito foi revisado, tendo como objetivo proporcionar a qualidade de vida não somente aos pacientes, mas também aos seus familiares (MATSUMOTO, 2012). Em 2014, a Aliança Mundial de Cuidados Paliativos (*Worldwide Palliative Care Alliance - WPCA*) e a OMS criaram o atlas global de cuidados paliativos no final da vida em que são apresentados os conceitos e princípios em relação aos cuidados paliativos de forma global (WPCA, 2014).

Os princípios que regem os cuidados paliativos para adultos, desde 2002, são definidos pela OMS como: a promoção do alívio da dor e outros sintomas desagradáveis; afirmação da vida e o processo de morte como natural à vida; o não acelerar e nem o adiantar da morte; a integralidade dos aspectos psicológicos e espirituais no cuidado do paciente; oferecimento de suporte que proporcione ao paciente viver ativamente até sua morte; oferecimento de suporte para os familiares durante a doença e no processo de luto; utilizar-se de abordagem multiprofissional para focar nas necessidades dos pacientes e seus familiares; melhorar a qualidade de vida no curso da doença; e o início precoce dos tratamentos, como a quimioterapia e a radioterapia. Dentre esses princípios destaca-se a importância do acompanhamento dos familiares, compreendendo que nesses casos o adoecimento psíquico também os afeta (OMS, 2002).

A OMS estabelece que os cuidados paliativos devem abranger todo sistema de saúde e não apenas aqueles pacientes na fase terminal avançada, principalmente, pela definição de que cuidados paliativos não abrangem apenas os pacientes em fase terminal, mas também no cuidado integral daqueles que possuem alguma doença crônica ou que ameaça a vida (WPCA, 2014). Ainda, enfatiza a necessidade da promoção de qualidade de vida dos pacientes e seus familiares por meio da prevenção e alívio do sofrimento físico e psíquico.

A intervenção precoce, bem antes do estágio terminal deve ser reconhecida pelos profissionais, tanto em nível primário quanto no secundário. Porém, uma das maiores dificuldades é o fato de muitos profissionais confundirem cuidados paliativos com cuidados curativos que são aqueles cuidados referentes à diminuição da doença ou ao acesso de tratamento medicamentoso (WPCA, 2014).

No Brasil, a portaria de Nº 19 de 2002 coloca que a dor é uma das principais causas do sofrimento psíquico, a qual gera a falta de qualidade de vida e o comprometimento psicossocial e econômico. Neste sentido, a portaria teve como objetivo maior aprimorar as políticas de cuidados paliativos instituindo, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), o Programa Nacional de Assistência à Dor e Cuidados Paliativos (BRASIL, 2002).

Em 2013, a portaria nº 874 de 2013 institui a Política Nacional para Prevenção e Controle do Câncer na Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde. No que se refere aos cuidados paliativos, tal portaria estabelece como um dos objetivos gerais a promoção, prevenção, detecção precoce, tratamento oportuno e cuidados paliativos aos pacientes com câncer. Portanto, o cuidado paliativo entra como um princípio fundamental à saúde pública (BRASIL, 2013).

A Academia Nacional de Cuidados Paliativos (ANCP) fundada em 2005 trouxe importantes contribuições para o fortalecimento dessas ações, a importância da intersetorialidade e também o cuidado com a família desses pacientes (ARAUJO, 2005).

A terminalidade, a morte e o sofrimento humano na sociedade ocidental são considerados como tabus e quase nunca discutidos em família. Desta forma, pacientes, familiares e até mesmo profissionais de saúde evitam falar sobre o tema. De acordo com Silva e Araújo (2012), cria-se uma “conspiração de silêncio” por acharem que isso pode aumentar o sofrimento e o estado deprimido do paciente. As autoras constataram por meio da metaanálise de vários estudos sobre as necessidades dos familiares de pacientes gravemente enfermos que eles desejam sentir-se úteis no cuidado de seu ente e compreender todos os processos de tratamento até o momento da morte.

Um estudo sobre a experiência das famílias em cuidados paliativos apontou que a maioria dos familiares acaba priorizando a saúde do paciente, em detrimento de sua própria vida. A crença religiosa independente da religião como fonte de suporte para lidar com tal realidade acaba se tornando confortável para os familiares. Já, o relacionamento entre os profissionais da saúde e os familiares mostrou-se mais efetivo quando o paciente está sendo tratado no seu domicílio, pois existe uma relação de trocas e não apenas de cuidado profissional. Por fim, o estudo apontou que o processo de morrer torna-se diferenciado para o cuidador e os familiares que passam a vivenciar a vida e a saúde de forma positiva (MAGALHAES & FRANCO, 2012).

Sobre a experiência do familiar em cuidar de um ente sem a possibilidade de cura, Cruzeiro *et al.* (2012) coletaram dados de cinco famílias e apontaram a dificuldade da escolha do cuidador, que nem sempre é uma opção deste, mas um desejo do paciente ou falta de outro cuidador. A dívida de reciprocidade para o paciente, a missão de vida e a expectativa de um reconhecimento divino no futuro são fatores condicionantes de conforto. Contudo, a mudança que ocorreu na vida diária e na ausência do convívio social ocasionam manifestações psíquicas e físicas devido ao grau de preocupação e tensão do familiar. Mesmo sabendo que a morte é inevitável, o familiar não consegue encarar o fato de perder seu ente, acometendo-se em grande sofrimento psíquico e sentimento de perda, tendo as redes de apoio ao cuidador, como amigos, parentes e a religião papel facilitador/ terapêutico no processo do luto.

Quanto ao suporte profissional ao paciente que necessita de cuidados paliativos, outro estudo de relevância foi apresentado por Hermes e Lamarca (2013), que abordaram sobre a formação acadêmica e as competências de quatro categorias profissionais de saúde nos cuidados paliativos. Sendo elas:

O assistente social que tem o papel de informar a equipe sobre os aspectos sócio demográficos do paciente e também realizar o elo entre paciente-família e a equipe. A psicologia que se encarrega da busca por uma melhor qualidade de vida do paciente e de seus familiares, buscando amenizar o sofrimento, a ansiedade e a depressão diante da morte. A enfermagem precisa orientar o paciente e a família nos cuidados a serem realizados, como o uso da medicação e os procedimentos do cuidado. Entretanto, devido à intensa interação, este profissional é o que mais se desgasta emocionalmente. A medicina fica voltada para o tratamento e o diagnóstico das doenças, porém em se tratando de cuidados paliativos, o foco não fica na doença, mas sim no doente e na sua qualidade de vida, o que força esta categoria a rever suas práticas. Diante desta dificuldade, o Conselho Federal de Medicina (CFM), por meio da resolução 1973/2011, estabelece que os médicos de pacientes paliativos

devam cursar mais um ano para receber o título de paliativista. Os autores concluem que em todas as formações existe uma carência de disciplinas que envolvam os cuidados paliativos, eles colocam que o tema da morte é um tabu que precisa ser desconstruído, pois em muitas vezes a morte do paciente significa fracasso profissional.

Falar sobre a própria morte é desconstruir o próprio processo da vida. O ser humano está preparado para viver mesmo sabendo que a morte é um processo natural. Esta realidade se faz fundamentada na tríade do paciente terminal, donde paciente-famíliares-equipe de saúde são forçados a se deparar diante de um único prognóstico, o da morte. Frente a esta realidade de uma perda eminente é comum se criar processos de defesa como forma de não enfrentamento. De acordo com Freud (1938), para suportar a realidade da castração, da perda do primeiro objeto de amor dentre outras faltas, a criança desenvolve vários mecanismos de defesa para suportá-la, e isso percorre por toda a vida. Vejamos que perder um ente querido ou a própria vida enquanto cuidador é estar em contato com uma falta e, portanto, entrar num vazio que muitas vezes acomete em graus depressivos. Como aponta Arantes (2016, p. 638), “O homem tem de enfrentar a consciência de que sua existência é finita. Isto é nascer sob uma sentença de morte”.

Para os familiares e a equipe de saúde que ficam à deriva da morte, o processo de luto passa pela própria existência do sujeito. O luto enquanto perda pode acarretar grandes sofrimentos e sentimentos de baixa autoestima para o familiar, como também autorecriminação para o profissional, pois o paciente não existe mais. O processo natural do luto seria aquele que vai sendo amenizado no decorrer da vida para que se ligue a outro investimento emocional, e assim culminando num processo de luto normal, diferentemente da melancolia que seria aquela sombra que sempre permanece sobre o sujeito (FREUD, 1915).

Diante dessas singularidades entre o cuidado paliativo e a terminalidade do paciente, o presente estudo teve como objetivo verificar a perspectiva da família sobre os cuidados paliativos no processo de tratamento do paciente oncológico no âmbito do SUS, levando em consideração suas necessidades e direitos.

## II. PROCEDIMENTOS

Esta é uma pesquisa qualitativa com caráter exploratório descritivo, desenvolvida mediante aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, sob o parecer 844.663/2014.

A amostra foi composta por cinco familiares, residentes em um município do sul do Brasil, que tiveram seus entes em processo paliativo até a morte. A escolha dos participantes foi realizada por meio da técnica do snowball (bola de neve), que parte de uma amostra não probabilísticas onde os primeiros participantes indicam outros participantes, até que se obtenha o objetivo proposto (BALDIN; MUNHOZ, 2011).

Foram entrevistados cinco familiares (siglas F.1, F.2, F.3, F.4 e F.5), todos filhos ou filhas que participaram do processo de tratamento paliativo oferecido pelo SUS. A média de idade dos cuidadores foi 40 anos e dos pacientes 70 anos.

A coleta de dados deu-se no segundo semestre de 2014. Aplicou-se um roteiro com seis perguntas semiestruturadas com intuito de levantar os seguintes aspectos: o comunicado do diagnóstico paliativo, os tipos de tratamento, os serviços específicos prestados para os pacientes e seus familiares, as

intervenções que foram feitas e a opinião sobre o serviço prestado até o momento da morte. As entrevistas foram gravadas em áudio e tiveram duração de aproximadamente uma hora. Posteriormente, procedeu-se a transcrição pelo próprio pesquisador.

O resultado foi realizado através da análise de conteúdo que, como método, inclui um conjunto de técnicas de análise das comunicações, utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, através da prática (BARDIN, 2009). Para isso, houve a pré-análise que consistiu na leitura geral do material coletado e escolha dos documentos para definição do corpus de análise, seguindo regras de exaustividade, representatividade e pertinência. Em seguida, a exploração do material, determinando as categorias iniciais agrupadas em temáticas e, por fim, a interpretação que foi a condensação e destaque das informações para análise, possibilitando interpretações, inferências, análise reflexiva e crítica.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados coletados, os resultados serão apresentados em três categorias: O comunicado do diagnóstico oncológico e a reação emocional do paciente e da família, a comunicação sobre os direitos do paciente previstos pelo SUS e as intervenções psicológicas, e as experiências de familiares sobre o cuidado paliativo.

### *O comunicado do diagnóstico oncológico e a reação emocional do paciente e da família*

Qualquer diagnóstico que mude a vida do sujeito é recebido com grande decepção e frustração, tratando-se de um diagnóstico oncológico maligno sem a possibilidade de cura, em que estes sentimentos certamente se potencializam. É neste momento que o profissional da saúde deve desenvolver a escuta e sensibilidade frente ao sofrimento humano. Contudo, não é dessa forma que acontece, conforme os relatos:

*“O médico foi muito insensível, os cuidados paliativos foram apenas medicamentos para dor” (F. 1). “O médico informou que o que a medicina poderia fazer pela paciente, tinha sido feito”. (F. 2). “Não sabia que a mãe estava em estado terminal. Ela começou o tratamento, e em 30 dias faleceu” (F. 3). “O médico não notificou o paciente, apenas a família, que não informou ao mesmo o diagnóstico de câncer terminal” (F. 4). “Foi notificado de forma direta e desumana pelo médico, porém o paciente não foi informado que era paciente terminal pelo fato de ter depressão e tendência suicida” (F. 5).*

O olhar da interdisciplinaridade é um dos principais objetivos nos cuidados paliativos e deve ser levado em conta no processo do diagnóstico (ARAÚJO, 2005). Por se tratar de uma notícia que envolve tantas emoções e afetos, torna-se fundamental a discussão entre os profissionais da saúde. O momento do diagnóstico é aquele que coloca o paciente e seus familiares diante da falta de uma estrutura sólida, visto que na maioria dos casos é como se a morte já estivesse presente.

Frente a isto, é preciso que se discuta entre a equipe de saúde qual o melhor momento para esta notícia e quais os profissionais que deverão estar envolvidos, visto que nesta fase se dará início a uma jornada extremamente dolorosa que precisa de suporte e sensibilidade por parte dos envolvidos.

Outro ponto relevante é a equipe ter muito bem esclarecido o significado do morrer para que não se criem fortes mecanismos defensivos para o não envolvimento com o caso (HERMES & LAMARCA, 2013; SILVA & ARAÚJO, 2012).

Mesmo com os avanços científicos, a palavra câncer ainda gera desconforto e sentimento de medo devido ao processo doloroso de tratamento e da possível morte do doente. A notícia do diagnóstico oncológico remete aos pacientes e familiares a ideia da possível morte iminente, mesmo que o câncer seja particular e pessoal a cada indivíduo, ele carrega consigo mudanças e enfrentamentos perante a saúde física, emocional e psicológica tanto do diagnosticado quanto dos seus familiares (NUCCI, 2003).

Após o comunicado do diagnóstico, os familiares relataram que:

*“Foi um processo delicado e extremamente doloroso devido à gravidade da doença. (F. 1). “Foi uma situação complicada tanto psicologicamente quanto fisiologicamente para ambos. ” (F. 5). “O paciente de início não teve conhecimento, somente quando precisou efetuar a quimioterapia. Ao saber, a paciente desanimou e “se entregou”, vindo a piorar. O médico da quimioterapia contou ao paciente sem o consentimento da família” (F. 2). “O paciente ficou muito abalado e não reagiu bem à notícia da doença. ” (F. 3).*

Se o diagnóstico formal é aquele que provoca a vivência de desamparo, o momento posterior é aquele que traz o paciente ou familiar à questão de como será o futuro, pois o processo de luto não é apenas a morte, mas também aquele momento em que se perde alguma coisa da vida que neste caso é a própria saúde do paciente. Nesse processo, existem algumas reações que coexistem o tempo todo, como a fase do estado de choque, a raiva, que vem acompanhada dos questionamentos religiosos e da culpabilização de um outrem, a depressiva que constitui a perda iminente e, por fim, a aceitação que é a fase que se segue para o tratamento ou cuidado (ARANTES, 2016; KUBLER-ROSS, 2008).

Em todas as fases, existem sentimentos de defesa, sendo normal que o paciente ou familiar tenha uma transferência negativa com aquele profissional que informou tal notícia. Diante disso, a equipe deve estar preparada para conter esses impulsos agressivos visando o estado emocional do receptor da mensagem que no caso é o próprio paciente ou seu familiar. Nota-se que em quase todos os relatos, os pacientes não obtiveram a aceitação da doença, mas também não contaram com suporte necessário para elaborar esta nova etapa de suas vidas, não foram criados espaços de discussão sobre o futuro que lhes aguardava, mostrando as dificuldades e as resistências no diagnóstico formal para o paciente, que requer grande sensibilidade do profissional.

#### *A comunicação sobre os direitos do paciente previstos pelo SUS e as intervenções psicológicas*

Nos cuidados paliativos, o respeito pela autonomia da pessoa permite que o paciente, tenha direito a viver o fim de sua vida, tendo o necessário conhecimento em relação a sua situação, isso permite deliberar e decidir autonomamente (NUNES, 2009).

É imprescindível que o profissional da saúde ofereça informações ao paciente e seus familiares sobre seus direitos

e estado de saúde, salvo quando não há condições psicológicas para tal (MATSUMOTO, 2012). Contudo:

*“Nunca comunicaram sobre direitos, nunca esclareceram nada sobre tal processo” (F. 1). “As informações foram que o paciente continuaria da mesma forma, porém com a orientação de medicamentos para dor. A filha após questionou se iria colocar a divisória por ter mais duas pacientes no quarto e a enfermeira disse que não iria colocar, que era daquela forma mesmo” (F. 2). “Não foi oferecida” (F. 3). “Não foi oferecida, nem comunicado ao paciente nenhum cuidado paliativo” (F. 4). “Não foi notificado sobre quais seriam os direitos do paciente, apenas o serviço de um assistente social” (F. 5)*

Um dos grandes objetivos dos cuidados paliativos é acrescentar qualidade de vida para o paciente e para seus familiares. Isso representa um grande desafio para a equipe de profissionais, uma vez que o objetivo de curar coloca lugar às habilidades do cuidar, visto que o cuidado curativo passa a ser o cuidado paliativo (SANTANA et al., 2009; WPCA, 2014).

No decorrer da construção teórica sobre os objetivos dos cuidados paliativos houveram muitas mudanças na forma de pensar o que são cuidados paliativos, passando do cuidado apenas com pacientes terminais para o cuidado com outros pacientes que tenham diagnóstico de doenças que ameaçam a vida por serem progressivas ou até mesmo incuráveis. Contudo, pelo presente estudo, as famílias relataram a ausência de diferenciação do cuidado curativo para o paliativo no tratamento de pacientes oncológicos em estágio severo, conforme mostram as seguintes situações:

*“O tratamento continuou da mesma forma, sem liberação de visitas, sem privacidade no quarto e, no momento do óbito, havia duas pacientes, mais acompanhantes no quarto, assistindo tudo. Somente no dia, a recepcionista e enfermeira vendo a situação da paciente, permitiram à filha e à neta que ficassem no quarto, a paciente veio a óbito naquela mesma noite” (F. 2). “Não teve, apenas o paciente recebeu a visita de uma nutricionista, uma assistente social e do fisioterapeuta, nem o alimento diferenciado que a paciente precisava foi oferecido” (F. 4). “Não houve diferenciação, o paciente se encontrava no quarto com mais dois pacientes, inclusive isso foi motivo de piora na situação do paciente” (F. 5).*

Visto que as Portarias nº 19 de 2002 e nº 874 de 2013 aprimoram as políticas de cuidados paliativos e reforçam o diferencial no atendimento a esses pacientes, nota-se que as dificuldades estruturais (como a falta de leitos) e da equipe de saúde ainda se fazem permanentes. Por se tratarem de portarias recentes, acredita-se que o SUS ainda não esteja preparado para lidar com essas demandas, isso coloca em evidência a necessidade de discussão entre os Estados (BRASIL, 2002; BRASIL, 2013). É inerente que estas dificuldades colocam todos os envolvidos num processo de frustração e, em determinadas vezes, de revolta.

Quanto às intervenções psicológicas, conforme já discutido, com o recebimento do diagnóstico o doente e seus familiares podem desenvolver quadros como a negação da doença, o medo do desconhecido, ansiedade, dentre outros. Nesse momento, a intervenção psicológica se faz importante para que ambos possam se sentir acolhidos e que se estabeleça um novo olhar sobre o morrer, permitindo uma

elaboração do luto com melhor significância, tanto para os envolvidos como para o paciente, sem grandes rupturas na rotina que antecedia o diagnóstico (FERREIRA, 2011).

Perguntado às famílias sobre este apoio psicológico, todos responderam que não tiveram em nenhum momento o serviço para o paciente, nem para a família.

#### *Experiências de familiares sobre o cuidado paliativo*

A preparação e o investimento para conscientização dos profissionais da saúde são necessários para que os pacientes oncológicos e seus familiares tenham cuidados adequados que lhes proporcionem dignidade e alívio ao sofrimento, isso requer maior especialização dos profissionais e um maior investimento financeiro por parte dos governantes. Os relatos as seguir mostram a importância de se reconhecer as dificuldades que permeiam a realidade do SUS em busca de proceder as readaptações pertinentes e garantir o conforto necessário ao paciente.

*“O modo que os médicos lidam com os pacientes, ou seja, o atendimento, dar ênfase também aos familiares, já que eles também fazem parte do processo de tratamento do paciente. De forma geral a humanização de todos que trabalham no hospital” (F.1). “Para os pacientes, enfermeiras mais qualificadas, achei muito antiprofissionais e, sobretudo despreparadas para função que executam. Mais amorosas e mais atenciosas com as pacientes, não como se fossem apenas “qualquer coisa” em cima da cama. A higiene é de péssima qualidade, sem assepsia adequada, com muito risco de contaminação, tanto para o paciente como para o acompanhante. A comida também é de baixa qualidade, com pouquíssimo valor nutricional. Até mesmo percebi alguns médicos despreparados. Para os acompanhantes no mínimo um pouco mais de consideração, no mínimo uma cadeira decente para se sentar. Não é fácil passar dias de acompanhante sem no mínimo ter uma cadeira decente” (F.3). “O atendimento dos recepcionistas e médicos, demora no atendimento ambulatório e no âmbito hospitalar. Todos os profissionais deveriam passar por uma preparação e reciclagem para poder trabalhar nesse meio” (F. 5)*

Já os F.2 e F.4 expuseram o desamparo moral e emocional, permitindo compreender a necessidade emergente que a situação precisava, como atenção e diferenciação no que se refere a morrer confortavelmente e com dignidade, sem que houvesse constrangimento e traumas, tendo em vista toda fragilidade que a família se encontrava.

*“Principalmente o paciente ter privacidade com os familiares, um quarto separado, onde os filhos e familiares mais próximos pudessem estar presentes nos últimos momentos do paciente. E que os pacientes e acompanhantes alheios não assistissem alguns episódios, pois em determinado momento um paciente que estava no quarto solicitou que desligasse o televisor por respeitar o momento, percebendo então que o paciente ao lado estava triste e constrangido” (F.2). “Faltou um acompanhamento psicológico para a família, pois a paciente se encontrava em coma, e também um tratamento mais individual, respeitando a privacidade do momento em que a paciente e família estava passando” (F. 4).*

Em todos os aspectos, promoção dos cuidados paliativos abrange a necessidade física, emocional,

psicológica e espiritual do paciente, familiar e, sobretudo, do profissional (MATSUMOTO, 2012). Proporcionar a liberdade para a autonomia e para construção de uma ampla humanização diante da terminalidade de vida é um princípio para o profissional de saúde que antes de tudo é um ser humano.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as famílias, embora reconheçam a importância dos cuidados paliativos, não se sentiram amparadas efetivamente nessa atenção. Tais dificuldades mostraram-se mais evidentes com relação aos direitos do paciente e família acerca do cuidado paliativo. A compreensão de cuidados paliativos pela OMS (2002) mudou desde sua criação, contudo, percebeu-se que ainda prevalece, no caso dos pacientes oncológicos terminais, uma visão curativa sem práticas paliativas. Os familiares evidenciaram o sentimento de desamparo e de defesa mediante o diagnóstico terminal, e uma visão negativa da atuação da equipe de saúde, bem como insatisfação com a estrutura oferecida. Verifica-se a pertinência de maiores esforços na estruturação dos serviços e na preparação da equipe para a atuação paliativa interdisciplinar com pacientes terminais, a fim de proporcionar maior qualidade de vida ao paciente e à família, ajudando a conter as manifestações emocionais que permeiam a vivência da terminalidade, processo em que a única certeza é o morrer, e que envolve não apenas o sofrimento do paciente, mas também dos familiares. Para o profissional que desenvolve este olhar, o cuidado em saúde torna-se ampliado e humanizado.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, C.O. Fundada a Acadêmica Nacional de Cuidados Paliativos em 26/02/2005. São Paulo: **Revista Prática Hospitalar**, Ano VII, n. 38, 2005. Disponível em: <<http://www.paliativo.org.br/ancp.php?p=historia>>. Acesso em 02 de abril de 2017.

ARANTES, J. C. Os efeitos não morrem: psicanálise e cuidados ao fim da vida. Rio de Janeiro: **Ágora**, v. XIX, n. 3, p. 637-648, 2016.

BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. Educação ambiental comunitária: uma experiência com a Técnica de Pesquisa Snowball (Bola de Neve). **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, p. 46-60, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009, p. 51.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS n.º 19, de 03 de janeiro de 2002**. 2002a. Disponível em: <[http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/portaria\\_019.pdf](http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/portaria_019.pdf)>. Acesso em: 01 de abril de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro **Portaria GM/MS n.º 874, de 16 de maio de 2013**. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874\\_16\\_05\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0874_16_05_2013.html)>. Acesso em: 01 de abril de 2017.

CASCIATO, D. A.; LOWITZ, B. B. Manual de oncologia clínica. Rio de Janeiro: **Medsa**, 1991, 50p.

CRUZEIRO, N. F. *et al.* Compreendendo a experiência do cuidador de um familiar com câncer fora de possibilidade de cura. **Revista Eletrônica de Enfermagem**: UFG, Goiás, 2012.

FREUD, Sigmund. Luto e Melancolia. In: **A história do movimento psicanalítico, Artigos sobre a Metapsicologia e outros trabalhos** 1914 [1916]. Rio de Janeiro: Imago, 1915.

FREUD, Sigmund. A Divisão do Ego no processo de Defesa. In: **Moisés e o Monoteísmo, Esboço de Psicanálise e outros trabalhos** 1937 [1939]. Rio de Janeiro: Imago, 1938.

HERMES, H. R., & LAMARCA, I. C. A. Cuidados paliativos: uma abordagem a partir das categorias profissionais de saúde. **Ciências e Saúde Coletiva**, v.18, n.9, p. 2577-2588, 2013.

KUBLER-ROSS, E. (T. L. Kionis, Trad.) **Sobre a morte e o morrer**. 9ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

MAGALHAES, S. B. FRANCO, A. L. S. Experiência de profissionais e familiares de pacientes em cuidados paliativos. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**: Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 94-109, 2012.

MATSUMOTO, D. Y. Cuidados Paliativos: conceito, fundamentos e princípios. In: CARVALHO, R. T.; PARSONS, H. A. (Org.) Manual de Cuidados Paliativos. São Paulo: **Academia Nacional de Cuidados Paliativos (ANCP)**, 2012. p.23-30.

NUCCI, N. A. G. **Qualidade de vida e câncer: um estudo compreensivo**. Ribeirão Preto, São Paulo: USP, 2003.

NUNES, L. O papel do psicólogo na equipe de Cuidados Paliativos. In: Academia Nacional de Cuidados Paliativos (ANCP). **Manual de Cuidados Paliativos**. São Paulo: ANCP; 2009. p. 218-220.

OMS. Organización Mundial de la Salud. Cuidados paliativos: **OMS**, 2012. Disponível em: < <http://www.who.int/cancer/palliative/es/> >. Acesso em: 28 de março de 2017.

SANTANA, J. C. B. *et al.* Cuidados paliativos aos pacientes terminais: percepção da equipe de enfermagem. São Paulo: **Revista Eletrônica BIOETHIKOS**, Centro Universitário São Camilo, v. 3, n.1, p. 77-86, 2009. Disponível em: < <http://www.saocamilo-sp.br/pdf/bioethikos/68/77a86.pdf> >. Acesso em: 05 de abril de 2017.

SILVA, M. J. P. ARAÚJO, M. M. T. Comunicação em Cuidados Paliativos. In: Manual de Cuidados Paliativos. **Academia Nacional de Cuidados Paliativos (ANCP)**, 2012.

WORLDWIDE PALLIATIVE CARE ALLIANCE (WPCA). **Global Atlas of Palliative Care at the End of Life**. Londres: WPCA, 2014. 111p. Disponível em: < [http://www.who.int/nmh/Global\\_Atlas\\_of\\_Palliative\\_Care.pdf](http://www.who.int/nmh/Global_Atlas_of_Palliative_Care.pdf) >. Acesso em 03 de julho de 2017.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 08/05/2017*

*Aprovado em: 28/07/2017*

## EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS

### FOOD AND NUTRITION EDUCATION: EXPERIENCE REPORT WITH PUBLIC SCHOOLS STUDENTS

THAIRINE PERCILIANO VIEIRA<sup>1</sup>; KENIA WALQUIRIA GOMES DA SILVA<sup>1</sup>; EDIANE FERREIRA  
IZABEL<sup>1</sup>; NATÁLIA MIRANDA DA SILVA<sup>1</sup>; NYVIAN ALEXANDRE KUTZ<sup>1</sup>; KATHERINE RIOS  
ALMEIDA PEDREIRA<sup>1</sup>; DENISE CAVALLINI CYRILLO<sup>2</sup>; MARCIA MARIA HERNANDES DE ABREU  
DE OLIVEIRA SALGUEIRO<sup>1</sup>

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO ADVENTISTA DE SÃO PAULO; 2 – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
thairinevieira2010@gmail.com; keniaawalquiria18@gmail.com; edianeizabel-es@hotmail.com;  
naymiranda24@hotmail.com; ny\_adv@hotmail.com; krapedreira@gmail.com; dccyrill@usp.br;  
marciasalgueironutricionista@yahoo.com.br

**Resumo** – Este estudo teve como objetivo compartilhar um método de intervenção em Educação Alimentar e Nutricional com ênfase no consumo de hortaliças entre alunos do ensino fundamental do município de Carapicuíba, localizado na região metropolitana de São Paulo-SP, Brasil. A intervenção foi realizada em todas as salas dos períodos da manhã e da tarde envolvendo 6.500 alunos e foi dividida em três etapas: a dramatização, momento de perguntas com a dinâmica dos dados e a colagem de figuras em cartazes, com duração de 50 minutos. O método mostrou-se positivo com o envolvimento dos alunos nas atividades educativas e esteve alinhado às políticas públicas de promoção de hábitos alimentares saudáveis nas escolas. Esse método pode ser replicado em outros municípios e estados do país por ser uma metodologia factível por envolver o ambiente escolar e de baixo custo.

**Palavras-chave:** Criança. Alimentação Escolar. Jogos e Brinquedos.

**Abstract** – This study aimed to share a method of intervention in Food and Nutrition Education with emphasis on vegetable consumption among elementary school students in Carapicuíba, located in the metropolitan region of São Paulo, Brazil. The intervention was performed in all rooms of the morning and afternoon periods involving 6.500 students and was divided into three stages: the dramatization, moment of questions with the dynamics of the data and the collage of figures in posters, with duration of 50 minutes. The method was positive with the involvement of students in educational activities and was in line with public policies to promote healthy eating habits in schools. This method can be replicated in other municipalities and states of the country because it is a feasible methodology because it involves the school environment and low cost.

**Keywords:** Child. School Feeding. Play and Playthings.

#### I. INTRODUÇÃO

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2008-2009 mostrou que o déficit de peso está presente em pequena parte das crianças de 5 a 9 anos, porém cerca de um terço do público desta mesma faixa etária encontra-se em sobrepeso e obesidade. As regiões sul, sudeste e centro-

oeste se destacam com percentuais que variaram entre 32% e 40% (BRASIL, 2010).

A idade escolar é um momento de transição para a adolescência caracterizada por muitas mudanças. Essas alterações juntamente com o processo educacional, podem moldar os conhecimentos em diversas áreas e também formar novos hábitos. A escola se torna um espaço fundamental para a promoção de saúde, uma vez que atinge grande parte da população infantil e oportuniza conhecer alimentos por meio de refeições oferecidas diariamente durante o ano letivo (SBP, 2012). O ambiente escolar é ideal para o incentivo de práticas saudáveis, através de políticas públicas que contenham ações estratégicas e educativas que alcancem as crianças com uma alimentação balanceada e diversificada, com incentivo ao consumo de alimentos saudáveis (RAMOS, SANTOS, REIS, 2013; BRASIL, 2013; SBP, 2012).

A Portaria Interministerial nº 1.010, de 8 de maio de 2006, prioriza a qualidade da alimentação para crianças e jovens, que são considerados como grupo de maior risco. Nas diretrizes que foram estabelecidas para as redes de ensino pública e privada, são consideradas de suma importância orientações sobre saúde e estilo de vida saudável, introduzindo este tema na fase escolar (BRASIL, 2006).

O estudo de Ramos, Santos e Reis (2013), relata que a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é uma ferramenta que pode ser utilizada pelas políticas públicas em alimentação e nutrição, e também ser considerada um grande instrumento para promoção de hábitos saudáveis. Segundo o Marco de Referência de EAN para Políticas Públicas, EAN é “um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis” (BRASIL, 2012a, p.23).

Antes dos anos 1990, a EAN não tinha sua contribuição nas políticas públicas, até o momento em que se observou que o aumento das doenças crônicas em todo o mundo tinha como origem os hábitos alimentares. Após esse

período, a EAN tornou-se indispensável para promoção de uma alimentação saudável e fator de proteção contra várias doenças (BRASIL, 2012a).

A alimentação inadequada pode aumentar o risco de deficiências nutricionais ou excesso de peso, podendo causar Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como diabetes, hipertensão, obesidade e doenças cardiovasculares. Estas doenças podem começar nas primeiras fases da vida, e serem desenvolvidas durante a infância e a adolescência. Assim, crianças e adolescentes com hábitos alimentares saudáveis e bom estilo de vida, têm grandes chances de conquistarem uma vida melhor e mais saudável quando adultos. A implementação de ações de EAN nessa fase pode garantir à criança melhor qualidade de vida através da formação de hábitos alimentares saudáveis (SBP, 2012).

Com intuito de alcançar a alimentação saudável foram criadas políticas públicas que promovem as práticas de EAN em todos os períodos da vida. Podemos citar como exemplo a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), que foi aprovada em 1999, com o objetivo de promoção de hábitos alimentares adequados e com foco na atenção das doenças relacionadas a alimentação e nutrição. A PNAN apresenta uma visão de que a EAN é embasada no diálogo entre profissionais da área da saúde e população, e mostra uma grande importância deste processo para o incentivo do autocuidado (BRASIL, 2012b).

O Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAE) é um programa Federal que foi criado para garantir alimentação adequada e de qualidade para todos os estudantes da rede pública da educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e entidades filantrópicas que são conveniadas com o poder público. O Fundo Nacional de Desenvolvimento para Educação (FNDE) é quem gerencia os recursos financeiros para todos os estados e municípios que participam do PNAE. O PNAE é o programa mais antigo na área de alimentação escolar, em 2013 atendeu mais de 43 milhões de escolares, se tornando assim o programa mais amplo que já existiu (BRASIL, 2013).

Um dos objetivos complementares do PNAE é respeitar os hábitos alimentares e valorizar os produtos agrícolas da região, tornando assim possível o investimento na agricultura familiar, cumprindo a lei 11.947 de 16 de junho de 2009, que determina que no mínimo 30% do valor vindo do FNDE para o PNAE, sejam investidos em produtos da agricultura familiar. Este investimento tem como resultado o acesso dos escolares aos alimentos de qualidade e saudáveis que respeitem os hábitos regionais, trazendo a promoção e o incentivo de uma alimentação saudável. Os agricultores também possuem vantagens como aumento da comercialização da agricultura familiar, tendo por consequência a geração de mais empregos na área (BRASIL, 2013).

Abordagens também apontadas para a área educacional são encontradas no Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN), com ações implantadas para 2012/2015, se destaca em promover e monitorar ações de EAN no ambiente escolar, fortalecendo o controle do PNAE e tendo como meta a criação de estratégias de EAN em escolas de ensino básico, utilizando a merenda escolar como instrumento para colaboração destas estratégias (BRASIL, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo compartilhar um método de EAN com ênfase no

consumo de legumes, com alunos do ensino fundamental do município de Carapicuíba.

## II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de um estudo de intervenção que teve como foco o incentivo do consumo de legumes. A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2014 nas seis escolas municipais de ensino fundamental I de Carapicuíba, município localizado na região metropolitana de São Paulo, no estado de São Paulo - Brasil.

Esse trabalho faz parte do projeto intitulado “Avaliação do estado nutricional de alunos do ensino fundamental I de escolas públicas de Carapicuíba”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP) sob o protocolo 393.444 e pela Secretaria de Educação de Carapicuíba. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Em função do desperdício de legumes observado nas refeições distribuídas nas escolas relatado pelas nutricionistas e merendeiras do Departamento de Merenda Escolar, a Prefeitura Municipal de Carapicuíba solicitou ao Centro Universitário Adventista de São Paulo a realização de trabalhos que promovessem o consumo destes alimentos.

Os diretores, professores e orientadores pedagógicos das escolas apoiaram e participaram do projeto durante as fases de planejamento e implementação. No dia da intervenção forneceram alguns materiais como cartolinas, figuras de alimentos, cola e fita adesiva. A intervenção foi realizada em todas as salas de aula dos períodos da manhã e da tarde, envolvendo 6.500 alunos com duração de 50 minutos.

Acadêmicos do curso de nutrição do quarto e sexto semestre do Centro Universitário Adventista de São Paulo receberam treinamento pela coordenadora do projeto em todas as etapas da intervenção. Os acadêmicos, denominados no presente estudo de pesquisadores, foram divididos em duplas e trios. Foram treinados 50 acadêmicos.

A intervenção foi dividida em três etapas: dramatização, momento de perguntas com a dinâmica dos dados e colagem de figuras em cartazes. Essas etapas, exceto a dinâmica dos dados, foram baseadas no trabalho desenvolvido por Maia *et al.* (2012), em que os autores validaram esta metodologia na eficácia do ensino e aprendizagem na promoção da saúde com crianças.

## III. RESULTADOS

Os resultados obtidos com as estratégias lúdicas utilizadas neste relato de experiência contribuem para a divulgação de novas oportunidades de educação alimentar e nutricional (ASSIS, NAHAS, 1999) com crianças.

### 3.1 – Momento Teatro

Ao iniciar as atividades nas salas de aula, solicitou-se que os alunos permanecessem sentados em círculo durante toda a intervenção.

A história foi contada e encenada pelos pesquisadores que representavam um personagem. Os pesquisadores usavam um chapéu que caracterizava a beterraba, a abobrinha e a abóbora, que eram os legumes menos aceitos pelos alunos. Dentro da história foram explicados os benefícios destes alimentos para a saúde e a importância do consumo desde a infância. No decorrer da história os

personagens interagiram com os alunos, para que os mesmos não se dispersassem. A história se tratava de um diálogo entre os personagens (legumes) que envolviam os alunos na conversa. Neste momento foi observado que os alunos mostraram interesse em participar e prestar atenção nos assuntos discutidos na dramatização, complementando informações e relatando experiências com os alimentos. As experiências dos personagens que representavam os legumes ganharam a atenção dos alunos para a importância do consumo.

### 3.2 – Dinâmica com os dados

Após a dramatização, os alunos receberam números de 2 a 12, podendo haver mais de um aluno com o mesmo número. No meio do círculo foram jogados dois dados com a numeração de 1 a 6. O número obtido com a soma dos dois dados indicava o aluno que citaria um exemplo de alimento saudável e um não saudável. Essa dinâmica foi repetida por cinco vezes, para que vários alunos participassem da atividade. Foram considerados mais saudáveis os alimentos com baixo teor de colesterol, gorduras saturadas, trans, sal e açúcar e ricos em fibras (SBP, 2012) e menos saudáveis àqueles com características contrárias dos citados anteriormente.

Com essa atividade foi possível perceber o conhecimento dos alunos sobre alimentos mais e menos saudáveis. Entre os alimentos saudáveis apontados pelos alunos se destacaram arroz, feijão, carne e frutas em geral e os menos saudáveis foram refrigerantes, doces, salgadinhos.

### 3.3 – Colagem de figuras

Antes da intervenção os alunos foram estimulados pelos professores a trazer figuras de diversos alimentos para a etapa da colagem de figuras. Estas foram recolhidas pelos pesquisadores, que as redistribuíram, com o objetivo de que todos pudessem colar figuras de alimentos saudáveis e não saudáveis.

Os pesquisadores colocaram dois cartazes na frente dos alunos em local de fácil visualização, sendo um verde e um vermelho. O cartaz vermelho apresentava a frase: “Comer com menos frequência” e o verde: “Comer com mais frequência”. Em seguida, um aluno de cada vez realizou a colagem das figuras nos respectivos cartazes, tendo a orientação dos pesquisadores, em caso de dúvida. Após todos os alunos colarem as figuras, o grupo de pesquisadores finalizou a intervenção colando os cartazes nos murais das classes e desafiaram os alunos a continuarem trazendo figuras de alimentos e acrescentando aos cartazes com o auxílio do professor, dando continuidade ao tema.

A reação dos alunos foi positiva ao participar das atividades realizadas, sua receptividade demonstrou interesse sobre o tema discutido. Em toda a ação educativa os pesquisadores interagiram com os alunos para que a intervenção não se tornasse uma aula de rotina, mas sim, um momento descontraído e prazeroso para que pudessem expor seus conhecimentos prévios sobre alimentação e nutrição participando ativamente do processo ensino-aprendizagem.

## IV. DISCUSSÃO

As intervenções foram planejadas e agendadas com os diretores e orientadores pedagógicos de todas as escolas no final do primeiro semestre de 2014, com a intenção de não

coincidir com outras atividades do calendário escolar, assim contando com a preparação das escolas para receber os pesquisadores e a colaboração de todos com a intervenção nutricional.

O Marco de Referência de EAN para as Políticas Públicas, destaca algumas limitações em relação à prática da educação nutricional, que são a falta de métodos de ensino específicos para EAN, baixo número em relação às práticas, pouco financiamento para pesquisas, dificuldade de implantar a EAN de forma constante no plano pedagógico e poucos estudos científicos relacionados à importância da EAN6. Tais limitações foram identificadas nesta pesquisa como possíveis dificuldades para realização das ações.

Em um estudo sobre educação nutricional, Zanirati *et al.* (2011) relatam que foi nítida a satisfação dos alunos em participarem de oficinas abordando os temas sobre alimentação e nutrição. Todas as oficinas representaram alto grau de satisfação entre a maioria dos alunos, isto aponta a boa aceitação de atividades que utilizam este método de educação nutricional entre as crianças no ambiente escolar. Na presente pesquisa, observou-se que houve interesse dos alunos em relação ao tema e atividades ali desenvolvidas, manifestando atenção e conhecimento em relação aos assuntos discutidos. É importante que a qualidade do processo de EAN dependa também do interesse não só dos profissionais, mas igualmente do grupo que está sendo alcançado (BRASIL, 2012a), neste caso os escolares.

Verificou-se também que as classes onde o professor esteve presente durante a intervenção, apresentaram melhor envolvimento e participação. Outros estudos demonstraram que o papel do educador não é somente entender a importância da EAN em sala de aula, mas também participar ativamente do desenvolvimento de estratégias que promovam hábitos saudáveis entre as crianças, sendo o professor o profissional mais próximo e constante no cotidiano dos alunos ZANIRATI *et al.*, 2011; PICCOLI, JOHANN, CORRÊA, 2010). Se os professores receberem capacitação adequada em EAN, seriam capazes de multiplicar e transmitir no contexto pedagógico para seus alunos a importância de hábitos saudáveis (YOKOTA *et al.*, 2010).

As diretrizes do PNAE, consideram ações de EAN aquelas que promovam a oferta de uma alimentação adequada no ambiente escolar, com inclusão do tema no currículo e utilização dos alimentos como instrumento pedagógico fundamental. Nas ações são realizadas oficinas, teatros, rodas de conversa, jogos, palestras entre outras atividades educativas que favoreçam a inclusão e envolvimento dos alunos (BRASIL, 2013). Em uma revisão de estudos sobre intervenção nutricional, as ações de intervenção mais utilizadas na discussão sobre a relevância da alimentação para uma vida saudável, consistiam em atividades lúdicas como jogos e histórias sobre nutrição (SOUZA *et al.*, 2011). Igualmente, na presente pesquisa, foram utilizados métodos que tiveram como referência as orientações do PNAE sobre EAN e estiveram entre os métodos mais utilizados em ações de educação nutricional com escolares (BRASIL, 2013). Entretanto por mais que estas ações estejam sendo realizadas, não estão sendo devidamente documentadas, resultando em poucos estudos publicados de intervenção nutricional e falhas na metodologia das ações educativas realizadas com escolares, tornando difícil a verificação da efetividade das práticas aplicadas e futuras comparações (SOUZA *et al.*, 2011).

O quadro atual de alimentação e nutrição no Brasil traz a necessidade de melhora na organização e planejamento dos serviços de saúde, não só no diagnóstico e tratamento, mas também na prevenção juntamente com a promoção da saúde. A atenção nutricional deve estar presente em todo percurso da vida, porém é preciso conhecer e priorizar as fases que estão susceptíveis a doenças influenciadas pela má alimentação (BRASIL, 2012b).

A Portaria interministerial nº 1.010, destaca as fases da infância e juventude como etapas de maior risco, pois é quando a obesidade e sobrepeso tem maior prevalência. Por isso é necessário o direcionamento das ações de forma criteriosa para esses períodos da vida (BRASIL, 2006). A realização da EAN com alunos do ensino fundamental de Carapicuíba proporcionou uma oportunidade de envolver a criança em ação educativa nutricional, em específico na fase escolar. Grupo etário que sofre maior influência na formação de hábitos alimentares, com possibilidade de surtir efeitos positivos em médio e longo prazo, e consequentemente diminuição na prevalência das DCNT (SBP, 2012).

Uma das diretrizes da PNAN em relação à Promoção da Alimentação Adequada e Saudável destaca a EAN como parte das estratégias de saúde, que junto com práticas de incentivo, traz a criação de ambientes institucionais promotores de alimentação adequada e saudável e incide sobre a oferta de alimentos saudáveis nas escolas como em outros ambientes. O ambiente escolar se torna ideal para realização e desenvolvimento de ações educativas com diversos temas, inclusive que abordem a promoção da saúde (LETONA *et al.*, 2014). A presente pesquisa vai ao encontro das recomendações contidas na PNAN e no Marco de Referência de EAN para as Políticas Públicas, promovendo no ambiente escolar a discussão lúdica de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2012ab).

O Marco de Referência de EAN para Políticas Públicas estabelece como ponto positivo o vínculo que deve ser formado entre os promotores de saúde e a vida real das pessoas, que permite identificar características da alimentação e da cultura, assim mostrando as diferentes realidades de cada população de forma específica (BRASIL, 2012a). Isso se torna importante principalmente quando é abordado um dos objetivos complementares do PNAE, que trata do investimento na agricultura familiar, como um dos resultados o acesso à alimentos locais respeitando os hábitos regionais de cada aluno no ambiente escolar. Em sintonia com esta política, a secretaria de educação do município de Carapicuíba prioriza a compra de alimentos cultivados na região, seguindo as recomendações estabelecidas pelo PNAE sobre investimentos na agricultura familiar (BRASIL, 2013).

Um estudo sobre intervenção nutricional na idade escolar relata que, tanto professores como pais e alunos desta faixa etária reconheciam a necessidade de uma dieta saudável e distinguiam alimentos mais saudáveis e menos saudáveis, porém lhes faltavam informações sobre benefícios e resultados de uma alimentação saudável (LETONA *et al.*, 2014). Para que seja alcançado o objetivo de promoção da alimentação adequada e saudável, as ações programáticas de EAN devem ser específicas, sistematizadas, estar em harmonia e terem especificidades com cada local de prática. Entre os equipamentos públicos é destacado o item Educação, que colabora com a EAN

trazendo espaços como escolas, creches, universidades e restaurantes universitários.

É importante que sejam analisadas as características e necessidades dos grupos onde as ações serão desenvolvidas, para que objetivos sejam traçados e resultados alcançados (BRASIL, 2012a). Isso mostra a importância do planejamento do programa educativo deste estudo junto aos gestores e colaboradores das escolas, que identificaram as dificuldades sobre a alimentação escolar e traçaram estratégias junto com os pesquisadores de incentivo ao consumo de legumes. Dessa forma, ações que estimulem o consumo de uma alimentação saudável podem reduzir o desperdício verificado em Carapicuíba e atender as recomendações nutricionais dos alunos de acordo com o PNAE e estabelecidas nos cardápios da alimentação escolar do Município (BRASIL, 2013).

A EAN possui um caráter de permanência, pois é um processo que deve estar presente em todos os períodos da vida e que atenda às diversidades, necessidades e mudanças de cada fase, começando pela infância onde são formados os hábitos alimentares até a adolescência e a vida adulta. O objetivo da EAN, em relação ao autocuidado, é formar, modificar e tornar mudanças no comportamento de forma permanente, contribuindo na melhora da saúde (BRASIL, 2012a). As escolas proporcionam espaços para educação nutricional permanente, funcionando como meio de suporte à profissionais de saúde, para fornecerem apoio na elaboração de ações promotoras de saúde (JUZWIAK, CASTRO, BATISTA, 2013). Esta pesquisa, embora tenha tido as ações de EAN de forma pontual e não de forma contínua, despertou o interesse da comunidade escolar em dar continuidade as essas atividades educativas e incluir temas sobre alimentação saudável no cotidiano dos alunos.

O estudo de Letona *et al.* (2014) descreve alguns critérios de orientação para intervenção, como estratégias que previnam DCNT e a inclusão de membros-chave da comunidade e instituições, como por exemplo professores, diretores de escolas e gestores do município. De forma similar, a presente pesquisa abordou alunos das escolas do município de Carapicuíba com o propósito de influenciar a saúde da comunidade escolar podendo atingir a população como um todo, despertando o interesse dos alunos como possíveis agentes de mudança.

## V. CONCLUSÃO

No presente estudo, pode-se considerar que foi obtido sucesso na intervenção, pois houve interação positiva com o público alvo e boa aceitação pelos mesmos. O método mostrou-se positivo em relação a participação e envolvimento dos alunos nas atividades educativas, alinhado às políticas públicas de promoção de hábitos alimentares saudáveis nas escolas. A ação realizada nas escolas de Carapicuíba despertou interesse do município e da comunidade escolar em sua continuidade. Esse método pode ser replicado em outros municípios e estados do país por ser de baixo custo, metodologia factível e também por envolver o ambiente escolar.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. V.; GUEDINE, C. R. C.; MOREIRA, P. V. L.; LINS, T. S. Educação em saúde: relato de experiência com pré-escolares. **Nutrire**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 38-45, 2013.

ASSIS, M. A. A.; NAHAS, M. V. Aspectos motivacionais em programas de mudança de comportamento alimentar. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 33-41, 1999.

BRASIL. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: 2012/2015**. Brasília, DF: CAISAN, 2011. 132 p. Disponível em <[http://estatico.cnpq.br/portal/premios/2013/pjc/imagens/publicacoes/plano\\_nacional\\_seg\\_alimentar.pdf](http://estatico.cnpq.br/portal/premios/2013/pjc/imagens/publicacoes/plano_nacional_seg_alimentar.pdf)>. Acesso em: 07 mar. 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE. **Pesquisa de Orçamento Familiar: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. 130 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. 84 p. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_alimentacao\\_nutricao.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2015.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012. 68 p. Disponível em <[http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca\\_alimentar/marco\\_EAN.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/marco_EAN.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2015.

BRASIL. **Portaria interministerial nº 1.010, de 8 de maio de 2006**. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Disponível em <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-1010.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2015.

BRASIL. **Resolução nº 26, de 17 de junho de 2013**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial da União 2013. Disponível em: <[https://www.fnnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=getAtoPublico&sgl\\_tipo=RES&num\\_ato=00000026&seq\\_ato=000&vlr\\_ano=2013&sgl\\_orgao=FNDE/MEC](https://www.fnnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=getAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000026&seq_ato=000&vlr_ano=2013&sgl_orgao=FNDE/MEC)>. Acesso em: 23 fev. 2015.

JUZWIAK, C. R.; CASTRO, P. M.; BATISTA, S. H. S. S. A experiência da Oficina Permanente de Educação Alimentar e em Saúde (OPEAS): formação de profissionais para promoção da alimentação saudável nas escolas. **Cienc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 1009-1018, 2013.

LETONA, P.; RAMIREZ-ZEA, M.; CABALLERO, B.; GITTELSON, J. Formative research to develop a community based intervention for chronic disease prevention in Guatemalan school-age children. **BMC Public Health**, London, v. 101, n. 14, 2014.

MAIA, E. R.; JUNIOR, L. F. J.; PEREIRA, S. J.; ELOI, C. A.; GOMES, C. C.; NOBRE, F. M. M. Validação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem na promoção da saúde alimentar infantil. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 80-81, 2012.

PICCOLI, L.; JOHANN, R.; CORRÊA, E. M. A educação nutricional nas séries iniciais de escolas públicas estaduais de dois municípios do oeste de Santa Catarina. **Nutrire**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 1-15, 2010.

RAMOS, F. P.; SANTOS, L. A. S.; REIS, A. B. C. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2147-2161, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA - SBP. **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola/Sociedade Brasileira de Pediatria**. Departamento de Nutrologia, 3ª. ed. Rio de Janeiro: SBP, 2012. 148 p.

SOUZA, E. A.; BARBOSA-FILHO, V. C.; NOGUEIRA, J. A. D.; AZEVEDO-JÚNIOR, M. R. Atividade física e alimentação saudável em escolares brasileiros: revisão de programas de intervenção. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 1459-1471, 2011.

YOKOTA, R. T. C.; VASCONCELOS, T. F.; PINHEIRO, A. R. O.; SCHMITZ, B. A. S.; COITINHO, D. C.; RODRIGUES, M. L. C. F. Projeto “a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”: comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 37-47, 2010.

ZANIRATI, V. F.; PAULA, D. V.; BOTELHO, L. P.; LOPES, A. C. S.; SANTOS, L. C. Impacto de oficinas de Educação Alimentar no perfil nutricional de crianças inseridas no programa escola integrada. **Rev. APS**, Juiz de Fora, v. 14, n. 4, p. 408-416, 2011.

## VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 26/06/2017

Aprovado em: 19/07/2017

## ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO DE RONDONÓPOLIS-MT

### ANALYSIS OF THE MANAGEMENT PLAN FOR THE WASTE OF HEALTH SERVICES OF AN INSTITUTION OF RONDONÓPOLIS-MT

MICHELE SALLES DA SILVA<sup>1</sup>; PATRÍCIO MARQUES SOUZA<sup>2</sup>; DÉBORA APARECIDA DA SILVA SANTOS<sup>1</sup>; CONSTANTINO QUEIROZ DE SOUZA NETO<sup>1</sup>

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS - UFMT/CUR; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

michelesalles@ufmt.br; patriciomsouza@gmail.com; deboraassantos@hotmail.com; constantino.contab@gmail.com

**Resumo** - Os resíduos gerados pela população são caracterizados como um problema de gestão ambiental, pois aumentam a cada dia devido a inexistência de seu manejo adequado, o que põe toda a população mundial e o planeta em risco. Para que se tenha uma melhor gestão desse material, em especial, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) é necessário que toda instituição que o produza tenha um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e que o execute de maneira adequada conforme as normativas legais brasileiras. Desta forma, esse trabalho tem como objetivo avaliar PGRSS de uma unidade de saúde pública, de médio porte, localizado no município de Rondonópolis, MT. Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento para avaliar (PGRSS), além da observação sistemática individual (estruturada, planejada e controlada) de maneira não participante, através do registro em diário de campo e fotografias em momentos de visitas a instituição, no período de fevereiro/2015 a janeiro/2016. Como resultados encontrados, 77,5% do PGRSS está em conformidade com as normativas legais que se referem a RSS, 4% não e 12,5% algumas vezes. O resultado evidenciado pela pesquisa foi satisfatório, contudo ainda precisa de algumas adequações para que o PGRSS se torne realmente eficaz, contribuindo assim para uma melhora na saúde do trabalhador e do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Resíduos de Serviços de Saúde. Sustentabilidade. Gestão ambiental.

**Abstract** - Waste generated by the population is characterized as a problem of environmental management, as they increase every day due to the lack of proper management, which puts the entire world population and the planet at risk. In order to have a better management of this material, in particular, Health Services Waste (RSS), it is necessary for every institution that produces it to have a Health Services Waste Management Plan (PGRSS) and to execute it in accordance with Brazilian legal regulations. In this way, this work aims to evaluate PGRSS of a public health unit, of medium size, located in the municipality of Rondonópolis, MT. For data collection, an instrument for evaluating (PGRSS) was used, in addition to the individual systematic observation (structured, planned and controlled) in a non-participant way, through field journal recording and photographs at visits to the institution in the period From February / 2015 to January / 2016. As found results, 77.5% of the PGRSS complies with the legal regulations that refer to RSS, 4% are not and 12.5% sometimes. The result evidenced by the research was satisfactory, however it still needs some adjustments so that the PGRSS becomes really effective, thus contributing to an improvement in the health of the worker and the environment.

**Keywords:** Waste Health Services. Sustainability. Environmental Management.

#### I. INTRODUÇÃO

A educação ambiental influencia a sociedade através de uma consciência de preservação do meio ambiente, para uma melhora na qualidade de vida da população. Os resíduos de forma geral geram um grande problema mundial, que deve ser encarado de forma diferente, como a mudança de comportamento das pessoas, em especial através de alterações na base curricular das escolas.

A questão de sustentabilidade implica numa relação entre qualidade de vida e equilíbrio ambiental baseada através de três dimensões essenciais: espaço, gestão e currículo (no caso das escolas) (ALMEIDA *et al*, 2016). As mudanças no Plano Pedagógico das Instituições de Ensino contextualizam a realidade local da comunidade com os problemas ambientais, transformando-os em consciência ambiental, reduzindo assim os impactos do contínuo processo de avanço da tecnologia.

Embora represente um pequeno percentual (cerca de 2%) quando se comparado com a produção de resíduos sólidos urbanos, os resíduos dos serviços de saúde demonstram um importante espaço a ser ocupado no meio ambiente, discutido e ampliado pela Diretoria Colegiada da ANVISA através da RDC ANVISA nº306/04 e a Resolução CONAMA nº358/2005 que define como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal (BRASIL, 2006).

A Resolução CONAMA nº358/2005 destaca a necessidade de uma atenção criteriosa em todas as fases de manejo (segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final) em decorrência dos imediatos e graves riscos que podem oferecer à população, seja para a saúde ocupacional de quem manipula esse tipo de resíduo, quanto aos catadores que também possuem riscos de lesões provocadas por esse mesmo material ou pela ingestão de alimentos contaminados ou por aspiração de material particulado contaminado em suspensão, e, para o meio ambiente, como decorrência da destinação inadequada de qualquer tipo de resíduo, alterando as características do meio (BRASIL, 2012b).

O processo de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final

devem ser fiscalizados e controlados pelos órgãos de Vigilância Sanitária e de meio ambiente com intuito de reduzir ou eliminar o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente, mas para isso é necessário que haja um acordo entre o estabelecimento gerador dos resíduos e o local final de tratamento (BRASIL, 2004; BRASIL, 2012a).

No Brasil, tanto a ANVISA quanto o CONAMA têm assumido o papel de orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, com a finalidade de preservar a saúde e o meio ambiente, garantindo a sua sustentabilidade. No país existem algumas leis, resoluções e decretos voltados aos resíduos de saúde, como por exemplo, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que foi sendo adaptada para RSS, organizando o manejo desses resíduos, como a Resolução RDC nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005, que regulamentam o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde no território nacional (BRASIL, 2006).

É importante destacar que o respeito e o cumprimento das normas regulamentadora vigentes no Brasil relacionadas ao manejo dos RSS associado a um bom gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, possibilita além de controlar e reduzir os riscos à saúde e problemas ambientais, eleva a qualidade e a eficiência dos serviços prestados pelos estabelecimentos de saúde do país (SALES *et al.*, 2009). Sendo assim, é possível verificar o cumprimento da legislação através do plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reflete a importância que deve ser dada ao gerenciamento desses resíduos, e, para que seja efetuado a implantação com sucesso, é preciso criar um roteiro ou plano para padronizar como deve ser o manejo dos resíduos em todo o território nacional.

A Resolução CONAMA nº 283/2001 modifica o termo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde para Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e impõe sua responsabilidade a todos os estabelecimentos de saúde quanto aos procedimentos gerais para o manejo desses resíduos. Todo gerador deve elaborar e implantar seu próprio PGRSS, conforme estipulam a RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/2005 (BRASIL, 2006).

O PGRSS é um documento que deve informar as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, devendo contemplar as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente, além de seguir critérios técnicos, legislações e normas locais de coleta e transporte desse tipo de resíduo (BRASIL, 2006).

Mesmo reduzindo a produção de RSS, ainda não desaparecerá da natureza, logo, o descarte se faz necessário em solo previamente preparado para recebê-los e estão sujeitos ao licenciamento ambiental, visando minimizar os riscos à saúde e a preservação da qualidade do meio ambiente (BRASIL, 2012a).

Embora os atos normativos orientem como deve ser o gerenciamento de RSS, não é garantida a gestão integrada dos resíduos, pois necessita-se de princípios da visão sistêmica, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o

reconhecimento do resíduo reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, dentre outros previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (SILVA, 2012).

Desta forma, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o PGRSS de uma unidade de saúde pública, de médio porte, localizado no município de Rondonópolis, MT.

## II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa é do tipo quantitativa, descritiva, exploratória, transversal e de campo. O local de estudo foi o Hospital Santa Casa de Misericórdia e Maternidade de Rondonópolis – HSCMMR, que é reconhecida como referência para 19 municípios da região sul de Matogrossense por prestar assistência a pacientes com doenças agudas e crônicas. Rondonópolis é terceira maior cidade do Estado de Mato Grosso e conta com uma população estimada de 218.899 habitantes, segundo a atualização anual fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2016 (IBGE, 2016). O objeto de estudo dessa pesquisa foi o PGRSS do hospital escolhido, descrevendo as características de como deve ser todo o processo dentro das normas e legislação brasileira. Para a coleta de dados foi utilizado um instrumento para avaliar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde baseado no Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, no período de fevereiro/2015 a janeiro/2016. Além da análise do PGRSS, foi utilizada a técnica de observação sistemática individual (estruturada, planejada e controlada) de maneira não participante, através do registro em diário de campo e fotografias em momentos de visitas a instituição. Para a análise do PGRSS foi utilizado a estatística descritiva, após a organização dos dados em forma de tabelas e gráficos. O estudo foi realizado de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Júlio Müller – CEP-HUJM, sob nº40645114.2.0000.5541, respeitando os aspectos éticos envolvendo pesquisas com seres humanos (BRASIL, 2012c), faz parte de um projeto matricial intitulado Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde: proposta de redução de risco à saúde pública e ao meio ambiente.

## III. RESULTADOS

Durante os momentos de visita para a coleta de dados na instituição, foram observadas diversas situações relacionadas a todas as etapas do manejo dos RSS e descritas em diário de campo. De forma resumida foi possível comparar a realidade do HSCMMR com algumas legislações vigentes (ANVISA, CONAMA, Ministério do Trabalho e Emprego e ABNT) e demonstrado através da Tabela 1:

Tabela 1 – Avaliação do cumprimento das legislações vigentes relacionadas aos RSS no HSCMMR, Rondonópolis (MT), 2015

| ITENS ABORDADOS                                                                                                                                                                                                                                            | SIM | NÃO | ALGUMAS VEZES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------------|
| <b>SEGREGAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |               |
| 1 – Ocorreria no momento e local de sua geração, de acordo com suas características microbiológicas, químicas e físicas?                                                                                                                                   | X   |     |               |
| <b>ACONDICIONAMENTO:</b>                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |               |
| 2 – A capacidade de acondicionamento dos recipientes era compatível com a quantidade de resíduos gerados?                                                                                                                                                  |     |     | X             |
| 3 – Os resíduos sólidos eram acondicionados em sacos constituídos de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, respeitados os limites de peso de cada saco?                                                                                  | X   |     |               |
| 4 – Os resíduos perfurocortantes ocupavam apenas 2/3 das embalagens apropriadas, conforme recomendado pela RDC 306/2004 ANVISA?                                                                                                                            |     |     | X             |
| 5 – Os resíduos sólidos eram acondicionados em sacos apropriados (saco branco leitoso para resíduo infectante e saco preto para resíduo comum) e devidamente identificados?                                                                                | X   |     |               |
| 6 – Os resíduos dos grupos A e B eram acondicionados em sacos separados?                                                                                                                                                                                   | X   |     |               |
| <b>IDENTIFICAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                                                                                      |     |     |               |
| 7 – Sacos e recipientes de acondicionamento estavam devidamente identificados com símbolos, cores e frases atendendo ao NBR 7.500 da ABNT?                                                                                                                 | X   |     |               |
| 8 – Nos locais onde haviam produtos químicos perigosos, existia Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em local de fácil visualização?                                                                                                     |     | X   |               |
| <b>TRANSPORTE E COLETA INTERNOS:</b>                                                                                                                                                                                                                       |     |     |               |
| 9 – Os recipientes usados na coleta interna dos resíduos do Grupo A eram devidamente identificados (fundo branco, desenho e contornos pretos) conforme NBR 7.500 da ABNT?                                                                                  | X   |     |               |
| 10 – Os recipientes usados na coleta interna dos resíduos do Grupo B eram devidamente identificados (símbolo de risco associado) conforme NBR 7.500 da ABNT e frases de risco?                                                                             | X   |     |               |
| 11 – Os recipientes usados na coleta interna dos resíduos do Grupo E eram devidamente identificados (símbolo de substância infectante, fundo branco, desenho e contornos pretos) conforme NBR 7.500 da ABNT acrescido da frase “RESÍDUO PÉRFURO-CORTANTE”? | X   |     |               |
| 12 – O percurso realizado pelo RSS não coincidiam com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visitas ou de maior fluxo de pessoas/atividades?                                                                                     | X   |     |               |
| 13 – Os carros de transporte utilizados para a coleta interna eram constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento?                                                                     | X   |     |               |
| 14 – Os carros usados na coleta interna eram identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos?                                                                                                                                |     | X   |               |
| <b>ARMAZENAMENTO INTERNO:</b>                                                                                                                                                                                                                              |     |     |               |
| 15 – Existe sala para guarda de carrinhos de transporte interno?                                                                                                                                                                                           | X   |     |               |
| 16 – A sala apresentava pisos e paredes lisas e laváveis?                                                                                                                                                                                                  | X   |     |               |
| 17 – Havia a identificação: “SALA DE RESÍDUOS”?                                                                                                                                                                                                            |     | X   |               |
| 18 – Os sacos contendo resíduos eram mantidos dentro dos recipientes identificados?                                                                                                                                                                        |     |     | X             |
| <b>TRATAMENTO:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |               |
| 19 – Os resíduos dos Grupos A, B e E são tratados por empresa terceirizada, especializada e licenciada por órgãos competentes?                                                                                                                             | X   |     |               |
| 20 – Existe na instituição documentos de comprovação do contrato da empresa terceirizada para a realização de tratamento aos resíduos gerados?                                                                                                             | X   |     |               |
| <b>ARMAZENAMENTO EXTERNO:</b>                                                                                                                                                                                                                              |     |     |               |
| 21 – O local de armazenamento externo é identificado?                                                                                                                                                                                                      | X   |     |               |
| 22 – O local de armazenamento externo foi construído exclusivamente para este fim?                                                                                                                                                                         | X   |     |               |
| 23 – Existe ambiente separado para cada tipo de resíduo?                                                                                                                                                                                                   | X   |     |               |
| 24 – O local de armazenamento externo é dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerados?                                                                                                                                                           | X   |     |               |
| 25 – A capacidade de armazenamento compatível com a periodicidade de coleta?                                                                                                                                                                               | X   |     |               |
| 26 – Os resíduos ficam armazenado em local protegido da luz solar e da chuva?                                                                                                                                                                              | X   |     |               |
| 27 – Existe uma área estruturada para pesagem dos resíduos?                                                                                                                                                                                                | X   |     |               |
| 28 – O local de armazenamento externo é de fácil acesso para os recipientes de transporte e para os veículos coletores?                                                                                                                                    | X   |     |               |

|                                                                                                                                                                                      |                      |                   |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 29 – O piso do local é revestido de material liso, impermeável, lavável e de fácil higienização?                                                                                     | X                    |                   |                  |
| 30 – O local de armazenamento é provido de aberturas para ventilação, de dimensão equivalente a, no mínimo, 1/20 (um vigésimo) da área do piso, com tela de proteção contra insetos? | X                    |                   |                  |
| 31 – Os carros de coleta de resíduos são higienizados corretamente a cada jornada de trabalho?                                                                                       |                      |                   | X                |
| 32 – O abrigo possui área específica para higienização e desinfecção dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo dos RSS?                                   | X                    |                   |                  |
| <b>COLETA EXTERNA:</b>                                                                                                                                                               |                      |                   |                  |
| 33 – A quantidade de resíduo coletada do abrigo externo é proporcional com a quantidade produzida, a fim de não acumular resíduos no abrigo além do período recomendado?             | X                    |                   |                  |
| 34 – Na impossibilidade de coleta dos resíduos dos grupos A e D, em até 24h, existe mecanismo para refrigeração dos mesmos, recomendado pela NBR 12.810/93 da ABNT?                  |                      | X                 |                  |
| <b>ASPECTOS RELACIONADOS A SAÚDE OCUPACIONAL:</b>                                                                                                                                    |                      |                   |                  |
| 35 – Existe documentos comprobatórios de capacitação dos funcionários que entram em contato com os RSS?                                                                              | X                    |                   |                  |
| 36 – Existe um plano de contingência para casos de acidentes envolvendo RSS?                                                                                                         | X                    |                   |                  |
| 37 – Existe comprovação vacinal dos funcionários da instituição?                                                                                                                     | X                    |                   |                  |
| 38 – Todos os funcionários utilizam EPI's necessário para seus trabalhos?                                                                                                            |                      |                   | X                |
| <b>RESPONSABILIDADES:</b>                                                                                                                                                            |                      |                   |                  |
| 39 – Há registro de doação de resíduos destinados à reciclagem ou reaproveitamento?                                                                                                  | X                    |                   |                  |
| 40 – Há uma lista de medicamentos que quando descartados não ofereçam riscos de manejo e disposição final?                                                                           | X                    |                   |                  |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                         | <b>31</b><br>(77,5%) | <b>4</b><br>(10%) | <b>5 (12,5%)</b> |

A partir dos resultados encontrados foi possível discutir os pontos mais relevantes que estão sendo ou não cumpridos conforme a lei.

A instituição pesquisada priva pela segregação, acondicionamento e identificação dos resíduos diretamente na fonte geradora. O PGRSS descreve como deve ser a segregação de todos os tipos de resíduos produzidos pelo hospital, que promove cursos de capacitação sobre o gerenciamento dos RSS a todos os funcionários admitidos e estagiários desde o início da implantação do Plano, em 2010. Contudo, foram observadas muitas falhas nesta etapa, sendo encontrada mistura de resíduo infectante com resíduo comum, em especial quando realizados procedimentos próximos ao leito do paciente, além de, mesmo que esporadicamente, materiais perfurocortantes e instrumentais cirúrgicos, entre os lençóis provenientes do Centro Cirúrgico e Centro Obstétrico.

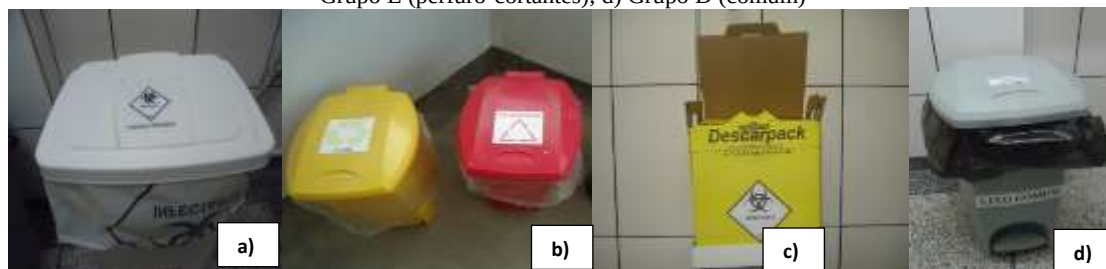
O acondicionamento previsto pelo PGRSS visa a respeitar a capacidade permitida de cada recipiente, contudo algumas vezes foi observado que isso não ocorria em alguns setores da instituição pesquisada.

Os resíduos do Grupo A (infectantes) foram acondicionados em sacos brancos leitosos, resistentes, impermeável e colocados dentro de lixeiras de 15 a 50 litros, devidamente identificadas com a simbologia específica, com pedais e tampas articuladas. O Grupo B (químicos), dividido em medicamentos vencidos e substâncias tóxicas (quimioterápicos entre outras substâncias), foram acondicionados conforme seu estado físico da matéria, ou seja, sólido, líquido ou gasoso, contudo não foi encontrado placas informativas sobre a segurança de produtos químicos no local de armazenamento que seja de fácil visualização. Os resíduos do Grupo C (radioativos) foram produzidos e tratados por Unidade Terceirizada Imagem que fica nas acomodações do hospital. Os resíduos do grupo D (comuns) foram separados em recicláveis ou não, sendo diferenciado pela coloração do saco plástico. Os resíduos do Grupo E (péfuro-cortantes) são acondicionados em caixas de papelão apropriada, reforçada e identificadas.

Embora seja organizado o sistema de segregação de RSS na instituição pesquisada, foi encontrado dificuldade na etapa de segregação e armazenamento desses resíduos.

Para ilustrar as formas de acondicionamento dos resíduos dos Grupos A, D e E é destacada a Figura 1, lembrando que o resíduo do Grupo B não foi encontrado no momento das visitas técnicas.

Figura 1 – Tipos de acondicionamento dos RSS conforme os diferentes grupos: a) Grupo A (infectantes); b) Grupo D (recicláveis); c) Grupo E (pérfuro-cortantes); d) Grupo D (comum)



Fonte: HSCMMR, Rondonópolis (MT), 2015.

Um estudo realizado em um hospital de Campina Grande-PB também demonstrou fragilidade, principalmente na etapa do gerenciamento dos RSS. Foram encontrados resíduos infectantes misturados aos resíduos comuns; resíduos passíveis de reciclagem misturados aos resíduos infectantes; presença de gases e ampolas de vidro nas caixas destinadas ao acondicionamento de perfurocortantes; além de falta de padronização para a eliminação de fraudas descartáveis (MORAIS, 2013).

A coleta dos RSS é realizada em dois momentos dentro da instituição: o primeiro dentro das lixeiras das enfermarias e postos de enfermagem para serem encaminhados aos expurgos, e o segundo dos expurgos até o depósito interno da instituição, seguindo um fluxo determinado pelo PGRSS institucional.

Um estudo realizado em diversos estabelecimentos de saúde apresentou como resultado que 52,63%, também existe caminho pré-determinado para a coleta dos seus resíduos, além da mesma parcela (52,63%) dos funcionários que trabalham diretamente nessa coleta são treinados para manuseá-lo corretamente (RAMOS *et al.*, 2011).

Os locais destinados ao armazenamento interno dos RSS, denominados expurgos, e o local de armazenamento externo estão dentro das conformidades legais. Único aspecto em desconformidade observado foi o carrinho de transporte apresentou sujidades mesmo após higienização, o que demonstra fragilidade no processo de desinfecção dos recipientes coletores de resíduos

O local de armazenamento externo suporta uma quantidade de resíduos superior prevista conforme a rotina da coleta externa, contudo não existe mecanismo de refrigeração suficiente para todos os resíduos do Grupo A (infectantes) gerados pela instituição pesquisada.

A instituição possui todos os documentos atualizados que comprovam os treinamentos oferecidos aos funcionários quando são admitidos e periodicamente, em formato de reciclagem sobre RSS. Além da preocupação com a saúde do trabalhador através de controle dos cartões vacinais dos funcionários.

A instituição pesquisada apresenta um plano de contingência de maneira incompleta, pois descreve o que deve ser realizado pelo funcionário em caso de acidentes com material biológico e/ou perfurocortantes, porém deveria incluir outros fatores determinado pela legislação vigente.

Ainda é possível perceber a resistência quanto ao uso de EPIs por parte dos funcionários, o que os expõem a um maior risco de acidente de trabalho.

Todo resíduo gerado ao ser retirado da instituição, possui um termo de parceria de responsabilidade ambiental, seja para resíduos comuns, infectantes e recicláveis.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um documento que descreve as ações relativas a todas as etapas do manejo dos resíduos sólidos, bem como questões relacionadas à proteção, à saúde e ao meio ambiente.

O PGRSS foi elaborado pela bióloga da instituição que possui responsabilidade técnica por sua implantação e execução. Neste plano, os dados de identificação do estabelecimento foram descritos, bem como caracterização do estabelecimento, caracterização das especialidades e serviços, responsabilidade e qualificações das equipes de CCIH, CIPA, SESMT e Comissão de Biossegurança, contudo não apresenta um organograma institucional recomendado pela RDC nº306/2004 da ANVISA.

É realizado a atualização do plano anualmente devido as intensas mudanças que ocorrem na instituição, como abertura de novos leitos, mudança de setores e obras de expansão. Além disso é apresentado todas as etapas do manejo com RSS, faltando um fluxograma para facilitar o entendimento da trajetória percorrida pelos diferentes resíduos produzidos na instituição (conforme Art. 5º e 6º do CONAMA, 358/2005 e Resolução nº306 da ANVISA).

No mesmo plano possui a descrição de todos os tipos de resíduos produzidos pela instituição, bem como a quantidade dividida por Grupos. Todavia não faz menção a alternativas que possam reduzir a produção desse resíduo, e consequentemente, minimizar os impactos ambientais, estando dessa forma em desacordo com a Política Nacional dos Resíduos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos visa incentivar a reciclagem no país, contudo no Brasil apenas 3% de todo o resíduo gerado é efetivamente reciclado, número este que poderia ser elevado a 30%, caso houvesse um maior envolvimento da sociedade (SPONFELDNER *et al*, 2017)

Diante do estudo do PGRSS, em que vários aspectos foram avaliados, observa-se a necessidade de pequenas adequações para adequada execução. O Gráfico 1 mostra a quantidade de itens analisados no PGRSS do HSCMMR que estão em conformidade com as leis e normas dos RSS.

Gráfico 1 - Análise do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde de um Hospital de Rondonópolis/MT, frente ao cumprimento das normativas ambientais



Analisando a Gráfico 1 observa-se que 77,5% dos parâmetros analisados no PGRSS do HSCMMR estão em total conformidade com as normativas legais que se referem a RSS, o que demonstra um resultado satisfatório, contudo ainda necessita de algumas mudanças para estar totalmente adequado. Desta forma será necessário readequar o atual Plano e adotar mecanismos de conscientização por parte de todos os envolvidos no processo de manejo dos resíduos.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção constante de resíduos por uma instituição de saúde torna-se um problema quando não há uma gestão eficiente. Para que ocorra de maneira adequada a Política Nacional de Resíduos preconiza a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde em todas as instituições que apresentam resíduos considerados especiais.

Foi analisado o PGRSS que apresentou em sua maioria conformidade com as normativas legais relacionadas as questões ambientais, todavia foi observado que pode ser melhorado com mudanças em alguns requisitos da gestão.

Com esse trabalho foi possível perceber que todos precisam se envolver mais com a gestão dos RSS para que juntos possam contribuir para sustentabilidade ambiental, contudo, para que isso ocorra é necessário mudança de alguns paradigmas e a quebra de alguns padrões comportamentais, pois isso põe em risco não só a vida do trabalhador quanto também a do meio ambiente.

#### V. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, George Clayton Costa de; STEFANELLOFISCHBORN, Márcia; ARAÚJO, Odinan Alves Vieira; PALCICH, Simone da Penha Pedrosa; ROCHA, Vinícius Corteletti; RAGGI, Désirée Gonçalves; THIENGO, Edmar Reis; SILVA, José Geraldo Ferreira da; OLIVEIRA, Lilian Pittol Firme de. Lixo: questão de orientação e mudança da escola EEMEIEF “Adolfo Rosa Vieira”. **Revista Sodebras [on line]**. v.11, n.125, Mai./2016, p.50-53. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N125.pdf>>. Acesso em 14 jun. 2017

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução ANVISA nº306**, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível Volume 12 – n. 142 – Outubro/2017

em:

<<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B20735-1-0%5D.PDF>> Acesso em: 20 mai. 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA nº237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, distribuição de competências entre União, Estados e Municípios. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do Conama**: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012a.

BRASIL. Resolução CONAMA nº358, de 24 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do Conama**: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012b.

BRASIL. Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Trata de pesquisas e testes em seres humanos. Conselho Nacional de Saúde. 2012c. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <[conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf)> Acesso em: 01 out. 2014, 2012c.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População Estimada da população de Rondonópolis/MT para o ano de 2016**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mt/rondonopolis/panoram>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

RAMOS, Yoly Souza; PESSOA, Yldry Souza Ramos Queiroz; RAMOS, Yluska de Souza; ARAÚJO NETTO, Fernando de Barros; PESSOA, Carlos Eduardo Queiroz. Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil). **Rev. Ciência e Saúde Col.**, v.16, n.8, p.3553-3560, 2011.

SALES, Carla Cristina de Lima; SPOLTI, Gracieli Pâmela; LOPES, Maria do Socorro Bezerra; LOPES, David Franco. Gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde: aspecto do manejo interno de Marituba, Pará, Brasil. **Rev. Ciência e Saúde Col.** v. 14. n. 6. P. 2231-2238, dez. 2009.

SILVA, Harley; BARBIERI, Alisson Flávio; MONTE-MÓR, Roberto. Demografia do consumo urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, v.29, n.2, p.421-449, 2012.

SPONFELDNER, Rhuan Maraçati; MOREIRA, André dos Santos; MOTA, Jacó Batista da; CRUZ, Marcelo da Silva; SILVA, José Geraldo Ferreira da. O Processo de Reciclagem de Resíduos Sólidos. **Revista Sodebras [on line]**. v.12, n.133, Jan./2017, p.07-11. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N133.pdf>> Acesso em: 15 jun. 2017.

#### VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 29/06/2017

Aprovado em: 10/08/2017

## CULTIVO DO PEPINO JAPONÊS EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

### CULTIVATION OF JAPANESE CUCUMBER IN A PROTECTED ENVIRONMENT UNDER TENSION OF WATER IN THE SOIL

LETÍCIA DE SOUZA LEITE<sup>\*1</sup>, MÁRCIO JOSÉ DE SANTANA<sup>2</sup>, TAYNARA TUANY BORGES  
VALERIANO<sup>3</sup>, ISAÍAS ANTONIO DE PAIVA<sup>4</sup>, LUCAS OLIVEIRA ARANTES<sup>5</sup>

1; 2; 4; 5 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO  
MINEIRO – CAMPUS UBERABA; 3 – UNESP, JABOTICABAL

*\*leticialeite06@hotmail.com*

**Resumo** - Este trabalho teve por objetivo determinar a tensão de água no solo que proporcione maior produtividade para a cultura do pepino japonês. O experimento foi conduzido em uma casa-de-vegetação localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro tratamentos, sendo 10 kPa, 20 kPa, 30 kPa e 40 kPa. O híbrido de pepino utilizado foi o Shogun. A irrigação foi realizada por gotejamento e o manejo por tensiometria. Análises estatísticas revelaram que houve efeitos significativos para as variáveis produtividade, número de frutos e comprimento de frutos. Notou-se uma queda linear destas variáveis em função do aumento da tensão de água no solo. A maior produtividade verificada foi no tratamento 10 kPa. Neste tratamento, obteve-se também o maior número e comprimento de frutos.

**Palavras-chave:** Cucumis Sativus L.. Tensiometria. Manejo da Irrigação.

**Abstract** - The objective of this paper was to determine the water tension in the soil that provides greater yield for Japanese cucumber crop. The experiment was conducted in a greenhouse located at the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Triangle Mineiro- Campus Uberaba. The experimental design was randomized blocks with four treatments, 10 kPa, 20 kPa, 30 kPa and 40 kPa. The cucumber hybrid used was the Shogun. Irrigation was performed by dripping and management by tensiometer. Statistical analysis revealed that there were significant effects for the variables yield, number of fruits and length. It was noted a linear drop these variables as a function of increasing water pressure in the soil. The highest yield was observed at 10 kPa treatment. In this treatment also yielded the highest number and fruit length.

**Keywords:** Cucumis sativus L.. Tensiometer. Management Of irrigation.

#### I. INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) se encontra entre as dez hortaliças de maior interesse comercial no Brasil, sendo o pepino japonês uma cultivar bastante apreciada. Seus frutos são preferidos em mercados exigentes, como o da capital paulista, devido ao sabor típico e agradável. Esta cultura, quando tutorada, pode ser conduzida em estufas fechadas, já que seus híbridos são ginóico-partenocárpico, sendo a

polinização indesejável. Quanto aos tratos culturais a irrigação deve ser feita de forma a possibilitar que esteja disponível para o sistema radicular no mínimo 70% de água útil, ao longo de todo o ciclo cultural inclusive durante a colheita (FILGUEIRA, 2003).

A irrigação em ambiente protegido constitui uma técnica indispensável, devendo-se atentar ao manejo do sistema de irrigação para possibilitar a manutenção ou aumento da produtividade de diversas culturas hortícolas. Vários autores têm comprovado que a irrigação promove aumento na produtividade de diversas hortaliças (ROCHA *et al.* 2015; OLIVEIRA *et al.* 2011; BILIBIO *et al.*, 2010; DERMITAS & AYAS, 2009).

Partindo desta premissa, deve-se considerar que, para garantir um maior retorno financeiro, a prática da irrigação deve ser realizada de forma racional, de forma a minimizar gastos com água, energia, equipamentos e outros elementos que constituem fatores de formação dos custos de produção (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Para o controle da irrigação, pode-se utilizar informações oriundas da tensiometria, baseada na tensão de água no solo. A tensiometria, que outrora possuía um custo relativamente alto, hoje está ao alcance de grande parte dos produtores (ARAGÃO *et al.*; 2013).

O tensiômetro determina diretamente o potencial matricial em diferentes pontos no solo, em campo. Este dispositivo consiste de uma cápsula de cerâmica porosa, conectada a um vacuômetro, mas recentemente vem sendo substituído por um tensímetro digital, por meio de um tubo de PVC ou acrílico. Quando o dispositivo é colocado no solo, a água contida na cápsula tende a entrar em equilíbrio com a tensão da água no solo ao seu redor. Qualquer mudança no teor de água no solo, e, conseqüentemente, em seu estado de energia, será transmitida à água no interior da cápsula, sendo indicada pelo dispositivo de leitura. A cápsula do tensiômetro funciona como uma membrana semipermeável, permitindo a livre passagem de água e íons, não permitindo a passagem de ar e partículas de solo (GOMIDE, 2000). São necessários estudos que avaliem a tensão ótima de água no solo para o retorno da irrigação.

Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo determinar a tensão de água no solo que proporciona maiores produtividades à cultura do pepino japonês.

## II. PROCEDIMENTOS

O experimento foi conduzido no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM *Campus* - Uberaba), localizado no município de Uberaba, MG. O mesmo está localizado a 800m de altitude, com latitude de 19° 39' 19"S e longitude de 47° 57' 27"W.

O solo da área experimental pertence à classe textural Franco Arenosa, cujas características químicas na profundidade de 0-20 cm foram analisadas pelo Laboratório de Análise do Solo da EPAMIG de Uberaba. Com as análises químicas obtiveram-se os seguintes resultados: P=158,3mg dm<sup>-3</sup>; K=113mg dm<sup>-3</sup>; Ca=5,4cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg=1,2cmolc dm<sup>-3</sup>; T=8,1cmolc dm<sup>-3</sup> e V=85%.

O ajuste da curva característica de retenção de água no solo para a camada de 0-20 cm de profundidade foi realizado empregando-se o modelo de Genuchten (1980), conforme Tabela 1. A análise de retenção de água no solo foi realizada pelo IFTM *Campus*- Uberaba. Para as tensões de 6 kPa, 8 kPa e 10 kPa foi utilizado o método do funil de placa porosa (Funil de Haines), e para as tensões de 33 kPa, 100 kPa, 200 kPa, 300 kPa, 500 kPa, 1000 kPa e 1500 kPa, a câmara de pressão de Richards.

A densidade média do solo para as camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, obtida pelo método do cilindro de Uhlend, forneceu valores de 1,1 g cm<sup>-1</sup> e 1,05 g cm<sup>-1</sup>, respectivamente.

Tabela 1- Resultados da caracterização hídrica do solo da área experimental. Uberaba, MG

| Camada(cm) | Equação                                                                         | R <sup>2</sup> |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 0 – 20     | $\theta = \frac{0,46}{\left[1 + (1,4 * \psi_m)^{4,707}\right]^{0,116}} + 0,078$ | 0,925          |

$\theta$ =umidade volumétrica (cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>);  $\psi_m$ =potencial matricial (kPa)

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos dispostos em três repetições. Os tratamentos utilizados foram 10 kPa, 20 kPa, 30 kPa e 40 kPa. Estas tensões foram utilizadas como base para retorno da irrigação elevando-se o solo à capacidade de campo. Cada unidade experimental foi composta por uma linha de plantio, contendo 16 plantas espaçadas de 0,50 m entre si e cada linha de plantio era espaçada de 1 m.

Foram utilizadas mudas de pepino (híbrido Shogun), híbrido de ciclo médio, resistente a Míldio (*Powdery mildew*) e Oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e tolerante a *Corynespora* (*Corynespora asiicola*). Estas mudas foram fornecidas por um viveiro certificado da região. Foram abertas covas com cerca de 5 cm de profundidade para o transplante. O transplante foi realizado no dia 17 de setembro de 2013 e a primeira colheita no dia 18 de outubro de 2013. As demais colheitas foram realizadas semanalmente, totalizando 5 colheitas. A adubação foi realizada conforme recomendações da CFSEMG (1999), com a adubação de plantio e três adubações de cobertura.

O controle de plantas daninhas foi realizado de acordo com a necessidade durante a condução do experimento, de forma manual. Foi realizado o tutoramento das plantas utilizando-se de fitilhos.

As irrigações foram realizadas por meio de sistema de gotejamento, com um espaçamento entre emissores de 0,50 m (um emissor por planta). As lâminas foram determinadas utilizando a tensiometria. Baterias de tensiômetros digitais

(a 0,1 e 0,3 m de profundidade) foram instaladas em todos os tratamentos para controle do armazenamento de água no solo. O cálculo do tempo de irrigação foi realizado com base nos sensores de 0,10 m. De posse dessas umidades e daquela correspondente à capacidade de campo e, ainda, considerando a profundidade do sistema radicular, foram calculadas as lâminas de reposição (Equações 1 e 2).

$$LL = (\theta_{cc} - \theta_{atual}) * z \quad (1)$$

$$LB = LL / Ea * CUD \quad (2)$$

em que:

LL = lâmina líquida de irrigação em cada subcamada (mm);

$\theta_{cc}$  = umidade na capacidade de campo (cm<sup>3</sup>cm<sup>-3</sup>);

$\theta_{atual}$  = umidade no momento de irrigar (cm<sup>3</sup>cm<sup>-3</sup>);

z = profundidade do sistema radicular (mm);

LL = lâmina líquida de irrigação

LB = lâmina bruta de irrigação (mm);

Ea = eficiência de aplicação do sistema (0,9).

Foi realizado antes da instalação da cultura testes a fim de verificar a uniformidade de fornecimento de água pelo equipamento por meio do Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) (3). O valor obtido foi de 95%.

$$CUD = \frac{Q_{25}}{Q_m} \times 100 \quad (3)$$

em que:

CUD = coeficiente de uniformidade de distribuição, %;

Q<sub>25</sub> = média de 25% vazões coletadas com menores valores, L h<sup>-1</sup>;

Q<sub>m</sub> = média de todas as vazões, L h<sup>-1</sup>.

As avaliações procederam-se nas 4 plantas centrais de cada unidade experimental, para a obtenção de variáveis de interesse agrônomo. Estas variáveis foram:

- Produtividade: peso médio dos frutos comerciais (kg).
- Número de frutos: determinando o número médio de frutos por média na contagem de cada tratamento.
- Comprimento dos frutos: comprimento médio em cm, da base até a ponta de cada fruto em cada tratamento.
- Diâmetro de fruto: diâmetro médio em cm de cada fruto, posteriormente obtendo a média em cada unidade experimental.
- Diâmetro de caule: quatro plantas em cada parcela foram medidas a 2 cm do solo por meio de um paquímetro digital; foram realizadas 4 leituras em intervalos de 15 dias.
- Eficiência do uso da água: obtida por meio da relação entre produtividade média e consumo de água em cada tratamento.

Foi obtido o fator de disponibilidade de água no solo (f) a partir da tensão ótima encontrada para produtividade média máxima obtida. A partir desta tensão a umidade do solo gerada a partir da equação encontrada (Tabela 1) foi relacionada com a umidade na capacidade de campo do solo (0,23 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup> à 9 kPa) e ponto de murcha permanente (0,085 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup> à 1500 kPa) obtendo-se o intervalo máximo de déficit hídrico que o pepino japonês pode ser submetido nesta condição.

Os dados de produtividade, número de frutos, diâmetro dos frutos e caule das plantas foram submetidos à análise de variância por meio da aplicação do teste F e para os dados significativos foi realizada análise de regressão utilizando o software Sisvar for Windows.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se que a frequência de irrigação foi maior no tratamento 10 kPa, com menor turno de rega, elevando-se diariamente o solo a capacidade de campo (Tabela 2). Resultados semelhantes com alface em ambiente protegido foram verificados por SANTOS & PEREIRA (2004).

Tabela 2 - Tensões da água no solo à profundidade de 0,10 m, lâminas aplicadas após diferenciar os tratamentos (Lam), lâmina total (L.T.) e média por irrigação (L. M.), intervalo médio entre irrigações (TR) e número de irrigações (NI).

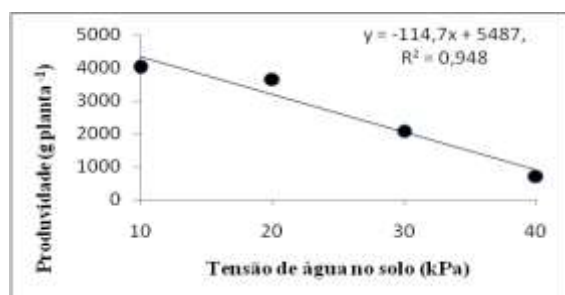
| Tratamentos (kPa) | Lam. (mm) | L.T. (mm) | L.M. (mm) | TR (dias) | NI |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| 10                | 310,32    | 348,32    | 5,35      | 1,00      | 65 |
| 20                | 287,02    | 325,02    | 5,00      | 1,14      | 57 |
| 30                | 134,92    | 172,92    | 2,66      | 3,61      | 18 |
| 40                | 88,51     | 126,51    | 1,94      | 6,6       | 10 |

Fonte: Autor

Diante da análise de variância nota-se que houve diferença estatística para produtividade, número de frutos e comprimento de frutos, podendo-se observar a regressão entre cada um destes parâmetros e a tensão de água no solo nas Figuras 1, 2 e 3, respectivamente. Houve uma queda linear destas variáveis em função do aumento da tensão de água no solo. Resultado este que corrobora com Oliveira (2009), que verificou um efeito linear negativo no diâmetro de caules de plantas e produtividade de pepino com aumento das tensões de água no solo, trabalhando com as tensões de 15 a 120 kPa. Outros autores que verificaram queda de produtividade com aumento das tensões de água no solo foram: Bilibio *et al.* (2010) para a berinjela; Santos & Pereira (2004) na alface americana e Santana *et al.* (2004) com o pimentão.

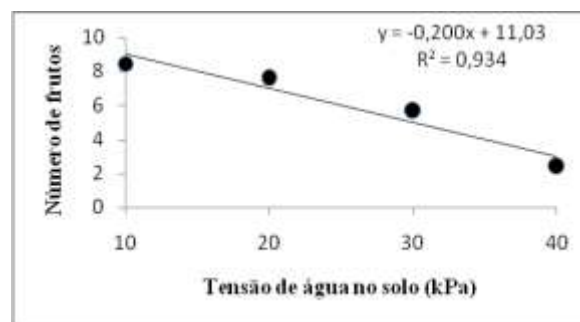
A maior produtividade, 4.014 g planta<sup>-1</sup>, e o maior número de frutos, 8,45 frutos, foram obtidos quando a irrigação foi efetuada a 10 kPa, correspondente a uma lâmina total de irrigação de 348,2 mm e uma média de 5,35 mm. Campos (2010) observou que as maiores produtividades para pepino caipira em ambiente protegido foram com lâminas de reposição próximas 120%, afirmando que a cultura do pepino se mostrou sensível ao déficit e excesso de água. Foi obtida uma produtividade de 42,95 t ha<sup>-1</sup> com uma lâmina de reposição de 498 mm.

Figura 1 - Produtividade média em função das tensões de água no solo.



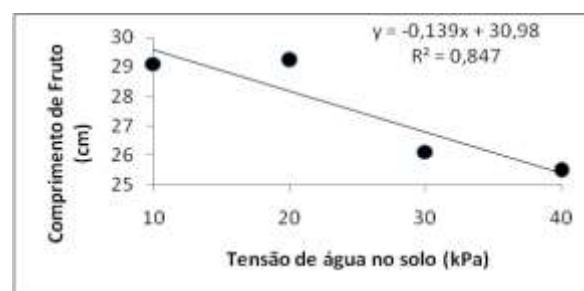
Fonte: Autor

Figura 2 - Número médio de frutos em função das tensões de água no solo.



Fonte: Autor

Figura 3 - Comprimento médio dos frutos em função das tensões de água no solo.



Fonte: Autor

Na Tabela 3 estão apresentados valores relativos da redução do número de frutos e produtividade em decorrência do aumento da tensão de água no solo. A produtividade decresceu em até 79,28% quando a irrigação foi realizada com a tensão limite de retorno da irrigação de 40 kPa.

Tabela 3 - Queda relativa no número de frutos e na produtividade do pepino japonês em função das tensões de água no solo.

| Tensão de água no solo (kPa) | Redução no número de frutos (%) | Redução na produtividade (%) |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 10                           | 0                               | 0                            |
| 20                           | 22,10                           | 26,42                        |
| 30                           | 44,29                           | 52,85                        |
| 40                           | 66,44                           | 79,28                        |

Fonte: Autor

As eficiências do uso da água (E.U.A.) encontradas para as tensões de 10, 20, 30 e 40 kPa foram, respectivamente, de 11,52; 11,26; 12,04 e 5,64 g mm<sup>-1</sup>. Resultado semelhante foi encontrado por Santos e Pereira (2004), que verificaram o valor máximo da eficiência, quando o pepino foi submetido à tensão de 38,73 kPa durante a fase reprodutiva.

A partir do valor da umidade média do solo equivalente a tensão que proporcionou maior produtividade (0,186 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>) e dos intervalos para as umidades na capacidade de campo e ponto de murcha permanente do solo obteve-se um esgotamento máximo de 0,296 (29,6%) de água no solo para a cultura do pepino japonês, sendo este o valor do fator de disponibilidade hídrica (f) encontrado para as condições experimentais. Valor este que se encontra na faixa determinada por Doorenbos & Kassam (1979), que classificaram o pepino com fator f variando de 0,22 a 0,5 em função da evapotranspiração de referência diária local.

#### IV. CONCLUSÃO

Considerando as condições experimentais avaliadas pode-se concluir que:

- O tratamento de tensão 10 kPa proporcionou maior produtividade média (4.014 g planta<sup>-1</sup>);
- Houve aumento linear da produtividade, número de frutos e comprimento dos frutos em função da diminuição da tensão de água no solo.
- Recomenda-se um esgotamento de água no solo de até 29,6%, por não promover perdas de produtividade do pepino japonês.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, C.A.; PINTO, H.C.; QUEIROZ, S.O.P. Avaliação de melancia cultivado no Vale do Submédio São Francisco sob diferentes manejos de água. **Revista SODEBRAS**, v.8, 2013.

AZEVEDO, B.M.; BASTOS, F.G.C.; VIANA, T.V.A.; RÊGO, J.L.; D'AGILA, J.H.T. Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 36, n.1, p. 9-15, 2005.

BILIBIO, C.; CARVALHO, J. A.; MARTINS, M.; REZENDE, F. C.; FREITAS, E. A.; GOMES, L. A. A. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.730-735, 2010.

BLANCO, F.F.; FOLEGATTI, M.V. Manejo da água e nutrientes para o pepino em ambiente protegido sob fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 6, n.2, p. 251-255, 2002.

CAMPOS, T, M.; PEREIRA, U. C.; BEIRIGO, J. D. C.; CAMARGOS, A. E. V.; SOUZA, S. S.; SANTANA, M. J.; Produção do pepino caipira submetido as reposições de água no solo. **III Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica**, Uberaba, 2010.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Lavras, MG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: (5ª aproximação). Viçosa, Imprensa Universitária UFV, 1999. 359p.

DERMITAS, C.; AYAS, S. Deficit irrigation effects on pepper (*Capsicum annuum* L. Demre) yield in unheated greenhouse condition. **Journal of Food**. Agricultural and Environment, v.7, p.989-1003, 2009.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yields response to water**. Rome: FAO, 1979. 306p. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 33).

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

GENUCHTEN, M. T. H. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 44, n. 5, p. 892-898, Sept./Oct. 1980.

GOMIDE, R. L. Automação de sistemas de irrigação em fruticultura irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza.

**Palestra...** Fortaleza: SBF, 2000.p. 156-181

KRAMER, P. J. **Water relations of plants**. New York: Academic Press, 1983. 489 p.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. A.; SILVA, W. G.; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A. A.; JESUS, M. C. N. Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n.7, p. 702-708, 2011.

OLIVEIRA, E.C. **Manejo de irrigação na cultura do pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) em ambiente protegido**. 2002. 79 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal de Lavras, Lavras 2002.

ROCHA, R.C; CAMPOS, C.O; OLIVEIRA, G.C; GOTO, R; LEITÃO, M. M. V. B. R; VIEIRA, J. P.S; SILVA, L. B; CARVALHO, T. G. Características De Crescimento De Híbridos De Tomateiro Em Ambiente Protegido E A Campo Aberto Na Região Do Submédio São Francisco. **Revista SODEBRAS**, v.10, 2015.

SANTANA, M.J.; CARVALHO, J.A.; FAQUIN, V.; QUEIROZ, T.M. Produção do pimentão (*Capsicum annuum* L.) irrigado sob diferentes tensões de água no solo e doses de cálcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 28, n.6, p. 1385-1391, 2004.

SANTOS, S.R.; PEREIRA, G.M. Comportamento da alfaca tipo Americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. **Revista Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, SP, v.24, n.3, p.569-577, 2004.

#### VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 17/01/2016

Aprovado em: 20/04/2016

## Área: Ciências Exatas e Engenharias

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-1 | <b>MODELAGEM DO MERCADO DE CÂMBIO POR MEIO DE PASSEIOS ALEATÓRIOS EM MEIOS ALEATÓRIOS</b><br><br><b>MODELING THE FOREIGN EXCHANGE MARKET THROUGH RANDOM WALKS IN RANDOM ENVIRONMENTS</b><br>Lucas Moreira; Pedro Assunção Rangel                                                                                                                                                                                        |
| 1-2 | <b>ANÁLISE DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA FMEA PARA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL</b><br><br><b>FEASIBILITY ANALYSIS OF THE APPLICATION OF FMEA METHODOLOGY FOR INDUSTRIAL MAINTENANCE</b><br>Nilo Antonio De Souza Sampaio; Bruno Diego De Souza Silva; Charles Laurence Soares Monteiro De Barros; Rodrigo Pereira Marques                                                                                        |
| 1-2 | <b>ESTUDO DO SISTEMA DE FILAS DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO SUS</b><br><br><b>STUDY OF THE SYSTEM OF FILES OF TRANSPLANT OF ORGANS IN SUS</b><br>Lucas Moreira; Ennio Ferreira Bastos                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3-2 | <b>DRAINDOWN CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXTURES REINFORCED BY FIBERS</b><br><br><b>CARACTERÍSTICAS DA SEGREGAÇÃO DE MISTURAS ASFÁLTICAS REFORÇADAS COM FIBRAS</b><br>Carlos Eduardo Marmorato Gomes; Antônio De Paulo Peruzzi                                                                                                                                                                                          |
| 3-4 | <b>MODELAGEM PARA CÁLCULO DE TENSÕES E CORRENTES INDUZIDAS EM DUTOS METÁLICOS POR LINHAS DE TRANSMISSÃO OPERANDO EM REGIME PERMANENTE</b><br><br><b>MODELING FOR CALCULATION OF VOLTAGES AND CURRENTS INDUCED IN METAL DUCTS BY TRANSMISSION LINES OPERATING IN PERMANENT REGIME</b><br>David G. Dias; Eduardo H. Ferroni; Guilherme C. Rocha; Gustavo O. Barros; Hugo R. Vieira; Pedro J. Arbex; Talles R. De Castilho |
| 3-5 | <b>COMPORTAMENTO ESTÁTICO E DINÂMICO DO CHASSI DE SEMIRREBOQUE</b><br><br><b>STATIC AND DYNAMIC BEHAVIOR OF SEMI-TRAILER CHASSIS</b><br>César Alberto Chagoyém Méndez; Júlia Ilze De Farias; Washington Lopes Dos Santos                                                                                                                                                                                                |
| 3-8 | <b>IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS PARA DESEMPENHO EMPRESARIAL NO PROCESSO DE AUDITORIA: ESTUDO DE CASO</b><br><br><b>QUALITY CERTIFICATION AUDIT FACTORS: SURVEY IN BRAZILIAN AEROSPACE SECTOR</b><br>Anelise Rambo; Giovanna Faria; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo                                                                                                                             |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-8 | <p><b>AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO ALIADAS NA IDENTIFICAÇÃO E COMBATE AO TURNOVER EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA</b></p> <p><b>QUALITY TOOLS AS PARTNERS IN IDENTIFYING AND FIGHTING TURNOVER IN A FOOD INDUSTRY</b></p> <p>Flávia Luana Da Silva; Gabriela Zuchetti Kessler; Letícia Diesel; Jéssica Andreia Agnes; Raissa Hickmann Corbellini; André Luiz Emmel Silva</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## MODELAGEM DO MERCADO DE CÂMBIO POR MEIO DE PASSEIOS ALEATÓRIOS EM MEIOS ALEATÓRIOS

### MODELING THE FOREIGN EXCHANGE MARKET THROUGH RANDOM WALKS IN RANDOM ENVIRONMENTS

LUCAS MOREIRA<sup>1</sup>; PEDRO ASSUNÇÃO RANGEL<sup>1</sup>.

1 – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

lmoreira@unb.br; pedroar.est@gmail.com

**Resumo** – Neste trabalho aplicamos os modelos de passeio aleatórios em meios aleatórios (PAME) numa base de dados do mercado de câmbio entre as moedas Euro e Dólar Australiano. Isso foi possível, uma vez que os valores de câmbio de uma moeda seguem um comportamento aleatório num meio aleatório, que seriam as diversas variáveis que influenciam nas cotações da moeda. Assim, foi possível obter uma modelagem estatística dos preços através dessa classe de modelos. Inicialmente, apresentamos uma breve revisão sobre PAMA no cenário de processos estocásticos. Discutimos como um modelo de passeio aleatório simples pode ser estendido para incluir um meio aleatório. Em seguida, apresentamos um estudo simulado de duas formas de aleatorização do meio em que o processo está imerso, as aleatorizações do local e por vínculo. Na parte final do trabalho, aplicamos os PAMA no mercado de câmbio. Assim, nesse trabalho, mostramos como simular PAMA passeios aleatórios em meios aleatórios, para uma ou duas dimensões, e que podemos usar esses modelos em dados financeiros.

**Palavras-chave:** Passeios Aleatórios em Meios Aleatórios. Finanças. Processos Estocásticos.

**Abstract** - In this work we apply the random walks in random environments (RWRE) in a database of the exchange market between the Euro coins and the Australian dollar. This was possible because the exchange values of a currency follow a random behavior in a random environment, which would be the various variables that influence currency prices. Thus, it was possible to obtain statistical modeling of prices through this class of models. Initially, we present a brief review of RWRE in the scenario of stochastic processes. We discussed how a simple random walking model can be extended to include a random medium. Next, we present a simulated study of two ways of randomization of the medium in which the process is immersed, the randomization of the site and by link. In the final part of the paper, we apply the RWRE in the foreign exchange market. Thus, in this work, we show how to simulate RWRE random walks in random means, for one or two dimensions, and that we can use these models in financial data.

**Keywords:** Random Walks in Random Environments. Finances. Stochastic Processes.

#### I. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, analisamos passeios aleatórios em meios aleatórios (PAMA) através de um estudo simulado em diversos cenários e trazemos uma aplicação dessa classe de modelos em dados financeiros.

Passeios aleatórios e meios aleatórios são utilizados para modelar sistemas aleatórios em que o meio é não homogêneo. Sendo que a maioria das aplicações se dá na grande área da Física, principalmente na dinâmica de fluidos. Para aplicações dessa classe de modelos para modelar o movimento partículas em meios porosos, recomendamos as leituras de F. Comets et al (2009), F. Comets et al (2010) e F. Comets, S. Popov, G.M. Schütz, M. Vachkovskaia (2010). Para um recente estudo dessa classe de modelos, recomendamos a leitura de Borodin et al (2015) e Borodin et al (2013).

Ao longo desse trabalho, consideramos dois métodos de aleatorização, do local e do vínculo, para obter meios aleatórios em que o processo se movimenta. A aleatorização do vínculo é uma maneira de representar a condutividade entre dois estados do processo num meio. Nesse tipo de aleatorização, primeiramente geramos os valores atribuídos a cada vínculo, à partir de uma distribuição. A aleatorização do local é feita para determinar a probabilidade de transição à partir de cada estado. As probabilidades de transição associadas ao passeio são observações de uma variável aleatória.

Neste trabalho, aplicamos alguns desses métodos em simulações, utilizando uma linguagem de programação estatística. Com isso, foi possível analisar o comportamento de PAMA nos casos unidimensional e bidimensional.

Além disso, os métodos aleatorização foram utilizados para ajustar um banco de dados sobre o mercado de câmbio. À partir dos dados da taxa de câmbio entre as moedas Euro e Dólar Australiano, calculamos as probabilidades de transição entre os estados. Assim, demonstramos que é possível aplicar PAMA a dados financeiros.

Esse trabalho está dividido da seguinte forma: na Seção II apresentamos uma breve revisão sobre passeios aleatórios em meios aleatórios e não aleatórios. Além disso, nessa seção, apresentamos as aleatorizações do local e do vínculo. A Seção III é dedicada a apresentação de nossos resultados. Na Seção IV, apresentamos nossas conclusões e considerações finais.

#### II. METODOLOGIA

##### 2.1 – Passeios Aleatórios

Os modelos de Processo Estocástico conhecidos como Passeios Aleatórios são usados para descrever o movimento

de algum objeto, ou partícula, em um espaço de estados. Para o caso unidimensional, no qual uma partícula se move em  $\mathbb{Z}$ , um passeio aleatório é matematicamente definido como (RÉVÉSZ, 2005) uma sequência de variáveis aleatórias  $S_n$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , com

$$S_0 = 0, \quad (1)$$

$$S_n = S(n) = S(n-1) + X_n = X_1 + \dots + X_n, \quad (2)$$

onde  $X_i = \pm 1$ ,  $i = 1, 2, \dots$ . Assim, um passeio aleatório é uma soma de uma variáveis aleatórias, em que, a cada instante, o processo move-se para a direita ou para a esquerda. Para o caso em que as variáveis aleatórias  $X_i$  são independentes, o movimento do processo  $S_n$  não depende do caminho percorrido anteriormente. Se as variáveis aleatórias  $X_i$  são identicamente distribuídas, temos

$$P(X_i = 1) = 1 - P(X_i = -1) = p, \quad (3)$$

para  $0 < p < 1$ . Se  $p = 1/2$ , dizemos que o passeio aleatório  $S_n$  é simétrico.

## 2.2 – Passeios Aleatórios em Meios Aleatórios

Para introduzir a idéia de um passeio aleatório num meio aleatório, podemos pensar que tal processo representa a posição de uma partícula num fluido, e que a probabilidade da partícula se mover em uma direção depende de sua posição nesse meio. O uma passeio aleatório num meio aleatório pode ser descrito matematicamente de ao menos duas maneiras. A primeira, por aleatorização do local e, a segunda, por aleatorização do vínculo. Considerando um desses dois métodos, podemos obter realizações do passeio.

### 2.2.1 – A Aleatorização do Local

A aleatorização do local é feita para determinar a probabilidade de transição a partir de cada estado. Para um passeio aleatório em meio aleatório nos inteiros, temos

$$P(S_n = k + 1 | S_{n-1} = k) = p(k, \omega), \quad (4)$$

onde  $k = \dots, -1, 0, 1, \dots$ ,  $0 < p(k, \omega) < 1$  e  $\omega$  é a realização do meio. As probabilidades  $p(k, \omega)$  são observações de uma variável aleatória. Por exemplo, se considerarmos realizações de um processo independente e identicamente distribuído com distribuição uniforme no intervalo  $[0,1]$ , no caso unidimensional, temos apenas duas probabilidades de transição positivas, para os estados adjacentes, ou seja,

$$P(S_n = k - 1 | S_{n-1} = k) = q(k, \omega) = 1 - p(k, \omega). \quad (5)$$

No caso bidimensional, onde o passeio desloca-se no reticulado  $\mathbb{Z}^2$ , em cada instante, o processo pode saltar para um dos quatro estados adjacentes. Podemos aleatorizar o meio à partir da realização de três variáveis aleatórias independentes, com distribuição uniforme no intervalo  $[0,1]$ . Em seguida, as ordenamos, obtendo, digamos  $u_{(1)} < u_{(2)} < u_{(3)}$ . Então, com essa realização do meio  $\omega$ , as probabilidades de transição à partir do estado  $(k_1, k_2)$ , são dadas por

$$P(S_n = (k_1 + 1, k_2) | S_{n-1} = (k_1, k_2) = u_{(1)}, \quad (6)$$

$$P(S_n = (k_1, k_2 + 1) | S_{n-1} = (k_1, k_2) = u_{(2)}, \quad (7)$$

$$P(S_n = (k_1 - 1, k_2) | S_{n-1} = (k_1, k_2) = u_{(3)}, \quad (8)$$

$$P(S_n = (k_1, k_2 - 1) | S_{n-1} = (k_1, k_2) = 1 - u_{(4)}. \quad (9)$$

### 2.2.2 – A Aleatorização do Vínculo

A aleatorização do vínculo é uma maneira de representar a condutividade entre dois estados do processo num meio. Nesse tipo de aleatorização, primeiramente geramos os valores atribuídos a cada vínculo, à partir de uma distribuição (neste trabalho utilizamos a distribuição exponencial) para obter uma sequência de números reais positivos, que são os vínculos, ou resistências. Podemos determinar as probabilidades de transição do processo nesse meio da seguinte forma,

$$P(S_n = k+1 | S_{n-1} = k) = c_{k, k+1}(\omega) / (c_{k-1, k}(\omega) + c_{k, k+1}(\omega)), \quad (10)$$

para  $n = 1, 2, \dots, k = \dots, -1, 0, 1, \dots$

A aleatorização do vínculo, quando o espaço de estados do passeio aleatório é  $\mathbb{Z}^2$ , é mais simples. Nesse caso, a aleatorização do meio, é feita por meio da geração de novos valores de vínculos. Novamente, temos quatro possíveis movimentos para cada estado do processo. Para cada um dos estados adjacentes, determinamos as probabilidades de transição do passeio aleatório por

$$P(S_n = (k_1 + 1, k_2) | S_{n-1} = (k_1, k_2)) = c_1(\omega) / \sum_{i=1,4} c_i(\omega). \quad (11)$$

## III. RESULTADOS

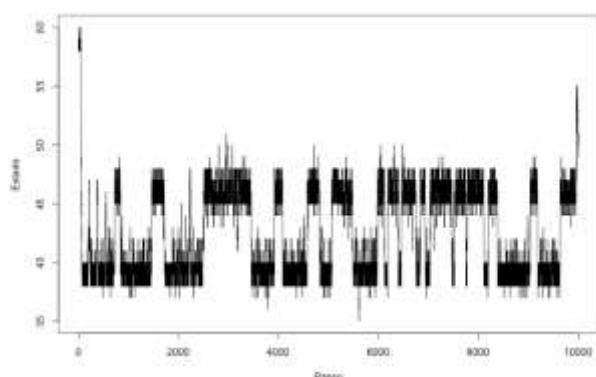
Utilizando os métodos de aleatorização do local e do vínculo, realizamos um estudo simulado dos Passeios Aleatórios em Meios Aleatórios. Para tanto, utilizamos com a linguagem R(R CORE TEAM, 2017). Mais precisamente, realizamos a simulação do meio e, em seguida, obtemos uma realização de um passeio aleatório no meio gerado por cada um dos métodos de aleatorização. Consiremos, nesse procedimento, os casos em que o passeio aleatório ocorre nos inteiros e no reticulado  $\mathbb{Z}^2$ .

Em seguida, utilizamos dados do mercado de câmbio, entre as moedas Euro e Dólar Australiano, para estimar um meio aleatório para cada um dos métodos de aleatorização. Em seguida, geramos um passeio aleatório em cada um dos meios estimados.

### 3.1 – Caso Unidimensional

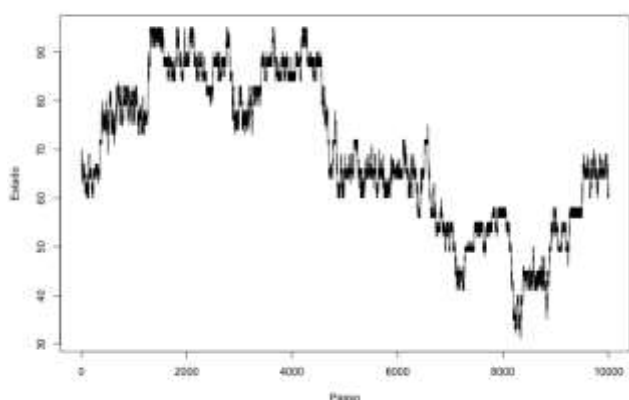
No estudo simulado referente ao caso unidimensional, consideremos as aleatorizações do local, por meio de uma sequência de variáveis aleatórias uniformes, e do vínculo, gerando variáveis aleatórias exponenciais. Os resultados deste estudo são apresentados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Realização de um passeio aleatório em uma dimensão, com o meio gerado por aleatorização do local



Fonte: Autores, 2017.

Figura 2 – Realização de um passeio aleatório em uma dimensão, com o meio gerado por aleatorização do vínculo



Fonte: Autores, 2017.

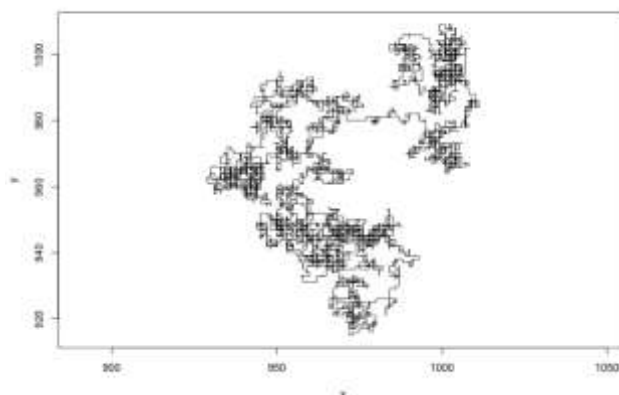
Podemos notar, por meio das Figuras 1 e 2, que o método de aleatorização do local deixou o passeio aleatório restrito a um número pequeno de estados, com uma certa alternância entre eles. Já o método de aleatorização do vínculo permitiu que a realização do passeio passasse por um número maior de estados, enquanto permanecia na mesma vizinhança um número menor de passos.

### 3.2 – Caso Bidimensional

De forma semelhante ao caso unidimensional, realizamos um estudo simulado de um PAMA considerando os métodos de aleatorização do meio do vínculo e do local. Obtemos uma realização de um passeio aleatório correspondente a cada um desses métodos. Os resultados obtidos são apresentados nas Figuras 3 e 4.

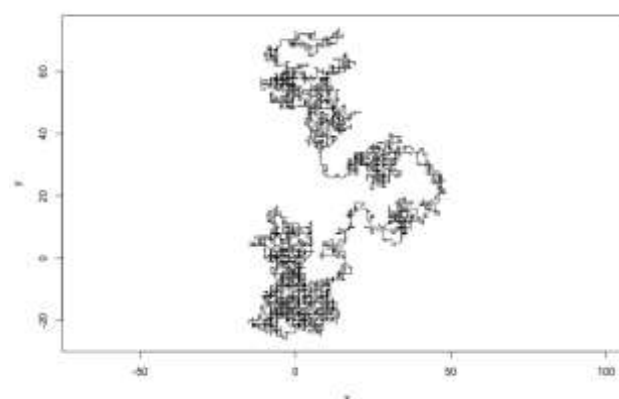
Para o caso bidimensional, notamos que para o meio com aleatorização do local, houve maior espalhamento do processo através dos estados, indicando uma transitividade do passeio. Para o meio com aleatorização do vínculo, houve mais presença de regiões de maior concentração do processo, aparentemente sendo mais difícil do processo escapar.

Figura 3 – Realização de um passeio aleatório em duas dimensões, com o meio gerado por aleatorização do local



Fonte: Autores, 2017.

Figura 4 – Realização de um passeio aleatório em duas dimensões, com o meio gerado por aleatorização do vínculo

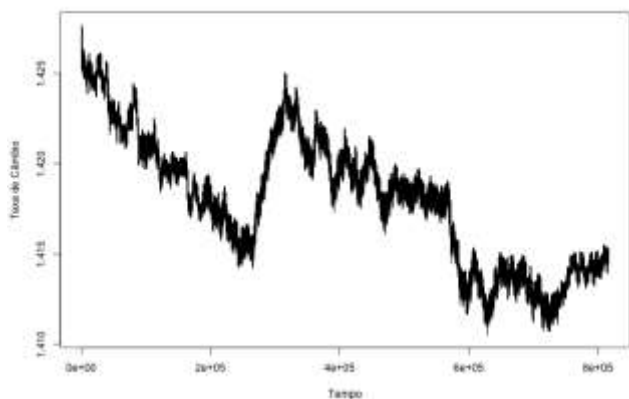


Fonte: Autores, 2017.

### 3.3 – Aplicação do PAMA no Mercado de Câmbio

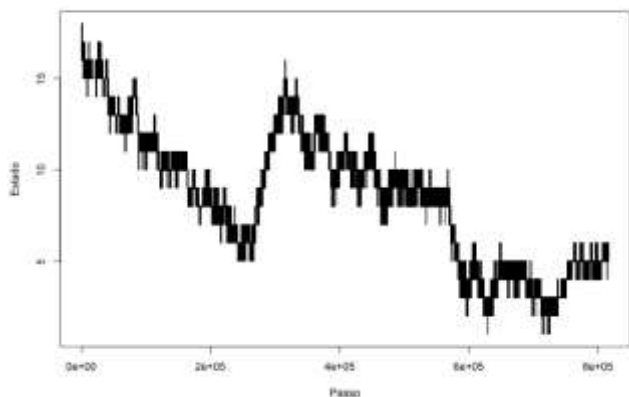
Á partir dos dados da taxa de câmbio entre as moedas Euro e Dólar Australiano, foi possível, após discretizar os dados, calcular as probabilidades de transição entre os estados. Para tanto, fizemos um truncamento dos valores das txas depois da terceira casa decimal e uma padronização dos valores para representar os estados. A série original e a discretizada estão representadas nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 5 – Série original dos dados de câmbio



Fonte: Forex EUR/AUD, 2013.

Figura 6 – Série discretizada dos dados de câmbio



Fonte: Autores, 2017, a partir dos dados de Forex EUR/AUD, 2013.

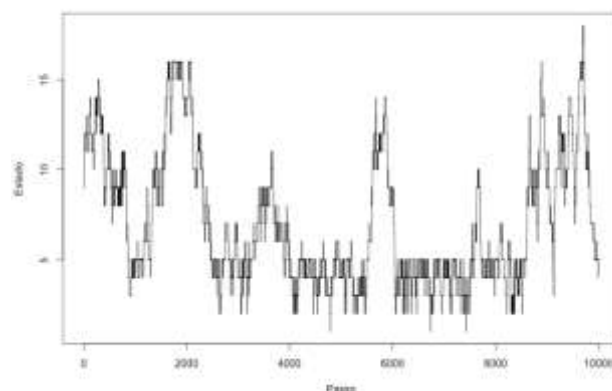
A forma discretizada foi uma boa aproximação dos dados, mesmo tendo uma redução considerável no número de possíveis estados. Então foram calculadas as probabilidades de transição, que para os primeiros cinco estados são dadas por

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 0.95 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.01 & 0.64 & 0.36 & 0 & 0 \\ 0 & 0.04 & 0.90 & 0.06 & 0 \\ 0 & 0 & 0.04 & 0.88 & 0.07 \\ 0 & 0 & 0 & 0.06 & 0.92 \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Como há um grande número de vezes que a série permaneceu num mesmo estado, a modificação foi introduzida para as probabilidades vistas na teoria para se obter o meio aleatório.

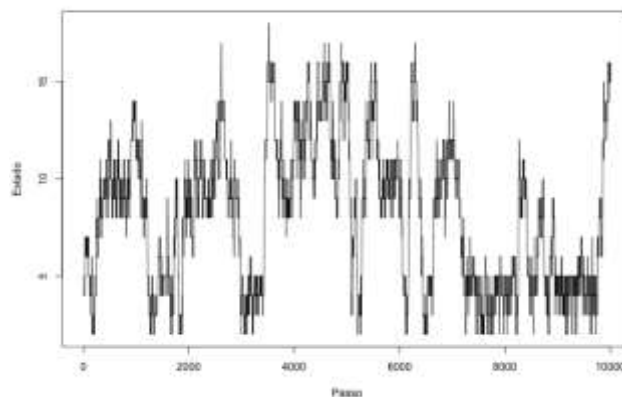
Obtemos o meio estimado pelos dois métodos de aleatorização, do local e do vínculo. Simulamos uma realização de um passeio aleatório nesse meio estimado. Os resultados das aleatorizações por local e vínculo são apresentados nas Figuras 7 e 8, respectivamente.

Figura 7 – Realização de um passeio aleatório em um meio ajustado pela aleatorização do local



Fonte: Autores, 2017.

Figura 8 – Realização de um passeio aleatório em um meio ajustado pela aleatorização do vínculo



Fonte: Autores, 2017.

#### IV. CONCLUSÃO

Foi possível aplicar a teoria de passeios aleatórios em meios aleatórios, utilizando dois métodos, ou pontos de vistas, diferentes, que são as aleatorizações do local e do vínculo. Foi possível, por meio de estudos computacionais, analisar o comportamento de um PAMA em uma e duas dimensões.

Além disso, foi possível aplicar essa classe de modelos a um banco de dados reais. Mais precisamente, conseguimos estimar os parâmetros que se adaptaram melhor às probabilidades de transição observadas de uma série de valores de câmbio, nos dois métodos mencionados de geração de meio aleatório. Observamos que os dois métodos usados para ajustar o meio parecem ser adequados. Porém, notamos algumas diferenças entre os valores estimados e os dados originais. Os dados reais se estabilizam em cada estado e, em seguida, mantêm uma tendência constante. Enquanto que os valores simulados, mesmo adicionando-se probabilidade de não mudar de estado em cada instante, ainda há uma grande transiência no processo.

A aplicação de PAMA em dados financeiros é inovadora, no sentido que essa classe de modelos costuma ser habitualmente utilizada nas diversas áreas Física. Por exemplo, para modelar o deslocamento de partículas de gás em meios porosos, ver Comets *et al* (2010).

Pretendemos, em trabalhos futuros, aprimorar a parte computacional deste trabalho bem como obter sob quais condições um PAMA será recorrente ou transiente. Além disso, pretendemos estender a aplicação dessa classe de modelos a outros conjuntos de dados financeiros.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Borodin, A., Corwin, I., Petrov, L., Sasamoto, T.: **Spectral theory for the q-Boson particle system**. Compos. Math. 151, 1–67, 2015.
- [2] Borodin, A., Corwin, I., Remenik, D.: **Log-gamma polymer free energy fluctuations via a fredholm determinant identity**. Commun. Math. Phys. 324(1), 215–232, 2013.
- [3] F. Comets, S. Popov, G.M. Schütz, M. Vachkovskaia. **Billiards in a general domain with random reflections**. Arch. Ration. Mech. Anal. 191, 497–537. Erratum: Arch. Ration. Mech. Anal. 193, 737–738, , 2009
- [4] F. Comets, S. Popov, G.M. Schütz, M. Vachkovskaia. **Quenched invariance principle for Knudsen stochastic billiard in random tube**. Ann. Probab. 38 (3), 1019–1061, 2010.
- [5] F. Comets, S. Popov, G.M. Schütz, M. Vachkovskaia. **Knudsen gas in a finite random tube: transport diffusion and first passage properties**. J. Statist. Phys. 140, 948–984, 2010.
- [6] RÉVÉSZ, Pál. **Random walks in rando and non-random environments**. World Scientific, 2005.
- [7] R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2017.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 15/08/2017*

*Aprovado em: 21/08/2017*

## ANÁLISE DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA FMEA PARA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

### FEASIBILITY ANALYSIS OF THE APPLICATION OF FMEA METHODOLOGY FOR INDUSTRIAL MAINTENANCE

NILO ANTONIO DE SOUZA SAMPAIO<sup>1</sup>; BRUNO DIEGO DE SOUZA SILVA<sup>2</sup>; CHARLES LAURENCE SOARES MONTEIRO DE BARROS<sup>3</sup>; RODRIGO PEREIRA MARQUES<sup>4</sup>  
1 - DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA PELA UNESP-SP – PROFESSOR ADJUNTO DMFC UERJ-FAT-AEDB; 2; 3; 4 - PÓS-GRADUANDOS EM ENGENHARIA DA QUALIDADE PELA AEDB – RESENDE/RJ  
nilo.samp@terra.com.br\*; bruno\_dss2007@hotmail.com; chlausmb@gmail.com  
\*autor correspondente

**Resumo** - A manutenção em equipamentos industriais é de extrema importância para as grandes empresas, principalmente as do setor industrial, que são empresas que possuem diversas certificações e precisam manter a confiabilidade e segurança dos equipamentos e colaboradores que fazem parte deste ciclo, de forma a buscar sempre melhoria contínua nos processos e no produto final reduzindo os custos manufatureiros e eliminando os desperdícios. Trabalhar preventivamente é o ponto chave evitar tais problemas na Manutenção. Este trabalho tem por finalidade apresentar a Ferramenta FMEA (Failure Mode and Analysis Effects) voltada para a área de manutenção, apresentando e definindo o que venha ser metodologia FMEA e uma análise de aplicabilidade de dois artigos exemplificando a elaboração de um formulário FMEA e a análise para determinar como escolher qual falha a se priorizar num ambiente de manutenção em indústrias. Em diversas situações, algumas empresas passam por dificuldades para realizar a devida manutenção em equipamentos além de se preocupar com os impactos que pode oferecer ao meio ambiente e o custo em relação a quebra de componentes com custo elevado e paradas de produção por exemplo, e por isso é preciso a aplicação de uma ferramenta capaz de prever os riscos, bem como as falhas que podem ocorrer e agir preventivamente.

**Palavras-chave:** Manutenção Industrial. Aplicação de FMEA na Manutenção. Redução de Custos.

**Abstract** - The maintenance in industrial equipment is of extreme importance for large companies, especially those in the industrial sector, which are companies that have several certifications and need to maintain the reliability and safety of equipment and employees that are part of this cycle, in order to seek Continuous Improvement in processes and the final product, reducing manufacturing costs and eliminating waste. Preventive work is the key to avoiding such problems in maintenance. This article aims to present the FMEA (Failure Mode and Analysis Effects) Tool for the maintenance area, presenting and defining what will be FMEA methodology and an applicability analysis of two articles, exemplifying the elaboration of an FMEA form and the analysis to determine how to choose which fails to prioritize in an industry maintenance environment. In several situations, some companies are experiencing difficulties to carry out proper maintenance on equipment, as well as being concerned about the impacts they can offer to the environment and the cost of

breaking components with high costs and production stops, for example, and This requires the application of a tool capable of predicting the risks as well as the failures that can occur and act preventively.

**Keywords:** Industrial Maintenance. Application of FMEA in Maintenance. Reduction of Costs.

#### I. INTRODUÇÃO

Segundo Andrade e Turrioni (2000), o FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) consiste em uma metodologia de projeto focada na quantificação e no estudo dos efeitos de potenciais falhas, de modo a orientar a empresa no estabelecimento de ações prioritárias. Toda e qualquer falha, assim definida como o término da habilidade de um determinado componente, no que diz respeito ao desempenho de sua função esperada, representa um conceito de fundamental importância às análises de qualidade e confiabilidade.

Inicialmente, em 1963, o FMEA foi utilizado pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) sendo, em seguida, aplicado na indústria automobilística para identificar, ordenar e eliminar defeitos potenciais que poderiam ser detectados nas etapas de projeto dos produtos, processos e/ou serviços, prevenindo, assim, que fossem percebidos após a entrega ao cliente final. Sendo assim, por ser considerada uma das mais importantes técnicas para a análise de falhas, é realizado um ordenamento sequencial de acordo com o risco potencial (considerando três fatores - Ocorrência/Deteção/Severidade), representado no FMEA através do RPN - Risk Priority Number (LEAL, DE PINHO, DE ALMEIDA, 2006).

Ainda segundo Leal, De Pinho e De Almeida (2006), o FMEA consiste em dois estágios, onde, no primeiro, são identificados os possíveis modos de falhas de um produto ou processo e seus efeitos prejudiciais; já no segundo, determina-se o nível crítico destas falhas, ordenando-as conforme a pontuação de risco. Dessa forma, a falha mais crítica será considerada prioritária para a aplicação de ações de melhoria.

O foco deste artigo é demonstrar como é possível aplicar a metodologia FMEA na área de Manutenção Industrial para

obter ganhos em produtividade de manutenção, redução de custos, redução de tempo de parada das máquinas e melhorar a manutenção preventiva. Tem como objetivo também mostrar com exemplos o preenchimento do formulário FMEA de um equipamento de uma usina hidrelétrica e como priorizar as falhas que foram apontadas no formulário de uma empresa têxtil do ramo de couro.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Moura (2000), a metodologia FMEA surgiu nos anos 50 e nos anos 60 já teve destaque na indústria aeroespacial, apesar de ser utilizada em outras áreas. Daí em diante, começou a ser largamente utilizada na indústria da aviação e nuclear. Ainda no século passado, na década de 70, foi adotado pela Ford para tratar questões de segurança e legais. Hoje em dia é amplamente utilizado na indústria automobilística em todo o mundo.

“O objetivo da análise do efeito e modo de falhas é identificar as características do produto ou serviço que são críticas para vários tipos de falhas. É um meio de identificar falhas antes que aconteçam, através de um procedimento de “lista de verificação” (check-list); que é construída em torno de três perguntas-chaves: Qual a probabilidade de a falha ocorrer?; Qual seria a consequência da falha?; Com qual probabilidade essa falha é detectada antes que afete o cliente? (SLACK, 1999).”

O Manual de Referência 4ª Edição: Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial (FMEA), diz que FMEA é uma metodologia analítica utilizada para assegurar que os problemas potenciais tenham sido considerados e abordados ao longo de todo o processo de desenvolvimento de produtos e processos (APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto).

A metodologia FMEA é importante porque pode proporcionar para a empresa:

- Uma forma sistêmica de se catalogar informações sobre as falhas dos produtos e processos e avaliá-las de forma a eliminar as falhas;
  - Aumentar a capacidade de conhecimento dos problemas no produtos e processos;
  - Redução dos custos por meio da prevenção das falhas;
  - Os ganhos de implementar dentro da empresa a atitude de prevenção de falhas, atitude de cooperação e trabalho em conjunto, além da preocupação com a satisfação de seus clientes;
- Pode-se aplicar a ferramenta FMEA para os seguintes contextos abaixo:
- Reduzir a probabilidade de que ocorram as falhas em projetos de novos produtos ou processos;
  - Reduzir a probabilidade de falhas potenciais em produtos e processos por meio da manufatura;
  - Aumentar a confiabilidade dos seus produtos e processos por meio de falhas que já foram detectadas por meio da retroalimentação.

Pode ser aplicada desde a fase de desenvolvimento do projeto do produto quanto do processo. Assim, FMEA é classificado em dois tipos: DFMEA e PFMEA.

O FMEA de Projeto, ou DFMEA, possui seu direcionamento nas falhas potenciais devido as deficiências do projeto do produto. Deve ser feito durante a execução do projeto do produto. Sua aplicação se estende a componentes isolados, subconjuntos principais e ao próprio produto.

O FMEA de Processo, ou PFMEA, destina-se nas falhas potenciais operacionais, ou seja, decorridas de deficiências do processo produtivo. Deve ser feito durante a execução do projeto do processo de produção.

O formulário é um documento “vivo”, pois deve estar em constante revisão sendo retroalimentado pela equipe e buscando sempre a melhoria contínua nos seus produtos e processos, prevenindo assim recorrências ou novas falhas, visando a qualidade em primeiro lugar e fornecendo produtos e serviços de modo que atendam e superem as expectativas dos clientes.

## III. METODOLOGIA

A fim de exemplificar a possibilidade de como a ferramenta FMEA pode ser aplicada na Manutenção que além das áreas de Projeto e Processo como geralmente são, seguem as análises de dois artigos que foram publicados e que utilizam esta ferramenta para obter resultados surpreendentes na área de Manutenção para trabalhar preventivamente nas falhas que podem ocorrer ao longo dos processos, criar mecanismos que detectam ou evitam que as falhas ocorram e como escolher corretamente com bases em outras ferramentas também qual falha priorizar em um plano de ação.

### 3.1 Estudo de Caso 1

Sobre o primeiro estudo de caso:

“O FMEA (Failure Modes and Effects Analysis, Análise dos Efeitos e Modos de Falha) será a ferramenta utilizada para fornecer suporte no estudo das falhas do sistema de circulação do mancal de escora de uma turbina hidráulica do tipo Kaplan utilizada pela usina hidrelétrica (UHE) de Balbina - Amazonas – Brasil (ÁLVAREZ; SOUZA; FERNANDES, 2007, p. 1).”

Baseia-se na utilização da ferramenta FMEA para fornecer suporte no estudo das falhas do sistema de circulação, sistema que é crítico para o processo da usina e que requer uma impecável manutenção. Segundo Álvarez; Souza; Fernandes (2007, p. 1) “optou-se pelo mancal de escora da turbina por ser o equipamento com maior número de falhas registradas nos históricos de manutenção da usina, representando aproximadamente 18% do número total de falhas” onde dentre seus diversos sistemas foi escolhido o de circulação de óleo. Segue abaixo a Figura 1, a qual foi utilizada para pontuar as falhas no formulário:

Figura 1 – Critério de classificação dos índices utilizados no FMEA

| Severidade |                                                                          | Ocorrência |                              | Detecção |                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|----------|--------------------------------------|
| 1          | Falha de menor importância                                               | 1          | Menor ou igual a 1 em 8 anos | 1        | Probabilidade muito alta de detecção |
| 2 - 3      | Provoca redução da performance do componente                             | 2          | 1 falha no período analisado | 2 - 3    | Probabilidade alta de detecção       |
| 4 - 6      | Componente sofre uma degradação progressiva                              | 3          | 2 falhas                     | 4 - 6    | Probabilidade moderada de detecção   |
| 7 - 8      | Componente não desempenha sua função                                     | 5          | 3 falhas                     | 7 - 8    | Probabilidade pequena                |
| 9          | Colapso do processo                                                      | 7          | 4 falhas                     | 9        | Probabilidade muito pequena          |
| 10         | Os problemas são catastróficos e podem ocasionar danos a bens ou pessoas | 10         | 5 ou mais falhas             | 10       | Probabilidade remota                 |

Fonte: Álvarez; Souza; Fernandes (2007, p. 3).

Figura 2 – Formulário FMEA de Manutenção I

| FMEA DO MANCAL DE ESCORA DA UHE DE BALBINA - SISTEMAS AUXILIARES |                                                                           |               |                 | FATORES PARA AVALIAÇÃO DO COMPONENTE |            |          |                       |                                 |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|------------|----------|-----------------------|---------------------------------|
| SISTEMA DE CIRCULAÇÃO                                            |                                                                           |               |                 | Severidade                           | Ocorrência | Detecção | Avaliação geral (NPR) | Tarefa proposta para manutenção |
| FUNÇÃO                                                           | Dissipar o calor gerado no mancal de escora e lubrificar seus componentes |               |                 |                                      |            |          |                       |                                 |
| Componente/<br>Função                                            | Falha funcional                                                           | Modo de falha | Efeito da falha |                                      |            |          |                       |                                 |

|                             |                                 |                                                                    |                                                                     |    |   |   |    |                                                                                                            |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|---|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motobombas/<br>Bombear óleo | Não obedece comando para partir | Quebra por desgaste excessivo ou engripamento do mecanismo interno | indicação de falha da bomba                                         | 10 | 1 | 2 | 20 | - Ensaios funcionais<br>- Inspeção Visual<br>- Ensaio de medição de vibração<br>- Lubrificar os rolamentos |
|                             |                                 |                                                                    | parada emergencial da máquina                                       |    |   |   |    |                                                                                                            |
|                             | Não obedece comando para parar  |                                                                    | operação desnecessária da bomba                                     | 6  | 1 | 2 |    |                                                                                                            |
|                             | Baixa pressão                   | Vazamento no selo mecânico                                         | risco iminente de indisponibilidade da máquina                      | 10 | 1 | 2 |    |                                                                                                            |
|                             | Não partir as motobombas        | Quebra do instrumento                                              | falta de reposição de óleo ao sistema<br>Risco de parada da máquina | 7  | 1 | 2 |    | - Verificar ajuste<br>- Inspeção Visual                                                                    |

Fonte: Álvarez; Souza; Fernandes (2007, p. 2).

Figura 3 – Continuação Formulário FMEA de Manutenção II

|                                                                                                                                       |                                    |                              |                                                  |   |   |   |    |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|---|---|---|----|---------------------------------|
| Pressostatos de partida e parada das motobombas/ indicar pressões baixas ou muito baixas, gerar alarmes, desligar e partir motobombas | Partir indevidamente               | Ajuste incorreto do contato  | Indicação incorreta de pressão baixa             | 7 | 1 | 5 | 35 |                                 |
|                                                                                                                                       |                                    |                              | Distúrbio no funcionamento normal do sistema     |   |   |   |    |                                 |
|                                                                                                                                       | Não parar as motobombas            | Quebra do instrumento        | Sobrepresão                                      | 4 | 1 | 1 |    |                                 |
|                                                                                                                                       |                                    |                              | Vazamento de óleo                                |   |   |   |    |                                 |
|                                                                                                                                       | Parar indevidamente                | Ajuste incorreto do contato  | Distúrbio no funcionamento normal do sistema     | 5 | 1 | 5 |    |                                 |
|                                                                                                                                       |                                    | Operação indevida            | Risco de acidente pessoal                        |   |   |   |    |                                 |
| Manômetro das motobombas/ indicar localmente a pressão de saída das motobombas                                                        | Indicar valor incorreto de pressão | Descalibração do instrumento | Leitura de pressão incorreta                     | 3 | 1 | 5 | 15 | - Calibrar<br>- Inspeção Visual |
|                                                                                                                                       |                                    |                              | Risco de ajuste incorreto de outros instrumentos |   |   |   |    |                                 |

|                                                                        |                                  |                                           |                                              |   |   |   |    |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---|---|---|----|---------------------------------------------------------------------------------|
| Tubulações e conexões/<br>conduzir óleo                                | Não conduzir o óleo corretamente | Vazamento por ruptura da tubulação        | Risco de acidente pessoal                    | 5 | 1 | 5 | 25 | - Inspeção Visual do estado geral das tubulações<br>- Drenar e purificar o óleo |
|                                                                        |                                  |                                           | Impossibilidade de reposição de óleo         |   |   |   |    |                                                                                 |
|                                                                        |                                  | Obstrução por deformação permanente       | Risco de parada da máquina                   |   |   |   |    |                                                                                 |
|                                                                        |                                  | Obstrução por contaminação do fluido      | Distúrbio no funcionamento normal do sistema |   |   |   |    |                                                                                 |
| Válvulas de alívio/ limitar a pressão em caso de obstrução do circuito | Não aliviar a pressão            | Emperramento                              | Rompimento da tubulação e vedações           | 5 | 1 | 1 | 60 | - Teste operacional<br>- Verificação de pressão de atuação<br>- Inspeção visual |
|                                                                        |                                  | Obstrução por quebra de mecanismo interno | Quebra da moto bomba                         |   |   |   |    |                                                                                 |
|                                                                        | Operar abaixo da pressão máxima  | Ajuste indevido                           | Distúrbio no funcionamento normal do sistema | 5 | 3 | 4 |    |                                                                                 |
|                                                                        |                                  | Desgaste na sede da válvula               |                                              |   |   |   |    |                                                                                 |

|                                      |                                          |                       |                                                                                    |   |   |   |    |                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fluxostato/<br>indicar fluxo de óleo | Vazamento                                | Folgas na conexão     | Risco de acidente pessoal                                                          | 3 | 2 | 2 | 36 | - Verificar ajuste<br>- Verificar estado de funcionabilidade<br>- Verificar existência de vazamentos |
|                                      | Indicar valor incorreto de vazão de óleo | Ajuste incorreto      | - Leitura incorreta de vazão<br>- Risco de ajuste incorreto de outros instrumentos | 3 | 3 | 4 |    |                                                                                                      |
|                                      | Não indicar fluxo de óleo                | Mau contato na fiação | Perda de indicação                                                                 | 3 | 1 | 5 |    |                                                                                                      |

Fonte: Álvarez; Souza; Fernandes (2007, p. 3).

Primeiramente o grupo fez um levantamento de todos os componentes deste sistema de modo a apresentar a falha funcional, modo e efeito de falha para todos os itens. Logo após foi criada uma tabela de Severidade, Ocorrência e Detecção (Figura 1) contemplando as notas/critérios que serão usadas para pontuar cada item do formulário FMEA de Manutenção. É então criado o formulário FMEA de Manutenção com todas as falhas possíveis que venham a ocorrer neste equipamento bem como suas especificações e efeitos (Figura 2 e 3).

É preciso também do histórico de cada falha para poder pontuar a coluna de Ocorrências. Após pontuar as colunas de Severidade e Ocorrências é pontuado a coluna Detecção que é determinada a partir da capacidade de detecção daquela falha onde 10 é quando não há método de identificação e 1 é considerado um sistema anti-falhas (Poka-Yoke).

Com estas 3 colunas pontuadas é preciso determinar o Número de Prioridade de Risco ou NPR que se dá através da multiplicação dos 3 e conhecendo estes números é identificado os que necessitam de ações que possam reduzir o número de ocorrência ou aumentar a detecção, de modo que após a implementação desta ação o NPR venha a reduzir.

### 3.2 - Estudo de Caso 2

Este artigo aborda a análise de confiabilidade em equipamentos de costura industriais utilizando a Análise de

Modos e Efeitos de Falha (FMEA) como ferramenta de apoio (BRAILE; ANDRADE, 2013, p.1).

O segundo estudo de caso retrata como utilizar a metodologia FMEA como uma ferramenta de apoio a fim de priorizar os modos de falhas de máquinas de costura de uma empresa têxtil e a partir do NPR e Gráfico de Pareto indicar a melhor estratégia de manutenção para os equipamentos em questão.

“O equipamento analisado é uma máquina de costura industrial com uma ampla gama de aplicações, abrangendo desde materiais leves até matérias-primas e meio-pesadas. Tais materiais são produtos constituídos por fibras têxteis e couro que são usados nas indústrias de vestuário, decoração e automóveis. Dependendo da natureza do trabalho, a costura pode ser executada manualmente ou automaticamente (BRAILE; ANDRADE, 2013, p.6).”

Os dados foram levantados em 9 máquinas por um período de 26 semanas e durante a coleta foi realizado a FMEA com foco na manutenção onde avaliou-se cada possível modo de falha para os equipamentos em estudo. Segue abaixo na Figura 4 uma breve apresentação de aplicação do formulário:

Figura 4 – FMEA resumida dos equipamentos de costura em estudo

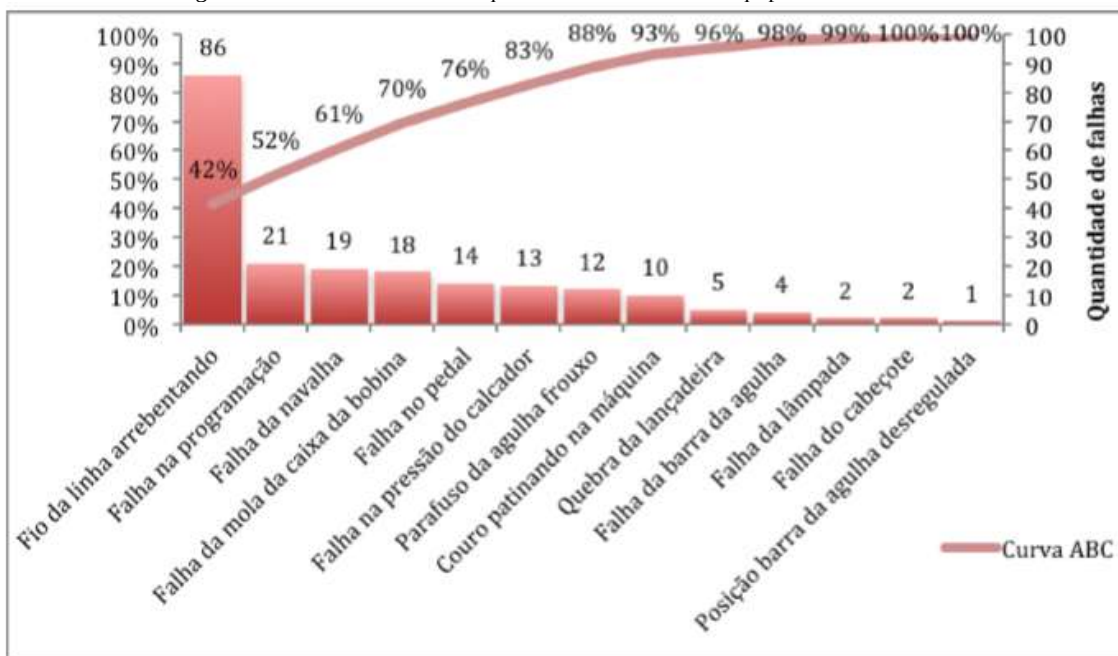
| FMEA - ANÁLISE DOS MODOS E EFEITOS DE FALHA |                         |                             |                       |                   |            |            |          |     |                                                                                                            |
|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|------------|------------|----------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Item / Função                               | Modo de falha potencial | Efeito                      | Causa                 | Meios de detecção | SEVERIDADE | OCORRÊNCIA | DETECÇÃO | NPR | Ações recomendadas                                                                                         |
| Equipamentos industriais de costura         | B                       | O presponto começa a soltar | Agulha com rebarba    | Inexistente       | 4          | 10         | 9        | 360 | Revisão periódica da agulha - relugagem do posicionamento da agulha. Estudar tempo de vida útil da agulha. |
|                                             |                         |                             | Lançadeira desgastada | Inexistente       | 4          | 3          | 10       | 120 | Revisão de 3 em 3 dias da lançadeira. Lubrificação diária da lançadeira.                                   |

Fonte: Braile; Andrade (2013, p. 8).

Após aplicação do formulário FMEA, é necessário definir quais serão os itens a serem tratados primeiro, ou seja, os mais graves que impactam o processo manufatureiro e não basta apenas utilizar o valor NPR para definir entre os que possuem maior valor, é necessário também realizar uma

análise mais profunda com auxílio de um Gráfico de Pareto e uma tabela com a estratificação de cada uma das falhas, com histórico de ocorrência em cada máquina atrelado ao NPR. Segue abaixo a Figura 5, Gráfico de Pareto:

Figura 5 – Gráfico de Pareto da quantidade de falhas dos equipamentos de costura



Fonte: Braile; Andrade (2013, p. 7).

Analisando o Gráfico de Pareto as principais falhas que ocorrem são:

- Fio da Linha arrebitando;
- Falha na programação;
- Falha na navalha;
- Falha da mola da caixa da bobina;
- Falha no pedal;

Porém quando se trata de utilizar uma ferramenta para decidir quais as principais falhas para poder elaborar um plano de ação e reduzir as chances de ocorrer estas apontadas é necessário de uma extratificação com correlacionando cada uma das falhas com as máquinas e perceber se as falhas se apresentam em todas ou se é em apenas algumas e a partir daí junto com o NPR definir quais as principais ocorrências para serem tratadas em primeiro nível. Segue abaixo a Figura 6 com a extratificação dos itens:

Figura 6 – Extratificação das falhas por equipamento de costura x NPR

| MODO DE FALHA                      | QUANTIDADE DE FALHAS POR EQUIPAMENTO DE COSTURA |       |       |       |       |       |       |       |       | TOT | NPR |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
|                                    | MÁQ 1                                           | MÁQ 2 | MÁQ 3 | MÁQ 4 | MÁQ 5 | MÁQ 6 | MÁQ 7 | MÁQ 8 | MÁQ 9 |     |     |
| A Quebra da lançadeira             | 2                                               | 0     | 0     | 0     | 1     | 2     | 0     | 0     | 0     | 5   | 560 |
| B Fio da linha arrebatando         | 9                                               | 13    | 9     | 8     | 7     | 12    | 8     | 10    | 10    | 86  | 360 |
| C Falha na pressão do calcador     | 2                                               | 2     | 1     | 0     | 0     | 2     | 2     | 2     | 2     | 13  | 350 |
| D Falha na programação             | 3                                               | 3     | 1     | 4     | 2     | 2     | 4     | 2     | 0     | 21  | 240 |
| E Falha no pedal                   | 0                                               | 2     | 2     | 2     | 2     | 0     | 2     | 2     | 2     | 14  | 120 |
| F Parafuso da agulha frouxo        | 2                                               | 0     | 0     | 0     | 2     | 2     | 2     | 3     | 1     | 12  | 80  |
| G Falha da mola da caixa da bobina | 6                                               | 6     | 2     | 0     | 2     | 2     | 0     | 0     | 0     | 18  | 80  |
| H Couro patinando na máquina       | 0                                               | 4     | 2     | 0     | 0     | 4     | 0     | 0     | 0     | 10  | 35  |
| I Falha da navalha                 | 6                                               | 2     | 6     | 1     | 0     | 0     | 0     | 2     | 2     | 19  | 24  |

Fonte: Braile; Andrade (2013, p. 9).

Observando a tabela acima a falha que apresenta o maior NPR é Falha “A” Quebra da lançadeira, porém ela não é uma falha que é representada em todas as máquinas além de ser a falha que menos ocorre, sendo então a não mais relevante para o processo neste momento. A Falha “B” Fio da linha arrebatando vem em segundo lugar na tabela e é a que mais possui número de falhas somando todas as máquinas e a mesma ocorre também em todos os equipamentos, sendo assim a principal falha a ser definida para a elaboração de um plano de ação que venha a reduzir o número de ocorrências aliado de um aumento no processo de detecção das falhas. O grupo realizou um estudo voltado para uma análise de confiabilidade e atuou no problema para reduzir o NPR.

#### IV. CONCLUSÃO

Pode ser mostrado através destes dois estudos de caso que é possível aplicar o FMEA de forma eficiente também na área de manutenção, pois, através desta ferramenta podem-se determinar quais das falhas existentes em seu equipamento possui maior impacto em seu processo, podendo assim priorizar a eliminação de acordo com suas necessidades e não de forma aleatória.

Conforme demonstrado no estudo de caso 1, como esta ferramenta é usada em projetos e processo, foi determinada uma tabela onde se define o grau de severidade, ocorrência e detecção. Através do NPR (Numero de Prioridade de Risco), foi possível localizar a falha que causa maior impacto no processo e foram criadas ações que possam reduzir o número de ocorrência ou aumentar a detecção, de modo que após a implementação desta ação o NPR venha a reduzir.

No estudo de caso 2 determinou-se que mesmo a falha A (quebra da lançadeira) obtendo um NPR maior que as outras, a frequência com que ocorre é bem baixa (a quinta mais baixa entre as treze falhas), com isso deu-se prioridade para a falha B (Fio da linha arrebatando) que possui o segundo maior NPR e a maior frequência (equivalente a 42% das falhas na máquina), o que foi determinante para escolha.

Contudo o FMEA é muito pouco utilizado para essas atividades apesar da grande eficiência mostrada na localização e escolha das prioridades que devem ser tomadas com relação a manutenção.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVARES, A. J.; SOUZA, R. Q.; FERNANDES, L.P. **Análise FMEA Para Aplicação da Metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade: Estudo de Caso em Turbinas Hidráulica** - Congresso de Computación Aplicada CAIP'2007.

**Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial (FMEA) – Manual de Referência**, Quarta Edição, 2008.

ANDRADE, Mônica Regina Souza; TURRIONI, João Batista. **Uma metodologia de análise dos aspectos e impactos ambientais através da utilização do FMEA**. ENEGEP, USP/POLI, São Paulo, 2000.

BRAILE, N. A.; ANDRADE, J. J. O. **Estudo de Falhas em Equipamentos de Costura Industriais Utilizando o FMEA e a Análise de Confiabilidade** - XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013;

LEAL, Fabiano; DE PINHO, Alexandre Ferreira; DE ALMEIDA, Dagoberto Alves. Análise de falhas através da aplicação do FMEA e da Teoria Grey. **Revista gestão industrial**, v. 2, n. 1, 2006.

MOURA, C. **Análise de modo e efeitos de falha potencial (FMEA): manual de referência**. São Paulo: IQA, 2000.

#### VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 09/07/2017*

*Aprovado em: 22/07/2017*

## ESTUDO DO SISTEMA DE FILAS DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS NO SUS

### STUDY OF THE SYSTEM OF FILES OF TRANSPLANT OF ORGANS IN SUS

LUCAS MOREIRA; ENNIO FERREIRA BASTOS  
UNB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
lmoreira@unb.br, ennioferreirab@gmail.com

**Resumo** – Neste trabalho, utilizamos a teoria das filas markovianas para analisar o sistema de filas de transplantes de órgãos no Sistema Único de Saúde (SUS). Inicialmente, utilizamos o modelo M/M/1 para calcular o tamanho médio e o tempo médio de espera na fila de transplantes. Em seguida, propomos uma reparametrização do tipo M/M/2, ou seja, supomos a adição de uma nova organização auxiliando na distribuição e na coleta dos órgãos doados. Após a análise das estatísticas de desempenho desses modelos, propomos um direcionamento para políticas públicas para transplantes de órgãos no Brasil.

**Palavras-chave:** Transplante de Órgãos. SUS. Teoria das Filas. Processos Estocásticos. Políticas Públicas.

**Abstract** - In this work, we use the Markovian queuing theory to analyze the system of organ transplant queues in the Unified Health System (SUS). Initially, we used the M / M / 1 model to calculate the mean size and mean waiting time in the transplant row. Next, we propose a reparametrization of type M / M / 2, that is, we suppose the addition of a new organization assisting in the distribution and collection of donated organs. After analyzing the performance statistics of these models, we propose a direction for public policies for organ transplants in Brazil.

**Keywords:** Organ Transplantation. SUS. Theory of the Rows. Stochastic Processes. Public Policies.

#### I. INTRODUÇÃO

Neste trabalho aplicamos modelos de teoria das filas markovianas do tipo M/M/c para analisar as filas de transplantes de órgãos (coração, rim, fígado, córnea) no SUS (Sistema Único de Saúde) brasileiro, entre os períodos de 2008 e 2015. Inicialmente, utilizamos o modelo M/M/1 para a modelagem estatística dessa fila. Em seguida, propomos uma reparametrização do tipo M/M/2. Por meio do uso do software R-project 3.30, comparamos as estatísticas de desempenho teóricas com aquelas obtidas através de um estudo simulado.

O estudo da teoria das filas foi inicialmente considerado por Erlang (1909). Em seu trabalho, Erlang estudou, por meio da teoria de probabilidade, o problema de tráfego de ligações em linhas telefônicas, provando que as ligações telefônicas eram distribuídas aleatoriamente e seguiam uma distribuição Poisson.

As publicações mais importantes para o estudo das filas foram realizadas nas décadas de 50 e 60. Nesse período, Lindley (1952) considerou diferentes variações de um sistema de filas com um servidor. Jaiswal (1968) foi pioneiro no estudo das filas com prioridades.

Existem diversos trabalhos recentes que aplicam a teoria das filas. Recomendamos a leitura de Araujo (2015), Marinho *et al* (2010), Oliveira (2010) e Marinho *et al* (2010) para aplicações da teoria das filas em pesquisa operacional e engenharia industrial.

A formação de filas ocorre porque a procura pelo serviço é maior do que a capacidade do sistema de atender a demanda. As razões pelas quais os gerentes de estabelecimentos e o poder público não aumentam suas capacidades de atendimento são a inviabilidade econômica e a limitação do espaço físico. A Teoria das Filas fornece, através de análises matemáticas detalhadas, um ponto de equilíbrio que satisfaça o cliente, e seja viável economicamente para o provedor do serviço de atendimento.

Neste artigo, aplicamos o modelo de filas M/M/1 para demonstrar que o tempo médio na fila de transplantes de órgãos do SUS melhorou ao entre 2008 e 2015. No entanto, o tempo de espera na fila é elevado. Justificamos a adoção do modelo M/M/1 neste trabalho pelo fato da fila de pacientes que aguardam por cirurgia de transplante de órgãos ter o SUS como o único servidor.

Em seguida, aplicamos o modelo M/M/2, estimativas como o tamanho médio da fila de espera e o tempo de espera médio por um órgão diminuíram drasticamente, principalmente para as filas de transplante de rim e fígado. Isso significa que se existisse dois servidores, sendo um o SUS e o outro uma instituição de saúde, a uma melhora significativa nas estatísticas de desempenho da fila de transplantes de órgãos no Brasil. Ou seja, houve melhora nas relações entre as taxas de chegada e de serviço na fila de transplantes.

Este trabalho está organizado do seguinte modo. Na Seção II, apresentamos as definições básicas da teoria das filas. Na Seção III, descrevemos o sistema de transplantes de órgãos no SUS. Na Seção IV, apresentamos e discutimos os resultados obtidos. As Seções V e VI trazem nossas considerações finais e referências bibliográficas, respectivamente.

#### II. DEFINIÇÕES BÁSICAS

A estrutura básica de um sistema de filas consiste da Fonte, da Chegada, da Fila e do Serviço. A Fonte é a população de todos os clientes. A Chegada é o modo com que os clientes chegam para o serviço de atendimento no sistema. A Fila é o número de clientes a espera de atendimento. O Serviço é o modo de atendimento ao cliente. Pode-se ter um sistema com um único estágio de atendimento ou com

múltiplos estágios de atendimento. A dimensão do serviço pode ser simples ou em grupo (um elevador, por exemplo, atende vários clientes simultaneamente). A distribuição do tempo de serviço pode ser constante ou aleatório (distribuição exponencial, Erlang, etc). A taxa de serviço é o número médio de clientes que podem ser atendidos por cada unidade de tempo. O regime do serviço é constituído de três aspectos: disponibilidade, capacidade do sistema (número de clientes atendidos simultaneamente) e duração do tempo de serviço de cada usuário, que pode ser determinístico ou aleatório. A disciplina de atendimento se refere à maneira como os usuários são selecionados para receber atendimento. Já a capacidade do sistema é o número máximo clientes que podem estar na fila ou em atendimento ao mesmo tempo.

A Teoria das Filas é uma formulação matemática para a otimização do sistema de filas. Normalmente, num sistema de filas, interagem dois processos aleatórios. O primeiro é a chegada dos clientes e o segundo, o tempo de serviço. Normalmente, existem prioridades definidas para a prestação do serviço. O processo de Poisson é um dos mais utilizados para modelar o número clientes chegando para atendimento. Geralmente, o tempo entre as chegadas é considerado independente e identicamente distribuído, segundo uma distribuição exponencial. Com essa suposição, incorporamos às filas, as facilidades proporcionadas pela “falta de memória” da distribuição exponencial.

Ao longo deste trabalho, utilizamos a notação de Kendall para caracterizar um sistema de filas. Tal notação é da forma A/B/c/K/N/Z, onde

- A: denota a distribuição do tempo entre chegadas;
- B: denota a disciplina de serviços;
- c: denota o número de servidores;
- K: denota a capacidade total de usuários no sistema;
- N: denota o número de usuários potenciais em uma população fonte;
- Z: denota a disciplina de atendimento.

Ao longo deste trabalho, denotamos por  $N(t)$ , o número de usuários no sistema de fila até o instante  $t$ . Representamos por  $P_n(t)$ , a probabilidade de que exatamente  $n$  clientes estejam no sistema de fila até o instante  $t$ ,  $t \geq 0$ .

Quando um sistema de filas começou a operar recentemente, o estado do sistema é fortemente afetado pelo estado inicial e pelo tempo decorrido desde então. Neste caso, o sistema é dito em condição transiente. Passado tempo suficiente, o estado do sistema se torna, usualmente, independente do estado inicial e do tempo decorrido. Dizemos então que o sistema alcançou uma condição de estado de equilíbrio.

Nas aplicações da teoria das filas no Sistema Unico de Saúde (SUS), utilizamos as seguintes notações

- $N_s$ : denota o número esperado de pacientes no sistema de transplantes do SUS;
- $N_q$ : denota o número esperado de pessoas na fila de transplantes por ano, excluindo os pacientes que já estão sendo atendidos;
- $P_n$ : denota a probabilidade de que exatamente  $n$  clientes estejam no sistema;
- $\omega$ : tempo médio de espera total por transplantes no SUS;
- $W_q$ : denota o tempo médio esperado na fila dos transplantes, excluindo o tempo médio gasto no atendimento.

O modelo  $M/M/1$  da notação de Kendall é a parametrização mais simples, e mais utilizada para um modelo de fila markoviana. Neste caso, a distribuição do tempo entre novas chegadas de clientes ao sistema é suposta exponencial ( $M$ ). O tempo necessário para realizar cada serviço também segue uma distribuição exponencial ( $M$ ). A capacidade máxima do sistema e a população fonte são supostamente infinitas. Nas aplicações desse modelo, denotamos por  $\lambda$  e  $\mu$  a taxa média de chegada e de atendimento, respectivamente. Além disso, supomos que há apenas um servidor e que a disciplina da fila é FIFO.

Ao longo desse trabalho, consideramos que o sistema  $M/M/1$  é estacionário e homogêneo. Portanto, as estimativas para um determinado estado são independentes dos estados passados. Com tais considerações, as chegadas podem ser contabilizadas como nascimentos. Analogamente, um serviço concluído é considerado uma morte.

Justificamos a adoção do modelo  $M/M/1$  neste trabalho pelo fato da fila de pacientes que aguardam por cirurgia de transplante de órgãos, tem como o único servidor o SUS. Teoricamente, todos os pacientes que entram na fila do sistema SUS serão atendidos. Portanto, é razoável supor que a taxa de entrada é igual a taxa de saída. Com isso, podemos escrever  $P_{i+1}$  em função de  $P_i$ , onde  $i$  denota o número de clientes no sistema,  $i \geq 0$ . De fato, a probabilidade  $P_0$  do sistema ficar ocioso é dada por

$$P_0 = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right). \quad (1)$$

Podemos escrever a probabilidade  $P_n$  de que haja  $n$  pacientes no sistema, da seguinte forma

$$P_n = \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n. \quad (2)$$

A relação entre as taxas de chegada e de serviço são as medidas de desempenho do sistema. Estas são obtidas por meio das fórmulas de Little, para um sistema em equilíbrio, ou seja,  $\lambda \geq \mu$ . Para o modelo  $M/M/1$ , essas fórmulas são dadas por

$$\begin{aligned} \bullet N_s &= \frac{\lambda}{\mu - \lambda}; \\ \bullet \omega &= \frac{1}{\mu - \lambda}; \\ \bullet N_q &= \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}; \\ \bullet W_q &= \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}. \end{aligned}$$

Os parâmetros do modelo  $M/M/c$  geral são semelhantes aos do modelo  $M/M/1$ . Porém, a diferença é que o número de atendentes, neste caso, é  $c$ ,  $c > 1$ . Aqui, supomos que cada um dos servidores possui tempo de serviço seguindo uma distribuição exponencial como o mesmo parâmetro. Adicionalmente, para compararmos os modelos  $M/M/1$  e  $M/M/2$ , visto que existem limitações no estudo por falta de dados, as estatísticas do modelo  $M/M/c$  foram adaptadas em função das correspondentes no modelo  $M/M/1$ . Fazendo  $r = \frac{\lambda}{\mu}$ , e  $p = \frac{\lambda}{c\mu}$ , podemos escrever as seguintes equações

$$P_0 = \left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{r^n}{n!} + \frac{r^c}{c!(1-p)}\right)^{-1}, p < 1; \quad (3)$$

$$\bullet N_s^* = \frac{(r^c p)}{c!(1-p)^2} P_0 + r;$$

- $\omega^* = W_q^* + \frac{1}{\mu}$ ;
- $W_q^* = \frac{r^c}{c!(c\mu)(1-p)^2} P_0$ ;
- $N_q^* = \frac{r^c}{c!(1-p)} N_q (M/M/1)$ .

### III. A FILA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS DO SUS

O transplante de órgãos no Brasil é um procedimento dispendioso financeiramente e é a única solução para uma série de enfermidades. Quando bem gerida, é capaz de salvar vidas. O Brasil possui o maior programa público de transplantes de órgãos do mundo. Em 2015, ocupou a 27ª posição no ranking mundial em números de doadores falecidos (14.1 pmp1). Estudar a fila de transplantes de órgãos no país permite avaliar se os investimentos do setor público obtiveram o impacto desejado e possibilitam um melhor gerenciamento dos gastos, contribuindo assim para a diminuição da fila.

O Decreto no 2268/97 criou o Sistema Nacional de Transplantes (SNT) como instância responsável pelo controle e pelo monitoramento dos transplantes de órgãos, de tecidos e de partes do corpo humano, realizados no Brasil. As atribuições do SNT incluem ações de gestão política, promoção da doação, logística, credenciamento das equipes e hospitais para a realização de transplantes, definição do financiamento e elaboração de portarias que regulamentam todo o processo, desde a captação de órgãos até o acompanhamento dos pacientes transplantados.

Um paciente em tratamento, após constatado a necessidade da realização do transplante, é inserido no SNT. A Portaria no 3.407/GM/MS criou o sistema de fila única para a distribuição dos órgãos doados. Os transplantes de órgãos como o coração, rim, fígado e córnea possuem uma série histórica com padrões mais estacionários. Entre 2008 e 2015, os transplantes realizados e o número de pacientes na fila de espera são analisados nesse trabalho.

A principal característica das filas de transplante é que elas não seguem a ordem de chegada, em que o primeiro a se inscrever receberá o órgão antes do segundo e assim consecutivamente. Em vez disso, os critérios obedecem a condições médicas. Os principais fatores determinantes são a compatibilidade dos grupos sanguíneos, o tempo de espera e a gravidade da doença. Sendo que o estado de saúde do paciente possui o maior peso na decisão do receptor do órgão.

O sistema de fila única tem amplitude nacional, porém a distribuição dos órgãos é realizada regionalmente. Isso significa que o receptor preferencialmente é do mesmo estado da federação do doador. A distribuição setorializada é necessária porque cada órgão possui um tempo de isquemia diferente, ou seja, o prazo com que se consegue manter o órgão “vivo” sem a irrigação sanguínea.

Os órgãos doados necessitam de urgência no transporte. Por isso, necessário a normatização do sistema de transportes, que foi realizado pela Portaria No 2.600/09. Esta portaria, estabelece a prioridade máxima nos transplantes, podendo ocorrer por moto, ambulância ou avião. A FAB (Força Aérea Brasileira) possui um acordo de cooperação, assim como as principais companhias aéreas do mercado.

Todo o processo de transporte de órgãos é iniciado quando a Central Nacional de Transplantes (CNT) é informada, por alguma central estadual, sobre a existência de órgão ou tecido doado em condições clínicas para o

transplante. Se for necessário que o órgão seja transportado por pequenas distâncias, a CNT aciona um transporte terrestre. Caso seja necessário percorrer longas distâncias, a CNT aciona as companhias aéreas para verificar a disponibilidade de logística para realizar o transporte. Se houver voo compatível, os aviões comerciais recebem o órgão e o levam ao destino. Quando não há, a Central aciona a FAB, que desloca um ou mais aviões para a captação e transporte do órgão, assim como um receptor, se necessário.

Ano após ano, é noticiado que uma quantidade enorme de órgãos é desperdiçada por falta de transporte. Apesar da cooperação estatal e privada, o sistema fica refém da disponibilidade de aeronaves para realizar transporte à longas distâncias. Tentando resolver esse problema, um decreto realizado em 6 de junho de 2016 determinou a reserva de um avião da FAB para o transporte de órgãos para transplante, bem como um receptor um transporte do receptor.

### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A divulgação pública dos dados oficiais sobre o transplante de órgãos é realizada pelo Ministério da Saúde. Nesse trabalho, os dados analisados foram obtidos por meio do site <http://portalsaude.saude.gov.br>. Neste, encontramos a série histórica da quantidade de transplantes realizados anualmente, assim como a quantidade de pessoas na fila desde 2008. Os dados oficiais disponibilizados ao público não contêm a taxa de mortalidade nem o tempo médio gasto para realizar os transplantes. Nas Tabelas 1 e 2, trazemos os números de transplantes e de pacientes na fila do SUS, respectivamente.

Tabela 1 - Série histórica de transplantes realizados

|      | <b>Coração</b> | <b>Rim</b> | <b>Fígado</b> | <b>Córnea</b> |
|------|----------------|------------|---------------|---------------|
| 2008 | 205            | 3154       | 1110          | 12825         |
| 2009 | 201            | 4259       | 1322          | 12723         |
| 2010 | 167            | 4660       | 1404          | 12923         |
| 2011 | 159            | 4807       | 1469          | 14838         |
| 2012 | 227            | 5265       | 1576          | 15141         |
| 2013 | 268            | 5288       | 1726          | 13765         |
| 2014 | 309            | 5409       | 1769          | 13456         |
| 2015 | 352            | 5409       | 1816          | 13793         |

Fonte: <http://portalsaude.saude.gov.br>

Tabela 2 - Série histórica da fila de transplantes no sistema SUS

|      | <b>Coração</b> | <b>Rim</b> | <b>Fígado</b> | <b>Córnea</b> |
|------|----------------|------------|---------------|---------------|
| 2008 | 367            | 34062      | 5312          | 23549         |
| 2009 | 305            | 34640      | 4304          | 23756         |
| 2010 | 301            | 33253      | 3386          | 21883         |
| 2011 | 265            | 31549      | 3167          | 17559         |
| 2012 | 285            | 26589      | 2120          | 10249         |
| 2013 | 325            | 26022      | 2218          | 8608          |
| 2014 | 338            | 24297      | 2024          | 10734         |
| 2015 | 344            | 25077      | 2193          | 12686         |

Fonte: <http://portalsaude.saude.gov.br>

A razão entre médias das taxas de serviço ( $\mu$ ) e de novas chegadas ( $\lambda$ ), a partir de 2008, manteve-se maior que um para

todos os órgãos, tornando a série estável. Como resultado, a série possui pelo menos uma solução estacionária para o sistema. Mesmo em períodos de alta taxa de chegada de pacientes, a quantidade total de pacientes à espera de um órgão diminui quando analisamos os anos de 2008 a 2015. Apesar desta melhora aparente, a quantidade de pacientes na fila ainda é grande. Para que a fila diminua de forma significativa a razão  $\mu/\lambda$  precisa ser suficientemente grande durante um período considerável. Na Tabela 3, trazemos apresentamos os valores dessa razão por órgão analisado.

Tabela 3 - A razão  $\mu/\lambda$  por órgão.

| Órgãos  | $\mu/\lambda$ |
|---------|---------------|
| Coração | 1,013         |
| Fígado  | 1,344         |
| Rím     | 1,391         |
| Córnea  | 1,126         |

Fonte: Os autores.

Para verificar se a taxa média de novos pacientes no sistema ( $\lambda$ ) e taxa média de serviço ( $\mu$ ) possuem distribuição Poisson, utilizamos o teste Qui-Quadrado de Aderência. Para todas os órgãos, os dados se adequam à distribuição Poisson. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Teste de aderência a distribuição Poisson.

| Órgãos  | p-valor $\lambda$ | p-valor $\mu$ |
|---------|-------------------|---------------|
| Coração | 0,23              | 0,23          |
| Fígado  | 0,23              | 0,3           |
| Rím     | 0,23              | 0,24          |
| Córnea  | 0,23              | 0,23          |

Fonte: Os autores.

Os resultados obtidos utilizando o modelo M/M/1 por órgão são apresentados Tabela 5. Estes números podem estar superestimados, pois, a taxa de mortalidade das pessoas à espera de um órgão não é divulgada oficialmente. Logo não consideramos tais valores nas estimativas. O modelo foi proposto assumindo que todos os pacientes que ingressaram no sistema foram em algum momento atendidos.

Tabela 5 - Estatísticas de desempenho do modelo M/M/1

| Órgãos  | $N_Q$  | $\mu/\lambda$ | $W_Q$ (em anos) |
|---------|--------|---------------|-----------------|
| Coração | 316    | 1,013         | 1,33            |
| Fígado  | 29.436 | 1,344         | 7,89            |
| Rím     | 3.090  | 1,391         | 2,71            |
| Córnea  | 16.128 | 1,126         | 1,31            |

Fonte: Os autores.

Por meio da Tabela 5, vemos que os prazos médios de espera na fila ( $W_Q$ ), calculados neste modelo, são bastante elevados para todos os órgãos. Apresentando um intervalo de variação entre 1,33 (coração) 7,89 anos (rim). Como o sistema de filas é acumulativo ao longo dos anos, para que o tempo médio de espera por um órgão reduza-se a valores satisfatórios, a relação  $\mu/\lambda$  precisa ser suficientemente maior que um. Analisando as taxas médias de serviço ( $\mu$ ) e de chegada ( $\lambda$ ) dos órgãos coração e córnea vemos que as filas estão sobrecarregadas, pois, essas taxas estão próximas. Logo, para esses órgãos, a tendência é que a quantidade esperada de pessoas na fila à espera de um órgão aumente ou permaneça próximo do observado. Os órgãos com maior

relação  $\mu/\lambda$  são rim e fígado. Porém, ambos também possuem o maior tempo médio de espera dentre os órgãos analisados. Isso ocorre porque o número esperado de pacientes a espera de um órgão ( $N_Q$ ) é elevado comparado à taxa de serviço, porém a tendência, caso sejam mantidas as taxas de serviço e chegada, é a diminuição no tempo de espera.

Uma das alternativas para que ocorra uma melhora na eficiência de um sistema de filas é o aumento do número de servidores. No caso da fila para transplante de órgão no Brasil, é possível imaginar a integração de uma organização não governamental ao sistema que fornece os serviços de captação e distribuição dos órgãos. Nesse cenário, utilizamos uma modelagem M/M/2. As estimativas de desempenho são na Tabela 6.

Tabela 6 - Estatísticas de desempenho do modelo M/M/2

| Órgãos  | $N_Q$  | $N_Q^*$ | $\mu/\lambda$ | $W_Q$ | $W_Q^*$ |
|---------|--------|---------|---------------|-------|---------|
| Coração | 316    | 303     | 1,013         | 1,33  | 1,27    |
| Fígado  | 29.436 | 12.972  | 1,344         | 7,89  | 3,47    |
| Rím     | 3.090  | 1.245   | 1,391         | 2,71  | 1,09    |
| Córnea  | 16.128 | 11.422  | 1,126         | 1,31  | 0,93    |

Fonte: Os autores.

Comparando as estimativas dos modelos M/M/1 e M/M/2, vemos que, no segundo modelo, há uma melhora significativa no tempo de espera médio ( $W_Q$ ), assim como há uma diminuição na quantidade de pacientes na fila ( $N_Q$ ) por um órgão. Logo, com a adição de um servidor o sistema de transplantes de órgãos no SUS torna-se mais eficiente. Porém, a melhora está diretamente relacionada ao fato de que nesse cenário, a razão  $\mu/\lambda$  fica acima de um. Além disso, as filas que apresentam melhoras acentuadas são aquelas que possuem as razões  $\mu/\lambda$  próximas de 1,35. Nessas, as reduções dos tempos de espera foram de, aproximadamente, 50%. Órgãos que possuem taxas de serviço e de chegada próximas, como coração e córnea, também apresentam diminuição em seus correspondentes tempos de espera.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das maiores dificuldades ao se realizar investimentos públicos é a de mensurar o impacto resultante. No caso de transplantes de órgãos, as filas markovianas ajudam a prever o comportamento da fila no sistema SUS. Norteadas assim, decisões de aumentar, ou não, investimentos com base nos resultados dos modelos propostos nesse trabalho.

Os órgãos cujos transplantes têm maior investimento público são o fígado e o rim. Conjuntamente, o governo federal investiu mais de 325 milhões de reais em 2013. Consequentemente, são esses os órgãos que apresentam a maior razão entre as taxas médias de novas chegadas e de transplantes realizados. Ressaltamos que, por meio da aplicação do modelo M/M/1, verificamos que, se a razão  $\mu/\lambda$  for mantida maior do que um durante o médio prazo, é possível reduzir os tempos de espera médios para os transplantes de órgãos a níveis satisfatórios.

No Brasil, o SUS é o único servidor do sistema. Porém, se uma nova instituição também realizasse a coleta e distribuição de órgãos doados, conforme o cenário sugerido pelo modelo M/M/2, haveria uma melhora significativa no sistema de transplantes de órgãos no Brasil. Dessa forma, os investimentos realizados seriam maximizados.

As filas de transplantes de órgãos necessitam de aperfeiçoamentos, pois, demandam altos investimentos públicos. Tentar prever o impacto de políticas públicas é muito importante. Mas, além disso, uma política de conscientização da população deveria ser prioritária. Segundo dados da ABTO (Associação Brasileira de Transplante de Órgãos), a recusa familiar na permissão da doação dos órgãos ainda é muito alta, sendo próxima de 48%. A principal justificativa é a falta da clara declaração do doador em fornecer os órgãos.

Durante a execução deste trabalho, foram enfrentados problemas decorrentes da falta de dados mais detalhados sobre pacientes na fila de espera do SUS. O governo não publica a taxa de mortalidade dos pacientes à espera de transplante de órgão. Esses dados são importantes, pois, permitem que estudos analisando as filas de espera por transplante sejam mais fidedignos a realidade.

Em trabalhos futuros, pretendemos aprimorar as estimativas do modelo M/M/1 para que tenhamos um cenário mais realista. Além disso, pretendemos considerar modelos mais sofisticados. Por exemplo, podemos considerar prioridades na fila de espera e, com isso, obter um direcionamento mais preciso de investimentos públicos nessa área.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, J., **Estudo da Teoria de Filas com Aplicações, TCC**, Universidade de Brasília, 2015.

Erlang A. K, **The Theory of Probabilities and Telephone Conversations**, 1909.

Jaiswal N. K, Priority Queues by N K Jaiswal, 1nd Ed, 1968.

Lindley D. V., **The Theory of Queues With a Single Server**, 1952.

Marinho, A., Cardoso, S., Almeida V., **Os Transplantes de Órgãos nos Estados Brasileiros**, 2007.

Marinho, A., Cardoso, S., Almeida V., **Disparidades nas filas**, 2010.

Oliveira, A., **Modelo de Simulação de Fila de Transplantes de Fígado**, 2010.

PACHECO, Marco Aurélio C. **Algoritmos Genéticos: Princípios e Aplicações**. Disponível em: <http://www.ica.ele.puc-rio.br/Downloads/38/CE-Apostila-Comp-Evol.pdf>. Acesso em 04 dez 2010.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 02/08/2017*

*Aprovado em: 21/08/2017*

## DRAINDOWN CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXTURES REINFORCED BY FIBERS

### CARACTERÍSTICAS DA SEGREGAÇÃO DE MISTURAS ASFÁLTICAS REFORÇADAS COM FIBRAS

CARLOS EDUARDO MARMORATO GOMES<sup>1</sup>; ANTÔNIO DE PAULO PERUZZI<sup>2</sup>

1 - UNIVERSIDADE DE CAMPINAS; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

cemgomes@fec.unicamp.br; aperuzzi@ufu.br

**Abstract** - This paper shows the influence of polyacrylonitrile (PAN) fiber on the draindown characteristics of Stone Matrix Asphalt (SMA). SMA has long been used to pave highways and airports in Europe and the USA. Therefore, the draindown of asphalt cement during application is still observed, and fibers must be added to prevent binder drainage, especially when the asphalt mixture is warm. The literature has reported the use of some fibers, such as cellulose, rock wool and polyester, and the present work investigates the performance of PAN fiber to control the binder drainage via two procedures: ASHTO T305-07 and the Schellenberg Test. The asphalt cements used were 30/45 and 50/70 according to EN 12591/2000. The fiber lengths adopted were 6 mm and 12 mm. The results showed that PAN fiber can serve as an alternative to prevent binder drainage in SMA; and its optimal content is approximately 0.1% by mass.

**Keywords:** SMA. PAN Fiber. Draindown.

**Resumo** – Este trabalho faz uma revisão do estado da arte sobre o Stone Matrix Asphalt (SMA) e o estudo laboratorial sobre a influência das fibras de poliácrlonitrila (PAN) para evitar a segregação do material aglomerante, quando quente. Na literatura internacional é possível encontrar relatos sobre o uso de algumas fibras, tais como celulose, lã de rocha e de poliéster, para contornar essa segregação e o presente trabalho investiga o desempenho de fibra PAN para tanto. O procedimento experimental foi realizado com a aplicação da ASHTO T305-07 e do Teste Schellenberg, com o uso dos cimentos asfálticos 30/45 e 50/70 (EN 12591/2000). Os comprimentos de fibra adotados foram 6 mm e 12 mm e os resultados mostraram que a fibra PAN pode servir como uma alternativa para evitar a segregação do aglomerante do SMA e o seu conteúdo ótimo de adição gira em torno de 0,1% em massa.

**Palavras-chave:** SMA. Fibra PAN. Segregação.

#### I. STATE OF ART REVIEW

As observed in the literature, Stone Matrix Asphalt (SMA) was developed in Europe over three decades ago, and it is often used to pave highways and airport runways. The American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) subsequently introduced SMA in the United States (U.S.A), where it performed well as a highway pavement but was not used to pave airport runways. Recently, SMA has garnered significant interest due to its durability. The literature also verified that SMA has been used extensively in airports in China and Norway. Additionally, it has been employed in

Australia, Belgium, Germany, Italy, Mexico and the USA (KRZYSZTOF, 2010; PROWELL, 2009).

SMA is a gap-graded asphalt mixture that contains a high percentage of aggregate of up to 70 percent and, specifically, its mixture contains very few sand grains between 2.36 mm and 0.075 mm in size. Its density varies due to its aggregate skeleton, which consists of a limited number of particle sizes that are effectively loaded (KRZYSZTOF, 2010; PROWELL, 2009), and the mastic consists of mineral material, fibers and asphalt binder that fills the voids between the rough aggregate skeleton. The fraction of particles exceeding 0.075 millimeters in size typically exceeds 8 percent. Fiber, cellulose or mineral oil is generally added to prevent binder draindown during the execution or application. The draindown of asphalt cement observed for SMA necessitates the frequent use of stabilizers and several methods have been used to address the draindown in SMA, such as the addition of fibers to the bitumen or asphalt binder.

The use of fibers in SMA is a new concept for the asphalt pavement, and, fibers not were used in asphalt matrices, but in building materials as concrete and mortars (KRZYSZTOF, 2010; PROWELL, 2009). Recently, the use of fiber in pavement projects in the USA and Europe has increased and different types of fibers, such as organic, mineral (rock wool) and polyester are mixed with asphalt to improve the performance of the mastic binder and decrease its drainage.

Normally, fibers improve the properties of the binding phase and, according to Prowell (2009) fibers strongly affect the characteristics of mastics. So, fibers can be added to prevent the drainage of binder, especially in hot asphalt, and represents an effective means to bind aggregates. The mechanism by which fibers impact the performance of pavement is complex, but when the fibers are mixed with bitumen, they increase the stiffness of the binder, which can weaken the asphalt mixture. In the other hand the high cost of fibers relative to the bitumen makes their commercial use only attractive for the construction of roads where the necessary volume of fiber to improve pavement performance is small (PROWELL, 2009).

The philosophy of SMA can be understood as follows Sehgal (2010):

- good response to permanent deformation and high wear resistance;

- less premature cracking due to its considerable longevity and durability;
- high content of bitumen associated with a minor quantity of voids;
- the stone skeleton and binder being as high amount of bitumen as its durability;
- the use of stabilizing additives in the mix during manufacturing, transportation and application.

As previously mentioned, PAN fibers are not frequently used in SMA and this study originally investigated the potential of PAN fiber as an alternative additive in asphalt content ranging from 6 to 7.5 percent by mass of the total. The optimum fiber content that improves the properties of bitumen at minimal cost needs to be determined. Thus, the goals of this study were the following:

- 1) to verify the PAN fiber as alternative to control the drainage and its influence on the draindown of SMA binder;
- 2) to determine the optimum fiber content considering two types of Brazilian asphalt binders, and
- 3) to compare the draindown tests recommended in the literature: AASHTO T-305 and the Schellenberg Test (SOUZA, 2010).

## II. DRAINDOWN TESTS

### 2.1 - Test method AASHTO T305-97

The AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) procedure determines the amount of draindown in a mixture of non-compacted asphalt when the sample is held at elevated temperatures comparable to those found during production, transportation and mixture application, how show Figure 1.

Figure 1 – Draindown by AASHTO Method



Source: Autors, 2015.

This test is particularly applicable to mixtures, such as open-graded Stone Matrix Asphalt (SMA). A sample of the asphalt mix is placed inside a wire basket, which is positioned on a plate or other container of known mass. The basket or container and plate are placed in an oven for a specified period of time at a temperature of production. At the end of the heating period, the basket containing the sample and the plate or container are removed from the oven, and the final mass is determined. The amount of material that separates from the sample, deposited on the

outside of the wire basket is considered the draindown. The material that drains may be composed of any binder or a combination of binder and fine aggregates (JIAN-SHIUH, LIN, 2005). Briefly, this test consists of the following steps (JIAN-SHIUH; LIN, 2005):

- 1) the specimen is placed in the standard basket. The sample must not be consolidated or disturbed after the mixture is transferred to the basket;
- 2) weight of the sample is recorded to the nearest 0.1g;
- 3) container is weighed to the nearest 0.1g;
- 4) basket and plate or container are placed, and the temperature of the mixture is measured;
- 5) basket and plate or container are placed in the oven at the temperature of plant production for 1 hour  $\pm$  5 minutes. If the sample cools to more than 77° C below the temperature test, the test should be performed for 70  $\pm$  5 min;
- 6) the basket and plate or container are removed and weighed to the nearest 0.1g.

As outlined in references (KRZYSZTOF, 2010; JIAN-SHIUH, LIN, 2005), the percent drainage is calculated by subtracting the initial plate weight from the final plate weight and dividing by the initial total sample weight. The result is multiplied by 100 to obtain a percentage by equation (1).

$$\text{Drainage} = (A - B)/C \times 100 \quad (1)$$

where:

- A = final weight of plate (g);
- B = initial weight of plate (g);
- C = initial total sample weight (g).

The percent drainage is the average of two tests (KRZYSZTOF, 2010; AASHTO T 305, 1997).

### 2.2 - Test method SCHELLENBERG (EN 12697-18)

The Schellenberg Binder Drainage Test is a standard used in Germany and in the European Union (EN 12697-18: Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt – Part 18: Binder drainage). This test is also used to evaluate the draindown characteristics of SMA mixtures (Figure 2).

Figure 2 – Draindown by Schellenberg Test



Source: Autors, 2015.

As mentioned, the SMA has higher binder content, which may lead to draindown during its transportation. This method adopts the following steps (KRZYSZTOF, 2010; SOUZA, 2010):

- 1) one thousand grams of asphalt mixture (M) are placed in a beaker,
- 2) the beaker is then placed in an oven at a temperature of 170°C (or 185°C) for 60 min±1 min;
- 3) the mixture is then poured out of the beaker, and the remnants remaining in the beaker are weighed;
- 4) the value of (M1) is computed, Loss (%) =  $M1/M \times 100\%$ .

### III. MATERIAL AND PROCEDURES

#### 3.1- Materials

Grade CAP30/45 and CAP50/70 bitumen (30/45 and 50/70 according to EN 12591/2000, respectively) were employed in this experimental study. These materials were supplied by the Petrobras Brazilian Petroleum Cooperation and can also be considered the principal binders used for asphalt pavements in Brazil.

Two lengths of polyacrylonitrile fiber were used as a stabilizer to mix with asphalt binders (Table 1).

Table 1 - Properties of PAN fiber

| Fiber | Properties                      |                |                    |              |            |
|-------|---------------------------------|----------------|--------------------|--------------|------------|
|       | Density<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Length<br>(mm) | Tenacity<br>cN/tex | Elong<br>(%) | E<br>(GPa) |
| PAN 1 | 1.17                            | 6              | 69                 | 16.0         | 10.5       |
| PAN 2 | 1.17                            | 12             | 69                 | 16.0         | 10.5       |

#### 3.2 - Preparation of bitumen-fiber mastics

This procedure was based on the literature (JIAN-SHIUH, LIN, 2005). To ensure moisture-free fiber surfaces, the fibers were first placed in a 165°C oven for 24 h. The bitumen was stored in a one-quart can and preheated for two hours to 165°C in order to liquefy the bitumen for mixing. An experimental procedure was adopted to obtain a homogeneous matrix of asphalt binder and fiber. A constant mixing speed was adopted to ensure that the mixtures were free of voids. To investigate the effects of the fibers on bitumen, a full range of concentrations, i.e. 0; 0.1; 0.15 and 0.2 percent by weight of the asphalt mixture, was tested. The concentration of 0% represents pure bitumen and was used as a reference.

During the preparation, 600 g of the heated bitumen was placed in a container and maintained at a high temperature. To avoid effects from excessive heat, the temperature was always carefully monitored. When reaching 165°C, a pre-weighed amount of fiber was slowly added to the bitumen, while the mixer was maintained at 500 rpm to prevent eventual agglomeration. As recommended in the literature (JIAN-SHIUH, LIN, 2005), the mixing was continued at 165°C for two hours. Subsequently, the bitumen-fiber mastic was removed from the recipient and separated in small containers. The blend was then cooled to room temperature, sealed and prepared for testing.

#### 3.3 - Preparation of SMA

The aggregates recommended by AASHTO were adopted to prepare mixtures, as shown in Table 2.

Table 2 – Properties of aggregate (granulometry)

| AASHTO<br>(% mass) |                |                |                   |
|--------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Mesh<br>(mm)       | Lower<br>limit | Upper<br>limit | % mass<br>adopted |
| 19                 | 100            | 100            | 100               |
| 12.5               | 90             | 100            | 95                |
| 9.5                | 50             | 80             | 65                |
| 4.75               | 20             | 35             | 27,5              |
| 2.56               | 16             | 24             | 20                |
| 0.075              | 8              | 11             | 9,5               |

For the Schellemborg test, 1000 ± 5 g of aggregate plus 73±1 g of binder was used for each procedure. For the AASHTO method, 1200±5 g of aggregate and 88±1 g of binder were used. These amounts were based on numbers described in the literature.

### IV. RESULTS AND DISCUSSION

#### 4.1- Draindown Tests

The details of the draindown testing methods described in this paper differ, and the most important differences are listed in Table 3.

Table 3 – Principal Differences between DrainDown Tests

| Methods of Draindown Testing        |                                                                          |                                |                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Method                              | Test<br>Temperature                                                      | Test Time<br>Duration<br>(min) | Container       |
| Original<br>Shellenberg's<br>method | 170°C                                                                    | 60                             | Glass<br>beaker |
| AASHTO T<br>305                     | Depends on the<br>SMA<br>production<br>temperature and<br>type of binder | 60 or 70                       | Wire<br>basket  |
| EN 12697                            | Depends on the<br>type of binder                                         | 60                             | Glass<br>beaker |

The following observations can be described KRZYSZTOF (2010): the temperature of the draindown test adopted in the original Schellenberg's method is 170°C and represents an average SMA production temperature for a typical mixture in which the binder penetrates 50-70 mm at 25°C. However, the literature states that higher temperatures have been used for SMA production with polymer-modified binder. Moreover, asphalt mixes are usually produced at temperatures slightly higher than 170°C, especially in cold weather. The AASHTO procedure does not test the binder draindown at a fixed temperature; rather, the temperature depends on the asphalt production or work conditions (KRZYSZTOF, 2010). This approach is advantageous according to the literature, because the risk of draindown can easily be estimated even though it does not occur at the real SMA production temperature. Additionally, draindown testing at temperatures higher than the production temperature (15°C) increases the safety of application (KRZYSZTOF, 2010).

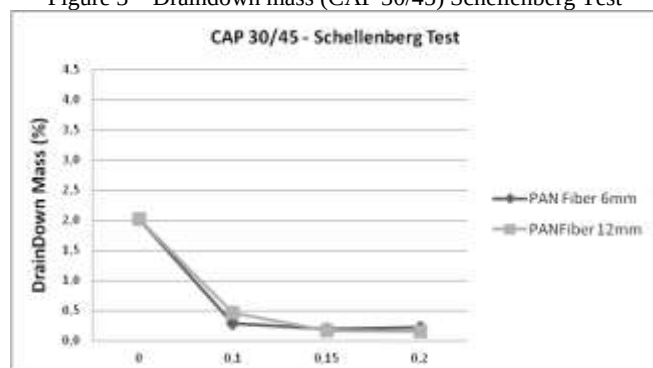
## 4.2 - Draindown Results

The present study investigated the influence of textile acrylic fiber on the draindown of binder in asphalt mixtures, such as SMA (Stone Matrix Asphalt). Two fiber lengths (6 mm and 12 mm), two binder viscosities (CAP30/45) and (CAP50/70) and two test methods (Shellenberg and AASHTO) were examined. The mass percentage of fiber was varied for each test variable.

The asphalt cements used in this study were produced specifically for use in pavements. The literature describes two types of asphalt cements: one obtained via the distillation of oil refinery products and other found in natural asphalt deposits. In Brazil, asphalt cement oil is labeled with the symbol CAP, and natural asphalt cement is labeled with the symbol CAN. Asphalt cements are semi-solid at ambient temperature and needed to be heated to ensure a satisfactory consistency to include aggregates and various characteristics, such as durability, flexibility, bonding, and sealing action. Petroleum asphalt cements are classified based on their hardness, as measured with a penetration test or Saybolt Furol Viscosity test. A lower penetration indicates a harder asphalt cement. The Brazilian Petroleum Institute specifies four types of CAP by penetration: CAP 30/45, CAP 50/70, CAP 85 /100 and CAP 150/200.

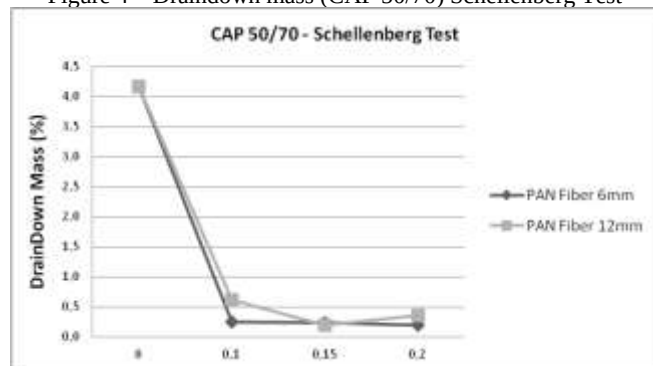
The CAPs used in this study show a greater propensity for binder draindown. The results are shown in Figures 3 to 6, specifically the influence of PAN fiber on the draindown of cement asphalts measured using both procedures.

Figure 3 – Draindown mass (CAP 30/45) Schellenberg Test



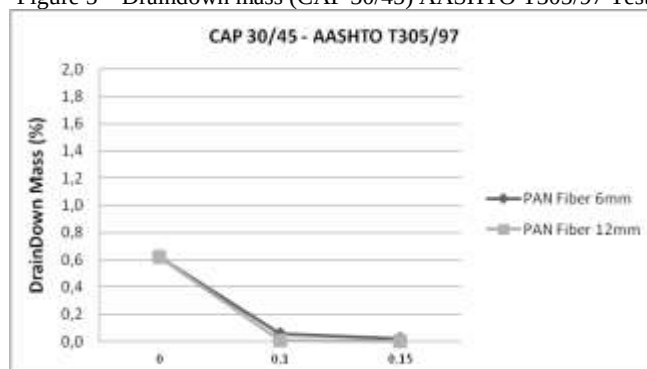
Source: Autors, 2015.

Figure 4 – Draindown mass (CAP 50/70) Schellenberg Test



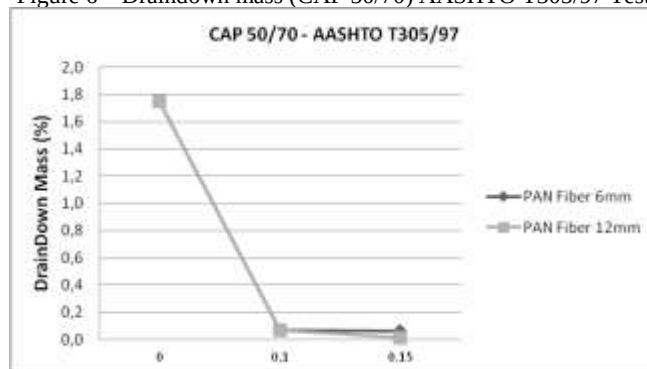
Source: Autors, 2015.

Figure 5 – Draindown mass (CAP 30/45) AASHTO T305/97 Test



Source: Autors, 2015.

Figure 6 – Draindown mass (CAP 50/70) AASHTO T305/97 Test



Source: Autors, 2015.

## V. CONCLUSION

The results show that textile PAN fibers can retain a large amount of binder in asphalt mixtures and thus prevent the draindown of asphalt cement or binder in SMA mixtures. Furthermore, the effect of the fibers is independent of fiber length; the behaviors of mixtures containing 6-mm- or 12-mm-long fibers did not differ. These results were also observed for the CAP30/45 as CAP50/70 materials.

The fiber content did not need to exceed 0.1% by weight, as contents of 0.15% and 0.20% only slightly differed. Although CAP50/70 was more likely to exhibit draindown, the fibers retained a significant amount of binder in the asphalt mix for both types of asphalt cement (CAP). The adoption of two test methods confirms and corroborates the results, and the conclusions above are valid for the Schellenberg Test and AASHTO T-305/97 procedure.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are very grateful to the University of São Paulo, São Carlos School of Engineering (EESC), Department of Transport Engineering (STT), Brazil, and RADICIFIBRAS Company, Brazil.

## VI. REFERÊNCIAS

- AASHTO T 305. **Draindown characteristics in uncompacted asphalt mixtures**, 1997, 3p.
- EN 12697-18: Bituminous mixtures – Test methods for hot mix asphalt – Part 18: Binder drainage
- JIAN-SHIUH, C., LIN, K. Mechanism and behavior of bitumen strength reinforcement using fibers. **Journal of Materials Science**, 40. 2005. p.87– 95

KRZYSZTOF, B. **SMA Theory and Prattice**. CRP Press. Nov, 2010, 344p.

PROWELL, B. *et al.* **Evaluation of stone matrix asphalt (SMA) for airfield pavements**. Airfield Asphalt Pavement Technology Program Auburn University, 2009, 161p.

SEHGAL, S. *et al.* **Experiences with Stone Matrix Asphalt (SMA)**, Rettenmaier India, 2010, 11p.

SOUZA, J. **The Test Report of Stone Mastic Asphalt Mixtures with IBIND Additives**. Jiangsu Transportation Research Institute, 2010, 36p.

#### VII. COPYRIGHT

Authors are solely responsible for the material included in the article.

*Submetido em: 27/06/2017*

*Aprovado em: 07/08/2017*

## MODELAGEM PARA CÁLCULO DE TENSÕES E CORRENTES INDUZIDAS EM DUTOS METÁLICOS POR LINHAS DE TRANSMISSÃO OPERANDO EM REGIME PERMANENTE

### MODELING FOR CALCULATION OF VOLTAGES AND CURRENTS INDUCED IN METAL DUCTS BY TRANSMISSION LINES OPERATING IN PERMANENT REGIME

DAVID G. DIAS<sup>1</sup>, EDUARDO H. FERRONI<sup>2</sup>, GUILHERME C. ROCHA<sup>3</sup>, GUSTAVO O. BARROS<sup>4</sup>,  
HUGO R. VIEIRA<sup>5</sup>, PEDRO J. ARBEX<sup>6</sup>, TALLES R. DE CASTILHO<sup>7</sup>

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA  
E TECNOLOGIA - CIDADE UNIVERSITÁRIA - UNIS-MG RODOVIA VARGINHA - ELÓI MENDES,  
KM 232, ESTRADA VICINAL - BR-491, 650, VARGINHA - MG, 37100-000

davidgustavo@hotmail.com; ferroni@unis.edu.br; guilhermecastro.rocha@outlook.com;

hugo.vieira@unis.edu.br; pedrojarbex@gmail.com; tallesrcastilho@gmail.com

**Resumo** – No Brasil, estima-se que a maior parte da geração de energia elétrica advém de usinas hidrelétricas. Destarte, a implantação de dutos metálicos, sejam eles subterrâneos ou aéreos, cresce no país. Todavia, a proximidade com as linhas de transmissão pode criar altos níveis de tensão e corrente nos dutos metálicos, vindo a provocar danos em suas estruturas, razão pela qual são necessários estudos que avaliem os níveis de interferência magnética entre essas estruturas. O objetivo deste artigo é mensurar os níveis de interferência magnética entre linhas de transmissão. Para alcançar o objetivo do mesmo foi realizada a modelagem eletromagnética do acoplamento magnético entre a linha de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos com a inclusão do efeito do solo via aplicação direta das Equações de Maxwell. A obtenção dos resultados é feita utilizando simulações realizadas no software Matlab®.

**Palavras-chave:** Acoplamento Magnético. Linhas de Transmissão. Regime Permanente.

**Abstract** -In Brazil, it is estimated that the majority of electricity generation comes from hydroelectric plants. Thus, the implantation of metallic ducts, be they subterranean or aerial, grows in the country. However, the proximity to the transmission lines can create high levels of voltage and current in the metallic ducts, causing damage to their structures, which is why studies are needed to evaluate the levels of magnetic interference between these structures. The purpose of this is to measure the levels of magnetic interference between transmission lines. In order to achieve such objective, the electromagnetic modeling of the magnetic coupling between the transmission line operating in permanent regime and aerial metallic ducts with the inclusion of the effect of the ground through direct application of the Equations of Maxwell will be performed. The results are obtained using simulations performed in Matlab® software.

**Keywords:** Magnetic Coupling. Transmission Lines. Permanent Regime.

#### I. INTRODUÇÃO

O sistema de energia elétrica possui sua formação distribuída através da geração, transmissão e distribuição.

Dentre esses citados, o que possui maior extensão está relacionado à transmissão. Corresponde basicamente às linhas de transmissão que atravessam o país em todas as direções, com o objetivo de transportar energia entre as estações geradoras e os centros urbanos consumidores, com isso, criando o Sistema Elétrico de Potência do Brasil (SEP). (ROBBA *et al*, 1972), (NIEHS, 1998) e (ANEEL, 2013)

Junto à construção de linhas de transmissão, os projetos e aplicações dos dutos metálicos, sejam eles enterrados ou aéreos, está crescendo no país. Tal situação necessita que sejam feitos estudos que avaliem os níveis de interferência eletromagnética que as linhas de transmissão exercem sobre os dutos metálicos que estão instalados dentro de sua faixa de passagem. Essas interferências eletromagnéticas provocam o aparecimento de tensões induzidas nos dutos metálicos as quais podem acarretar em danos às suas estruturas. (CPFL, 2007) e (NBR 5422, 1985)

Este artigo tem como objetivo, analisar a interferência eletromagnética com a linha de transmissão operando em regime permanente, ou seja: frequência de 50 Hz ou 60 Hz. Pode-se decompor a interferência eletromagnética em acoplamentos devido aos campos elétrico e magnético. Pela baixa frequência de operação da linha os acoplamentos podem ser analisados e calculados de forma independente (SANTOS, 2011) e (GUIMARÃES, 2005).

O acoplamento magnético contemplado neste artigo inclui o efeito do solo por meio do modelamento do mesmo via plano complexo segundo Deri e Tevan, 1981. A análise ocorre através dos estudos dos dutos metálicos aéreos.

#### II. DESCRIÇÃO DO SISTEMA SOB ESTUDO

##### 2.1 - Linhas de transmissão

A composição de um sistema elétrico de potência é feita de quatro partes básicas que são a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

O objetivo de um sistema elétrico de potência (SEP) é gerar, transmitir e fazer a distribuição da energia elétrica de

acordo com as normas de confiabilidade, qualidade, disponibilidade, segurança, custos e reduzido impacto ambiental.

A transmissão da energia elétrica pelo território brasileiro é diferenciada por vários níveis de tensão que são determinados pela quantidade de potência a ser transmitida, o que remete a parâmetros físicos e econômicos de construção de linhas de transmissão para esse transporte da energia elétrica (ROBBA *et al*, 1972).

A integração dos sistemas regionais e nacionais é indispensável para um sistema elétrico de potência, pois permite um intercâmbio de energia entre diversos sistemas de acordo com a necessidade de cada um, o que permite a construção de centrais mais eficientes, aumento da reserva global de energia e maior confiabilidade do sistema perante situações de distúrbios (FUCHS, 1996).

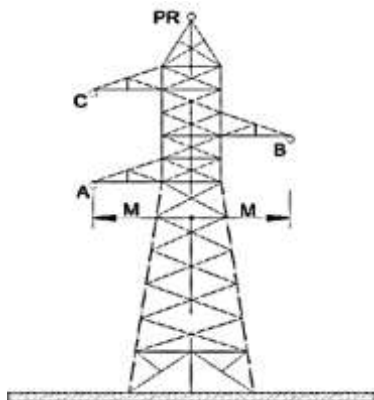
O desempenho de uma linha de transmissão aérea tem uma dependência muito grande em função de suas características físicas. Tais características determinam o seu comportamento em regime normal de operação definindo, assim, os seus parâmetros elétricos.

Neste artigo utiliza-se uma linha de transmissão real do território de Minas Gerais utilizada pela Cemig, cujos detalhes são mostrados na Figura 1 e Tabela I.

### 2.1 - Linha de transmissão Janaúba – Salinas (138 kV)

A Figura 1 mostra a silhueta mais utilizada no percurso da linha de transmissão real, Figura 1, com características detalhadas na Tabela 1.

Figura 1- Sistema em análise - Linha de Transmissão de 138 kV



Fonte: Acoplamento elétrico entre linhas de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos (SANTOS, 2011).

Tabela 1 – Linha de Transmissão Trifásica de 138 kV

| Características Geométricas e Elétricas |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Tensão de operação                      | 138 kV   |
| Potência máxima transmitida             | 35 MVA   |
| Corrente de operação                    | 146,43 A |
| Comprimento da linha                    | 140 km   |
| Nº de condutores/fase                   | 1        |
| Código dos condutores fase              | Unifef   |
| Tipo dos condutores fase                | CAA      |
| Nº de cabos para-raios (PR)             | 1        |
| Distância entre subcondutores           | 0        |
| Altura média fase A                     | 12,15 m  |
| Altura média fase B                     | 14,01 m  |
| Altura média fase C                     | 15,87 m  |
| Altura média cabos para-raios           | 22,90 m  |
| Diâmetro cabos Fase                     | 18,31 mm |
| Diâmetro cabos para-raios               | 7,94 mm  |
| Vão Médio                               | 400 m    |
| M                                       | 3,00 m   |

Fonte: Adaptado de CEMIG, 1996.

### 2.2 - Dutos metálicos

O sistema dutoviário, em sua maioria, é constituído por dutos de aço, pois se adequam a oleodutos, gasodutos, minerodutos e polidutos por diversos fatores, os quais se destacam sua alta resistência aos fatores climáticos, suportam altas pressões e podem ser construídos por muitos quilômetros. As peças de aço são unidas através de soldas.

O projeto de um sistema dutoviário tem sua etapa inicial na definição do traçado por onde os dutos irão passar. Essa etapa é de fundamental importância, pois nela é identificada a necessidade de desapropriação de áreas particulares, reservas indígenas e de preservação permanente, áreas de patrimônio histórico, cultural e arqueológico, dentre outros.

As características físicas do duto a ser instalado é o próximo passo da implantação do sistema. Essas características são definidas de acordo com o tipo de produto que será transportado, extensão dos dutos e da vazão que se pretende do produto (ELLENBERGER, 2006).

## III. MODELAGEM ELETROMAGNÉTICA

A modelagem eletromagnética adotada para o cálculo da interferência magnética, entre linhas de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos, utiliza como base as Equações de Maxwell, STEVENSON, 2004. - Lei Circuitual de Ampère, Lei de Faraday e Lei de Gauss do Magnetismo - além de alguns teoremas e métodos adicionais, tais como método das imagens complexas e teorema da superposição (STEVENSON, 2004) e (SADIKU, 2004).

As Equações de Maxwell que descrevem o comportamento eletromagnético do sistema elétrico sob estudo são representadas nas Equações (1), (2) e (3) a seguir. (SADIKU, 2004).

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad (1)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J}_C + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad (2)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad (3)$$

De acordo com o sistema de operação proposto neste artigo, as Equações de Maxwell são analisadas de forma simplificada e desacoplada, o qual se aplica às análises deste artigo.

A Equação (3) informa fisicamente que o campo magnético não possui natureza divergente, o que é confirmado experimentalmente pela inexistência de monopólos magnéticos.

A Equação (2) informa que campos vetoriais densidades de correntes de naturezas condutiva ( $\vec{J}_C$ ) e de deslocamento

( $\vec{J}_D = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ ) geram campos magnéticos de natureza rotacional. As distribuições de correntes que geram campo magnético correspondem às existentes nos condutores da linha. A Equação (2) pode ser simplificada para a Equação (4), simplesmente denominada Lei de Ampère (uma vez que a corrente de deslocamento nos condutores é desprezível em baixas frequências).

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J}_C \quad (4)$$

### 3.1 - Premissas e limites de validade

Para a modelagem eletromagnética deste artigo estão envolvidas aproximações de ordem matemática e/ou física. Tais aproximações devem ser detalhadamente conhecidas, pois envolvem os limites de validade de aplicação da modelagem proposta.

- 1) Linha de Transmissão: trifásica, aérea, simétrica, balanceada, uniforme, frequência de 60 Hz e sequência de fase ABC.
- 2) Meios onde o sistema sob estudo está inserido (ar e solo): considerados homogêneos, lineares e isotrópicos.
- 3) Dutos: cilíndricos, perfeitamente lisos, paralelos aos cabos da linha e ao solo, compostos de aço, aéreos e interligados através de soldagens.

Descrições detalhadas de outras premissas podem ser consultadas na referência (RODRIGUES, 2013).

### 3.2 - Cálculo do campo magnético e densidade de fluxo magnético

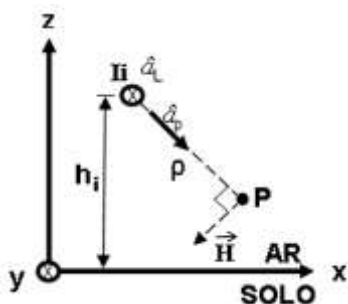
#### 3.2.1- Lei de Ampère

A formulação da Lei de Ampère aplicada a um condutor filamentar de comprimento infinito é ilustrada na Equação (5).

$$\vec{H} = \frac{I}{2\pi\rho} \hat{a}_\phi \quad (5)$$

A Figura 2 ilustra de forma generalizada um sistema físico real monofásico onde é aplicada a Lei de Ampère para determinação do campo magnético  $\vec{H}$  no ponto P.

Figura 2 - Sistema físico real monofásico generalizado utilizado em todas as representações para cálculo do campo magnético, composto por 2 meios semi-infinitos: ar para  $z > 0$  e solo para  $z < 0$ .



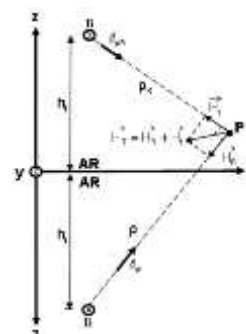
Fonte: Autores, 2013.

#### 3.2.2 - Método das imagens

A teoria das imagens estabelece que uma dada configuração de corrente, próxima a um plano condutor (solo) sem perdas (perfeito) e naturalmente aterrado, pode ser substituída pela própria configuração de corrente, por sua imagem, e por uma superfície equipotencial no lugar do plano condutor (SADIKU, 2004).

A Figura 3 ilustra o resultado da aplicação do Método das Imagens no sistema esboçado na Figura 1.

Figura 3 - Método das Imagens para um sistema monofásico.



Fonte: Autores, 2013.

Assim, o campo total fica de acordo com a Equação (6).

$$\vec{H}_T = \frac{I}{2\pi\rho_R} \hat{a}_{\phi_R} + \frac{I}{2\pi\rho_I} \hat{a}_{\phi_I} \quad (6)$$

A consideração do solo com condutividade finita é realizada por meio do conceito de plano de retorno complexo de Deri e Tevan, 1981. Esta opção se deve, segundo Lúcio, 2012, ao fato de que a modelagem desenvolvida por Deri e Tevan, 1981, e outros apresentam resultados muito semelhantes e bem simplificados se comparados a outros métodos existentes na literatura.

#### 3.2.3 - Modelagem do efeito do solo: Método das imagens complexas de A. Deri e G. Tevan

As correntes elétricas dos condutores de uma determinada linha de transmissão geram campos magnéticos cuja distribuição espacial penetra no solo (LÚCIO, 2012).

Tal efeito deve ser incluído na modelagem eletromagnética. Uma das maneiras de se modelar este efeito é mediante a utilização do Método das Imagens Complexas, desenvolvido por Deri e Tevan, 1981, o qual consiste na concepção de um plano complexo de condutividade infinita de retorno de corrente, situado abaixo do solo, a uma distância igual à profundidade de penetração complexa "p" (LÚCIO, 2012).

A Equação (7) é a formulação proposta por Deri e Tevan, 1981, para o cálculo da profundidade complexa p.

$$p = \frac{1}{\sqrt{j\omega\mu_0(\sigma_s + j\omega\epsilon_s)}} \quad (7)$$

#### 3.2.4 - Equações finais para o cálculo do campo magnético

O campo magnético  $\vec{H}$  e a densidade de fluxo magnético  $\vec{B}$ , gerados pelas correntes nos condutores de linhas de transmissão monofásicas e trifásicas, em regime permanente, podem ser expressos no domínio do tempo ou no domínio fasorial.

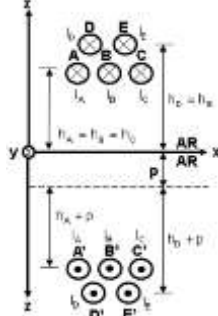
É oportuno determinar que a Equação (8) relaciona diretamente  $\vec{H}$  e  $\vec{B}$  da seguinte maneira:

$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} \quad (8)$$

onde  $\mu_0$  é a permeabilidade magnética do vácuo cujo valor é  $4\pi \times 10^{-7} [H/m]$  e  $\vec{B}$  tem sua definição como sendo a força magnética por unidade de elemento de corrente (SADIKU, 2004).

O sistema da Figura 4, composto por uma linha de trifásica de configuração generalizada horizontal e com dois cabos para-raios, com a influência do solo modelada pelo método das imagens complexas é tomado como base para a formulação geral de cálculo do campo magnético. As formulações apresentadas podem ser particularizadas para configurações específicas de determinadas linhas de transmissão.

Figura 4 - Método das Imagens aplicado ao sistema trifásico com dois cabos para-raios



Fonte: Autores, 2013.

Aplica-se a Lei de Ampère para o cálculo do campo magnético total no ponto P. Assim, cada condutor contribui com duas parcelas de campo magnético, como ilustrado na Equação (9).

$$\vec{H}_{T_i} = \frac{I_i}{2\pi\rho_{R_i}} \hat{a}_{\phi_{R_i}} + \frac{I_i}{2\pi\rho_{I_i}} \hat{a}_{\phi_{I_i}} \quad (9)$$

Por fim a Equação (10) representa a formulação do campo magnético para um determinado ponto de observação com altura igual a  $h_p$ .

$$\vec{H}_T = \sum_{i=1}^3 \frac{|I_i| \angle \theta_i}{2\pi(\rho_{R_i})^2} (h_p - h_i, 0, x_i - x_p) + \sum_{i=1}^3 \frac{|I_i| \angle \theta_i}{2\pi(\rho_{I_i})^2} (-h_p - h_i - 2p, 0, x_p - x_i) \quad (10)$$

A formulação final para o cálculo da intensidade do campo resultante leva em consideração apenas os módulos finais dos componentes x e z de  $\vec{H}$  e  $\vec{B}$ . Partindo dessa consideração, determina-se, então, o módulo do campo total resultante, conforme Equação (11).

$$H_{TMAX} = \sqrt{\left(\sqrt{(H_{TRX})^2 + (H_{TIX})^2}\right)^2 + \left(\sqrt{(H_{TRZ})^2 + (H_{TIZ})^2}\right)^2} \quad (11)$$

### 3.3 - Tensão e corrente induzidas nos dutos

Os cálculos dos valores de tensão e corrente induzidas nos dutos que estejam na posição de paralelismo com a linha de transmissão são realizados via Lei da Indução Magnética de Faraday. (SADIKU, 2004)

A fem induzida, ou  $V_{fem}$ , (medida em volts [V]), em qualquer circuito fechado, é igual à taxa de variação temporal do fluxo magnético que enlaça este circuito. A Equação (12) representa este postulado de Faraday.

$$V_{fem} = -\frac{d\psi}{dt} \quad (12)$$

As linhas de transmissão operando em regime permanente são percorridas por correntes variáveis no tempo e, assim, produzem uma densidade de fluxo magnético  $\vec{B}$  variável no tempo. Já o duto metálico corresponde a uma espira estacionária (circuito) que fica imersa nesta densidade de fluxo magnético, caracterizando uma “fem de transformador”, o que resulta na Equação (13).

$$V_{fem} = \oint_L \vec{E} \cdot d\vec{L} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} \quad (13)$$

Verifica-se que conhecendo o campo magnético, produzido pelas correntes do sistema de transmissão e a geometria do duto, é possível determinar a tensão induzida no duto.

### 3.4 - Tensão induzida no duto e tensão no duto

A expressão matemática que define a tensão induzida no duto pode ser obtida a partir da Equação (14) devidamente detalhada na referência.

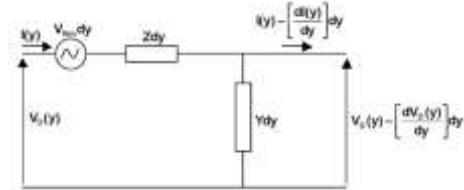
$$V_{fem} = -j \omega \mu_0 L_D \sum_{i=1}^{NTC} |I_i| \angle \theta_i \ln \left[ \frac{\sqrt{(h_i + h_p + 2p)^2 + (x_p - x_i)^2}}{\sqrt{(h_i - h_p)^2 + (x_p - x_i)^2}} \right] \quad (14)$$

Em termos práticos, a grandeza física que pode incidir sobre o duto é a tensão transversal entre duto e solo, obtida a partir da tensão induzida no duto, de sua impedância longitudinal (Z) e de sua admitância transversal (Y) (CIGRÉ, 1995).

Esta tensão transversal é denominada “tensão do duto” ( $V_D$ ).

O trajeto em paralelismo da linha de transmissão com o duto metálico mediante um circuito equivalente (a parâmetros distribuídos) é representado na Figura 5 (CIGRÉ, 1995).

Figura 5 - Circuito equivalente de parte da seção paralela do duto.



Fonte: Adaptado de CIGRÉ, 1995

As Equações (15) e (16) descrevem as relações das distribuições espaciais dos fasores de tensões e correntes ao longo do duto, CIGRÉ, 1995, denominadas equações das ondas de tensão e de corrente (ou equações telegráficas).

$$\frac{dV_D(y)}{dy} + ZI(y) - V_{fem}(y) = 0 \quad (15)$$

$$\frac{dI(y)}{dy} + YV_D(y) = 0 \quad (16)$$

As Equações (17) e (18) determinam o valor dos parâmetros Z e Y.

Para o cálculo de  $V_D(y)$  e  $I(y)$  é necessário proceder ao desacoplamento entre ambas. Este processo de desacoplamento é amplamente divulgado na literatura, Schroeder, 1996 e Cigré, 1995, A Equação (19) corresponde

à equação de onda de  $V_D(y)$  desacoplada. Após a determinação de  $V_D(y)$ , utiliza-se a Equação (16) para o cálculo de  $I(y)$ .

$$Z = \frac{\sqrt{\rho_p \mu_0 \mu_r \omega}}{\pi D \sqrt{2}} (1 + j) + \frac{\omega \mu_0}{8} + j \frac{\omega \mu_0}{2\pi} \ln \left( \frac{3,7 \sqrt{\rho_s \mu_0^{-1} \omega^{-1}}}{D} \right) \left[ \frac{\Omega}{m} \right] \quad (17)$$

$$Y = j\omega \left[ \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \left( \frac{h_p + \sqrt{h_p^2 + a^2}}{a} \right)} \right] \left[ \frac{1}{\Omega m} \right] \quad (18)$$

$$\frac{d^2 V_D(y)}{dy^2} - \gamma^2 V_D(y) - \frac{d}{dy} [V_{lem}(y)] = 0 \quad (19)$$

onde  $\gamma = \sqrt{ZY}$  é denominada constante de propagação.

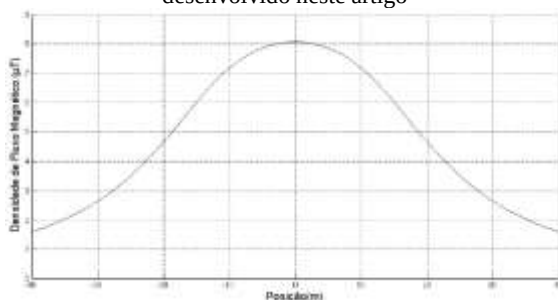
#### IV. RESULTADOS

##### 4.1 - Validação dos resultados

Validar os resultados obtidos, em uma pesquisa científica de caráter aplicado, é de fundamental importância no que diz respeito à confiabilidade dos cálculos, premissas e simulações. Neste artigo, a validação do programa é feita via comparação com os resultados de medições de campo magnético divulgados na literatura. Para tal, utiliza-se a referência (GUIMARÃES, 2005).

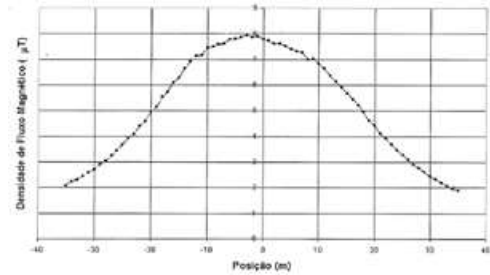
Assim, as Figuras 6 e 7 ilustram, respectivamente, os resultados gerados pelo programa deste artigo e os valores de medição do autor Guimarães, 2005 o qual utilizou o um analisador de campo, o qual é composto por uma unidade básica de configuração e armazenamento de dados e um sensor magnético com 3 bobinas. Vale destacar que o referido autor (GUIMARÃES, 2005) não informa em seu trabalho o modelo do analisador de campo utilizado.

Figura 6 - Perfil de campo magnético obtido pelo programa desenvolvido neste artigo



Fonte: Autores, 2013.

Figura 7 - Perfil de campo magnético obtido por medições



Fonte: Medições e cálculos de campos elétricos e magnéticos de uma linha de transmissão de 500 KV. Guimarães, 2005.

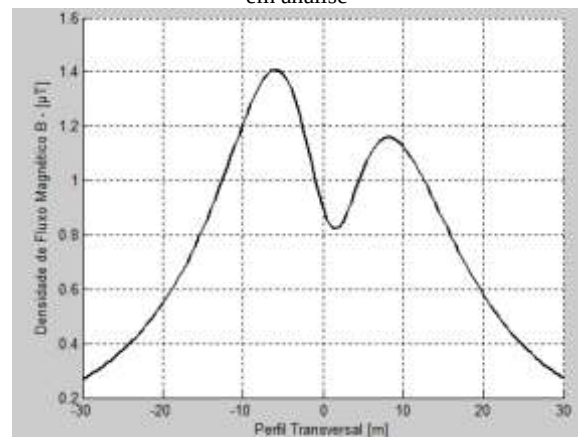
Verifica-se a grande proximidade entre os valores medidos e calculados, o que traduz informações consistentes e satisfatórias no que implica a validação dos resultados obtidos neste artigo. Na referência Rodrigues, 2013, encontram-se diversos outros resultados que ilustram a consistência física do programa elaborado neste trabalho.

##### 4.2 - Perfil transversal do campo magnético a 1 metro do solo

O programa desenvolvido neste artigo calcula o perfil transversal do campo magnético a uma altura de 1 metro do solo, valor este em referência nas normas de exposição a campos magnéticos. Outras considerações são de relevância e informadas a seguir: i) resistividade considerada de 2.400  $\Omega.m$ , valor médio de Minas Gerais; ii) correntes induzidas nos cabos para-raios são consideradas e iii) variação do perfil transversal em  $\pm 30$  m, valor este que abrange toda faixa de servidão da linha de transmissão. A Figura 8 ilustra tal perfil.

Analisando-se a Figura 8 verifica-se que a curva é simétrica durante todo o perfil transversal, fato este que se deve à simetria da configuração geométrica da linha de transmissão em consideração (Figura 1 e Tabela 1).

Figura 8 - Perfil transversal do campo magnético do sistema real em análise



Fonte: Autores, 2013.

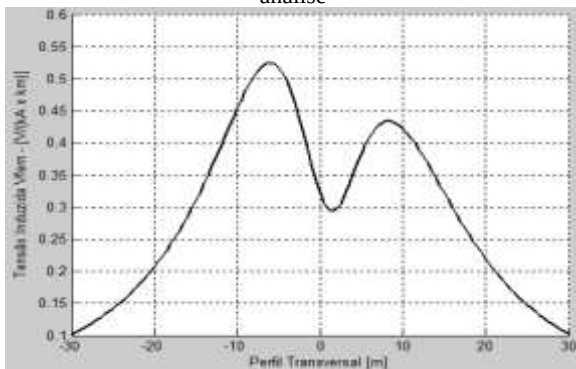
##### 4.3 - Perfil transversal da tensão induzida no duto metálico

O perfil transversal da tensão induzida no duto metálico é realizado utilizando as mesmas informações do item anterior e seus resultados são fornecidos em  $\left[ \frac{V}{kA \times km} \right]$  (V de tensão induzida, por kA de corrente na linha de transmissão trifásica e por km de comprimento do duto metálico aéreo).

Os resultados associados à avaliação da tensão induzida no duto permitem, posteriormente, avaliar os valores de

correntes induzidas em corpos em contato eventual com o duto. A Figura 9 ilustra tal perfil.

Figura 9 - Perfil transversal da tensão induzida do sistema real em análise



Fonte: Autores, 2013.

#### 4.4 - Perfil transversal da tensão do duto e corrente longitudinal no duto

As análises são processadas considerando três situações práticas referentes aos posicionamentos entre linha de transmissão e duto metálico.

##### (i) Caso A

O duto se estende por alguns quilômetros em paralelo com a linha de transmissão e não é aterrado em nenhum ponto. Ademais, em seus extremos, segue um percurso transversal à linha. A Figura 10 ilustra esta situação.

Figura 10 - Caso A



Fonte: Adaptado de CIGRÉ, 1995.

Ao aplicar as condições de contorno na situação física descrita na Figura 9, obtêm-se as expressões de  $V_D(y)$  e  $I(y)$ , conforme Equações (20) e (21) (CIGRÉ, 1995).

$$V_D(y) = \frac{V_{fem}}{2\gamma} (e^{-\gamma(L_D-y)} - e^{-\gamma y}) \quad (20)$$

$$I(y) = \frac{V_{fem}}{2Z} (2 - e^{-\gamma(L_D-y)} - e^{-\gamma y}) \quad (21)$$

##### (ii) Caso B

O duto se estende por alguns quilômetros em paralelo com a linha de transmissão, sendo que em uma extremidade o mesmo segue um caminho transversal à linha e, em outra, é simplesmente interrompido. Na extremidade em que o duto é interrompido não existe aterramento. A Figura 11 ilustra esta situação.

Figura 11 - Caso B



Fonte: Adaptado de CIGRÉ, 1995.

A situação apresentada no Caso B também é alvo da análise das condições de contorno descritas anteriormente e, assim, é possível obter as Equações (22) e (23) às quais

retratam a formulação matemática que traduz a informação relativa à tensão do duto  $V_D(y)$  e à corrente no mesmo,  $I(y)$ . (CIGRÉ, 1995)

$$V_D(y) = \frac{V_{fem}}{2\gamma} [e^{\gamma y} (2e^{-\gamma L_D} - e^{-2\gamma L_D}) - e^{-\gamma y}] \quad (22)$$

$$I(y) = \frac{V_{fem}}{2Z} [2 + e^{\gamma(y-2L_D)} - 2e^{\gamma(y-L_D)} - e^{-\gamma y}] \quad (23)$$

##### (iii) Caso C

Este caso é similar ao Caso B. Contudo, o terminal que está aberto no Caso B passa, ou seja, o duto é terminado sem o devido aterramento final, neste caso, a estar aterrado. A Figura 12 ilustra esta situação.

Figura 12 - Caso C



Fonte: Adaptado de CIGRÉ, 1995.

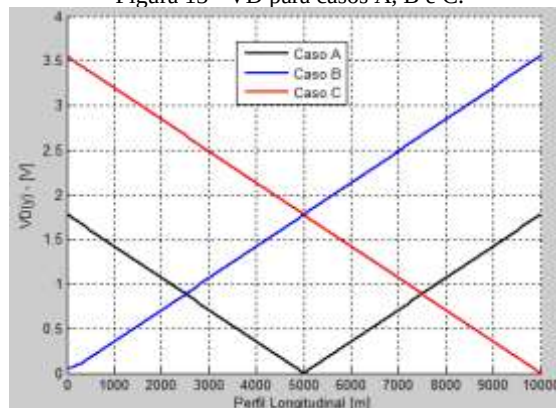
Por fim, é oportuno retratar, para o Caso C, que as equações que determinam a tensão do duto,  $V_D(y)$ , e a corrente no mesmo,  $I(y)$ , correspondem às Equações (24) e (24). (CIGRÉ, 1995)

$$V_D(y) = \frac{V_{fem}}{2\gamma} (e^{\gamma(L_D-y)} - e^{-\gamma(L_D-y)}) e^{-\gamma L_D} \quad (24)$$

$$I(y) = \frac{V_{fem}}{2Z} [2 - (e^{\gamma(L_D-y)} + e^{-\gamma(L_D-y)}) e^{-\gamma L_D}] \quad (25)$$

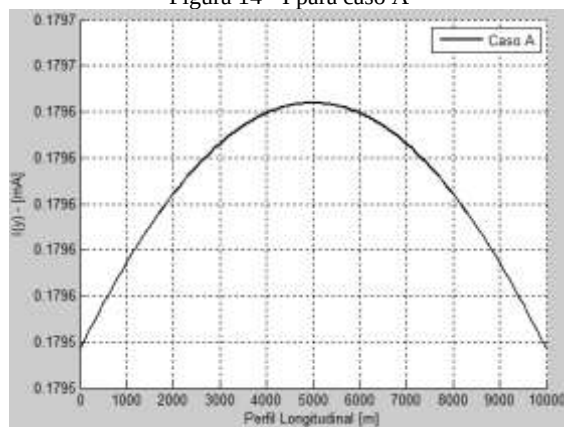
As Figuras 13 a 16 ilustram, respectivamente, para o sistema em análise, a tensão e corrente no duto para os casos A, B e C. Percebem-se, claramente, níveis que podem ser novos a seres humanos que, eventualmente, entrem em contato com os dutos.

Figura 13 - VD para casos A, B e C.



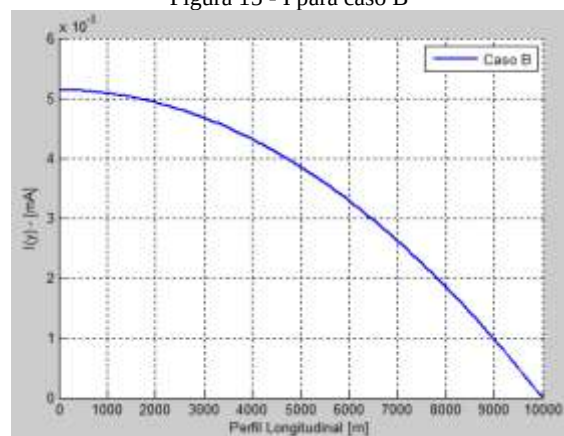
Fonte: Autores, 2013.

Figura 14 - I para caso A



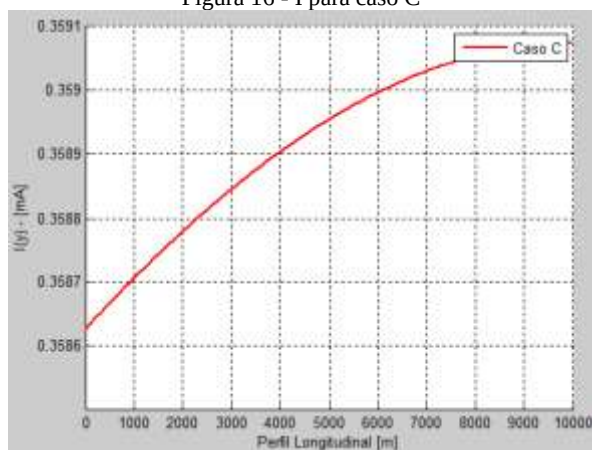
Fonte: Autores, 2013.

Figura 15 - I para caso B



Fonte: Autores, 2013.

Figura 16 - I para caso C



Fonte: Autores, 2013.

## V. CONCLUSÕES

Levando-se em consideração os aspectos abrangidos no presente artigo, o qual apresentou um estudo sobre a interferência magnética entre uma linha de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos para uma situação real, conclui-se que os efeitos mais significativos do acoplamento magnético são em função dos níveis de campo magnético, gerados pelas correntes variáveis no tempo nos cabos fase e também em para-raios, e que podem causar prejuízos à saúde de seres vivos, em exposição aos mesmos, quando ultrapassam os valores limites estabelecidos pelas normas, e, também, por tensões/correntes

induzidas nos dutos, às quais podem ser nocivas às pessoas, animais ou objetos em contato com os dutos.

Neste sentido, verifica-se, com base nos resultados apresentados, que os níveis de correntes e tensões nos dutos superam os limites citados.

Como uma das maiores aplicações do estudo realizado neste artigo é subsidiar pesquisas relativas a aspectos de segurança pessoal, visto e constatado que é possível que níveis de correntes/tensões induzidas nos dutos ultrapassem os limites impostos pelas normas regulamentadoras, verifica-se que estratégias de mitigação desses efeitos indesejáveis são necessárias.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em:

<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/11/16/energia-eletrica-chega-a-97-8-os-domicilios-brasileiros-mostra-censo-demografico> - Banco de Informações de Geração. Acesso em: 27/06/2013.

CEMIG. **Características da Linha** - LT Janaúba - Salinas, 138 kV, 1996.

CIGRÉ. **Guide on the influence of high voltage AC power systems on metallic pipelines**. WorkingGroup, 1995.

CPFL. **Orientação técnica. Linhas de Transmissão - Ocupação de Faixa de Passagem**. Responsável - Roncolato, R. A., 2007.

DERI A., TEVAN G. The complex ground return plane a simplified model for homogeneous and multi-layer earth return. **IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems**, Vol.PAS-100, No.8, 1981.

ELLENBERGER, J. P. **Piping Systems & Pipeline - Asme Code Simplified** - Mechanical Engineering: McGraw-Hill, 2006.

FUCHS, R. D. **Transmissão de Energia Elétrica Volume 1**. [S.l.]: LTC/EFEI, 1977.

GUIMARÃES, G. E. **Medições e cálculos de campos elétricos e magnéticos de uma linha de transmissão de 500 KV**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2005..

LÚCIO, S. M. M. **Parâmetros longitudinais de linhas de transmissão: Análise dos efeitos do solo e da frequência para aplicação em estudos de transitórios eletromagnéticos**. Dissertação de Mestrado - PPGEL - UFSJ, 2012.

NIEHS (NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH SCIENCES OF THE NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH). **Assessment of Health Effects From Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields**, 1998 (N. 98-3981).

NBR 5422. **Projetos de Linhas aéreas de Transmissão de energia elétrica**. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - 1985.

ROBBA, E. J.; KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B.; SCHMIDT, H. P. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1972.

RODRIGUES, H. V. **Acoplamento magnético entre linhas de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos**. Dissertação de Mestrado - PPGEL - UFSJ, 2013.

SADIKU, M. N. O. **Elementos do Eletromagnetismo: Bookman 3º Ed.**, 2004.

SANTOS, M. G. **Acoplamento elétrico entre linhas de transmissão operando em regime permanente e dutos metálicos aéreos**. Dissertação de Mestrado - PPGEL - UFSJ, 2011.

SCHROEDER, M. A. O. **Concepção de um sistema para extração de energia elétrica de Linhas de Transmissão através de acoplamento magnético**. Dissertação de Mestrado - PPGE - UFMG, 1996.

STEVENSON, W. D. J. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1974.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 24/05/2017*

*Aprovado em: 24/08/2017*

## COMPORTAMENTO ESTÁTICO E DINÂMICO DO CHASSI DE SEMIRREBOQUE

### STATIC AND DYNAMIC BEHAVIOR OF SEMI-TRAILER CHASSIS

CÉSAR ALBERTO CHAGOYÉM MÉNDEZ<sup>1</sup>; JÚLIA ILZE DE FARIAS<sup>1</sup>; WASHINGTON LOPES DOS SANTOS<sup>2</sup>;

1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA), MANAUS, AMAZONAS, BRASIL;

2 – BAL-BERTOLINI DA AMÃZONIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. MANAUS, AM, BRASIL.

cachagoyen@uclv.edu.cu; juliailze825@gmail.com; wash@bal.ind.br

**Resumo** – El diseño de un chasis de semirremolque involucra diversos criterios, los más importantes son los relacionados con la seguridad del usuario y de la carga, para ello, además de la creación del prototipo, es importante el análisis estático y dinámico del vehículo. Esos análisis demuestran el comportamiento que tendrá el modelo ante las cargas y las restricciones a él impuestas. El objetivo de este trabajo es realizar estos análisis a un modelo inspirado en dos semirremolques producidos actualmente por un fabricante de vehículos de carga en Manaus. El modelo propuesto posee el mismo largo y condiciones de carga que los originales, mientras que la geometría de la sección transversal de las vigas principales es diferente si se compara con uno de los modelos. La altura de la viga se mantiene en toda su longitud, lo cual difiere de los dos casos. Los resultados de los análisis demuestran que el chasis es capaz de soportar las cargas impuestas presentando la misma seguridad que los modelos originales, sin embargo, se eliminan 31 metros de cordón de soldadura y 300 kg de Peso Bruto Total (PBT) con relación a uno de los chasis con que se compara, apuntando una reducción en los costos de fabricación.

**Palabras-chave:** Chasis. Semirremolque. Análisis Estático. Análisis Dinámico.

**Abstract** - The design of a semitrailer chassis involves diverse approaches, the most important are those related with the user's and load security, for it, besides the creation of the prototype, it is important the static and dynamic analysis of the vehicle. Those analyses demonstrate the behavior that will have the model against the loads and restrictions imposed to it. The objective of this work is to carry out these analyses to an inspired model in two semitrailers currently produced by a load vehicle manufacturer in Manaus. The proposed model possesses the same length and load condition that the originals, while the geometry of the cross section of the main beams is different if it is compared with one of the models. The height of the beam stays in all its longitude, that which differs of the two cases. The results of the analyses demonstrate that the chassis is capable to support the imposed loads presenting the same security that the original models, however, 31 meters of welding cord and 300 kg of Total Gross Weight (TGW) are eliminated with relationship to one of the chassis with which it is compared, aiming a reduction in the manufacturing costs.

**Keywords:** Chassis. Semitrailer. Static Analysis. Dynamic Analysis.

#### I. INTRODUCCIÓN

El sistema de transporte por carretera es esencial para la alimentación y distribución de la cadena logística del país. Según los datos publicados por la Agencia de Transportes Terrestres en el 2008, el transporte por carretera tiene el 61,1 % de participación en la matriz de transportes de carga en Brasil (ANTT, 2015).

En Amazonas, debido a las condiciones geográficas, predomina la modalidad hidro-viaria seguido de la modalidad aero-viaria, quedando el transporte por carretera para servicio al nicho de empresas del Polo Industrial de Manaus, más de 450 industrias que generaron un aporte de 1,1 % del PIB nacional en 2012 según datos del IBGE (IBGE, 2014).

Mejorar el desempeño y reducir los costos de fabricación de los vehículos de transporte por carretera como por ejemplo los semirremolques, significa alcanzar cierta ventaja competitiva para las industrias que dependen de este tipo de transporte, así como desarrollo económico para el país, pues se tornará más eficiente, flexible, ágil y barata la cadena de suministro que depende de él. Cualquier mejoría o modificación que se quiera realizar, necesita un estudio previo a fin de evitar accidentes.

El chasis es la estructura de soporte principal de todos los sistemas de automóviles y vehículos de carga. Consiste en una estructura interna sobre la cual son colocados todos los componentes del vehículo. Los esfuerzos que sufre dicha estructura resultan de las irregularidades de las carreteras por donde transita y de otras cargas que necesita soportar.

La propuesta de este trabajo es estudiar el comportamiento estático y dinámico del chasis de un vehículo semirremolque con 3 ejes de 15,332 metros modificado. Como consecuencia de esta propuesta se reduce un proceso, los costos de material, los insumos de soldar y la mano de obra para que el producto se abarate y continúe con la misma capacidad del original.

#### II. PROCEDIMIENTOS

**2.1 - Chasis del semirremolque, las suspensiones y sus frecuencias.**

Dentro de los Componentes del semirremolque se encuentra el chasis el cual está compuesto básicamente por dos vigas (largueros) unidas por travesaños pasantes, de perfil "C" (canal). Según Boaretto (2012), los largueros son

las principales piezas estructurales del chasis. Su función es sustentar la caja de carga y estructurar el semirremolque (VARGAS, 2011). La unión de estos elementos es a través de cordones de soldadura.

Otro elemento importante es la suspensión. Una de las funciones de la suspensión primaria es el aislamiento del ruido. Se debe proteger al conductor y a los pasajeros de los sonidos indeseables hechos por el vehículo al traficar por la carretera. Técnicamente, se trata de aislar los ruidos de frecuencias superiores a 20 Hz. La frecuencia límite aceptada por el oído humano es 25 Hz (RODRIGUES, 2005).

La suspensión trabaja como un filtro de las frecuencias alimentadas por la carretera. El proyectista de suspensiones debe evitar principalmente las siguientes frecuencias:

- 0,5 a 0,75 Hz = frecuencias que producen sueño, náuseas o mareos en los pasajeros;
- 5 a 7 Hz = frecuencias de órganos del cuerpo humano, produciendo resonancia interna al cuerpo;
- 18 a 20 Hz = resonancia de la cabeza y cuello.

La frecuencia de confort del ser humano es en torno a 1 Hz, que, es exactamente la frecuencia de nuestro caminar.

Generalmente las suspensiones delanteras son dimensionadas para 1 Hz de frecuencia natural, mientras las traseras son dimensionadas con frecuencias ligeramente más altas, del orden de 10 a 20%.

Boaretto (2012) explica que una de las funciones primordiales de una suspensión es separar la estructura suspendida, los pasajeros y las cargas de las perturbaciones generadas por las irregularidades del pavimento y las maniobras direccionales. Del punto de vista estructural, la suspensión atenúa la transmisión de los esfuerzos preservando la integridad estructural del vehículo.

## 2.2 - Algunas características del Material del chasis

Según datos publicados por USIMINAS (2015), los aceros estructurales de la serie USI-SAC-350 son resistentes a la corrosión atmosférica comparados con los aceros carbono comunes, pues poseen adiciones de elementos de aleación, tales como Cu, Cr, Si y P, desarrollando una camada de óxido altamente protectora durante el contacto con el medio ambiente. En la Tabla 1 aparece la composición química y algunas propiedades mecánicas de este acero (DUTRA *et al.*, 2013).

Tabla 1 – Composición química específica y algunas propiedades mecánicas del acero USI-SAC-350

| Composición química<br>(% en masa) |               | Algunas propiedades mecánicas |                       |
|------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| C <sub>máximo</sub>                | 0,25          | Límite de fluencia (MPa)      | 350                   |
| Mn <sub>máximo</sub>               | 1,40          | Límite de resistencia (MPa)   | 500 – 650             |
| Si                                 | 0,50 – 1,50   | Módulo de Young (MPa)         | 2,1 x 10 <sup>5</sup> |
| P                                  | 0,010 – 0,060 | Coefficiente de Poisson       | 0,3                   |
| S <sub>máximo</sub>                | 0,020         | Doblamiento 180°              | 1,5 e                 |
| Cu                                 | 0,05 – 0,40   |                               |                       |
| Cr <sub>máximo</sub>               | 0,60          |                               |                       |
| Nb + V + Ti                        | -             |                               |                       |
| S                                  | 0,020         |                               |                       |
| Al                                 | -             |                               |                       |

e - es el espesor de la probeta. Fuente: DUTRA *et al.*, 2013.

## 2.3 - Estudio estructural de vehículos de carga

Existen amplios estudios internacionales sobre análisis estructural de vehículos de carga y una vasta gama de softwares utilizados en esos análisis, todos ellos haciendo uso del Método de los Elementos Finitos, que consiste en una aproximación numérica a través de ecuaciones diferenciadas por integración (GIACCHINI, 2012).

Uno de los métodos de verificación que se emplea en este trabajo es la Ecuación de los tres momentos. Según BORJA (2014), este método calcula los momentos flectores en tres apoyos consecutivos de una viga, a partir de los cuales se puede calcular los momentos flectores en cualquier sección.

El software RDM6 fue desarrollado por la Universidad de Maine (Francia) y permite el diseño de estructuras por el Método de los desplazamientos. A idea en que el Método de los desplazamientos se basa consiste, esencialmente, en sustituir la estructura a analizar por un sistema de elementos cinemáticamente determinados, designado como estructura-base. Las incógnitas del problema son los desplazamientos independientes de la estructura, los cuales son calculados obligando la estructura-base a volverse estática y cinemáticamente equivalente a la estructura en análisis (FREITAS e THIAGO, 2015), (MÉNDEZ *et al.*, 2013).

## 2.4 - Los modelos existentes (A y B) y el nuevo modelo C

La mejoría de modelos ya existentes es tema de diversas monografías y disertaciones, ésta es una cuestión de ventaja competitiva (BOARETTO, 2012). En el trabajo que aquí se presenta se realiza el estudio de un nuevo modelo C obtenido de otros dos ya construidos y evaluados, el A y el B. En la Figura 1 se presentan las vistas esquemáticas: lateral derecha, frontal y lateral izquierda de los chasis A y B (MÉNDEZ *et al.*, 2014).

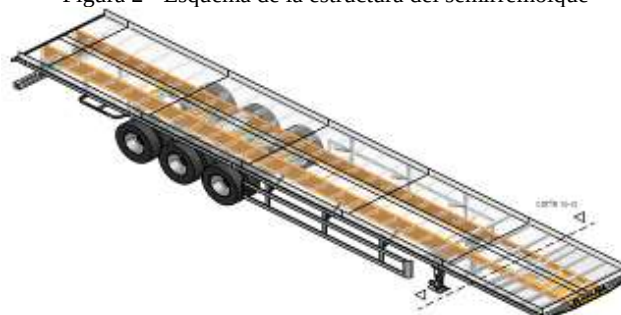
Figura 1 – Vistas esquemáticas lateral derecha, frontal y lateral izquierda de los chasis A y B



Fuente: MÉNDEZ *et al.*, 2014.

Un esquema isométrico del interior de los chasis A y B como un todo se presenta en la Figura 2. En ella está señalado el corte "a-a". En las Figuras 3 y 4 se muestra la sección transversal de dichos modelos en la zona del corte.

Figura 2 - Esquema de la estructura del semirremolque



Fuente: MÉNDEZ *et al.*, 2014.

Figura 1: Detalhe da Geometria do Vigão. Diagrama de uma seção transversal de uma viga de concreto armado. A seção tem uma largura total de 20 cm e uma altura total de 25 cm. O concreto tem uma espessura de 2 cm na parte superior e inferior. O aço é composto por 4 barras de 10 mm (4Ø10) distribuídas em uma largura útil de 16 cm. O diagrama mostra a distribuição das barras e as dimensões da seção.

| <b>Modelo C</b>                          |                     |
|------------------------------------------|---------------------|
| Dimensiones (m)                          | 15,332 x 2,6 x 3,06 |
| Masa del chasis con neumáticos           | 7260 kg             |
| Masa del baúl de aluminio                | 1741 kg             |
| Masa Total                               | 9001 kg             |
| Altura del baúl de aluminio              | 3,06 m              |
| Altura de la viga principal              | 423,54 mm           |
| Espesor de la cinta superior del chasis  | Inexistente         |
| Espesor de la cinta inferior delo chasis | 16 mm               |
| Capacidad cúbica                         | 112 m <sup>3</sup>  |
| Material                                 | Acero USI-SAC-350   |

|                                                      |                  |
|------------------------------------------------------|------------------|
| Área (mm <sup>2</sup> )                              | 5.167,3065       |
| Momento de Inercia I <sub>x</sub> (mm <sup>4</sup> ) | 255.663.468,9649 |
| Momento de Inercia I <sub>y</sub> (mm <sup>4</sup> ) | 23.589.621,8407  |

Diagram of a continuous beam with 6 supports (B1 to B6) and a distributed load of 11.033,462 N/m. The beam spans are: B1-B2 (7437 mm), B2-B3 (1270 mm), B3-B4 (1270 mm), B4-B5 (1270 mm), and B5-B6 (3748 mm). The beam is supported by a single pier at B1 and four piers at B2, B3, B4, and B5. The load is represented by red arrows pointing downwards.

| Apoyo          | Momento Flector Máximo (N-m) |                 | Diferencia (N-m) |
|----------------|------------------------------|-----------------|------------------|
|                | ( <b>Análítico</b> )         | ( <b>RDM6</b> ) |                  |
| R <sub>1</sub> | - 10.812,79                  | -10.812,79      | 0,00             |
| R <sub>2</sub> | - 61.849,69                  | -61.849,68      | 0,01             |
| R <sub>3</sub> | 11.998,02                    | 11.998,02       | 0,00             |
| R <sub>4</sub> | 5.237,70                     | 5.237,70        | 0,00             |
| R <sub>5</sub> | - 41.568,71                  | -41.568,71      | 0,00             |

171

Como se puede apreciar en la tabla anterior hay una coincidencia plena entre los resultados por ambos métodos, lo que da seguridad y confianza para en estudios futuros, utilizar solamente uno de los métodos.

## 2.6 - Modelado y simulación

En el estudio por elementos finitos fueron analizadas las vigas y los travesaños. Las vigas no presentan cambios en la altura en toda su longitud ni refuerzos. El software utilizado fue SolidWorks 2015.

### 2.6.1 - Material

Como se ha mencionado anteriormente el acero utilizado en la estructura del chasis es el acero USI-SAC-350 el cual es ampliamente empleado en los chasis de semirremolques.

### 2.6.2 - Restricciones

Las restricciones fueron ubicadas en la mesa de apoyo de la quinta rueda, así como en los soportes de la suspensión. Se emplearon los valores de rigidez de las suspensiones que aparecen en la Tabla 5. En el análisis modal, específicamente cuando se determinan las frecuencias naturales (free-free) no se considera restricción alguna.

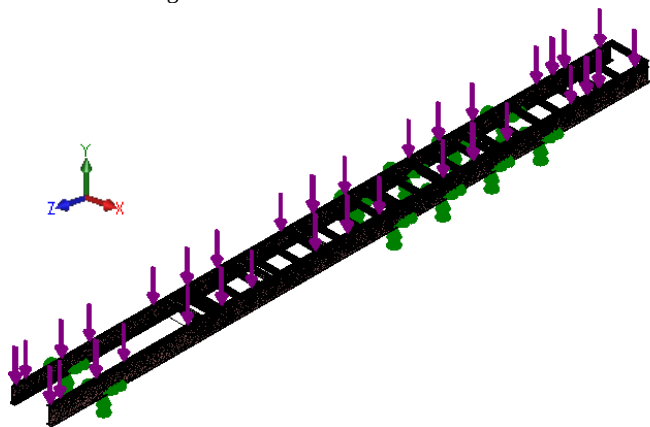
| Tabla 5 - Rigidez de la suspensión |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Apoyo                              | Rigidez Total (N/m) |
| R <sub>3</sub>                     | 17.475.450,30       |
| R <sub>4</sub>                     | 12.944.778,00       |
| R <sub>5</sub>                     | 17.475.450,30       |

Fuente: AUTORES.

### 2.6.3 - Cargas

Las cargas utilizadas en este estudio fueron el peso propio del chasis del semirremolque (88.269,66 N), la caja y la carga a transportar (250.059,77 N), lo que hace un Peso Total de 338.329,43 N. Esta carga fue distribuida uniformemente en toda la longitud de las vigas en la parte superior. A cada viga le correspondió una carga de 169.164,715 N. En la Figura 7 aparece el modelo geométrico con las cargas, restricciones y la malla de elementos finitos creada, la cual posee 118.901 elementos y 40.723 nodos.

Figura 7 - Modelo del chasis analizado



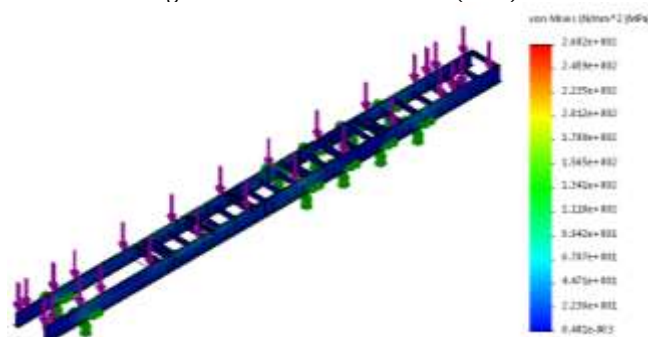
Fuente: AUTORES.

## III. RESULTADOS

### 3.1 - Resultados del análisis estático mediante MEF

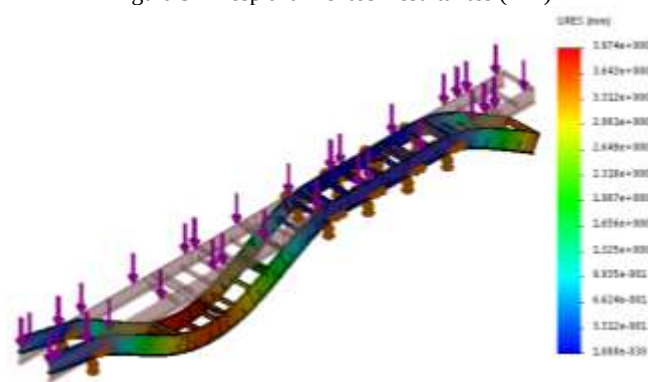
En las Figuras 8 y 9 se presentan los resultados gráficos del análisis de Tensiones von Mises y los desplazamientos resultantes, respectivamente.

Figura 8 - Tensiones von Mises (MPa)



Fuente: AUTORES.

Figura 9 - Desplazamientos Resultantes (mm)



Fuente: AUTORES.

Las tensiones von Mises máximas llegan a 268,2 MPa, valor inferior al límite de fluencia del material (350 MPa) mientras que los desplazamientos máximos (3,974 mm) ocurren entre el primer (donde se encuentra el king-pin) y segundo apoyo (donde están los neumáticos).

En el análisis realizado con el software RDM6, el mayor desplazamiento obtenido fue de 3,564 mm en la misma región. Esta región es la que menor cantidad de apoyos posee posibilitando el mayor desplazamiento, lo cual demuestra que los resultados de la simulación están próximos a lo que sucede en la realidad.

### 3.2 - Resultados del análisis modal mediante MEF

Para conocer el comportamiento modal del chasis es necesario hacer el análisis bajo dos condiciones: con cargas y restricciones y free-free. Estos dos análisis permitirán conocer los modos y las frecuencias naturales de oscilación (free-free) y conocer el comportamiento modal más cercano a la realidad, es decir, bajo cargas y restricciones.

Se determinaron los cinco primeros modos, así como las frecuencias y se calculó la diferencia entre ellas para poder saber si la condición de resonancia era observada o no.

En la Tabla 6 se pueden apreciar los resultados numéricos del análisis, es decir, la frecuencia bajo cargas y restricciones y la frecuencia natural de oscilación, así como la diferencia entre ambas. También se describe el efecto mayoritario que produce cada frecuencia en el chasis.

Se verificó la no aparición del fenómeno de resonancia. Este fenómeno aparece cuando la frecuencia de oscilación bajo cargas y restricciones se iguala a la frecuencia natural de oscilación, condición que no ocurre en este chasis.

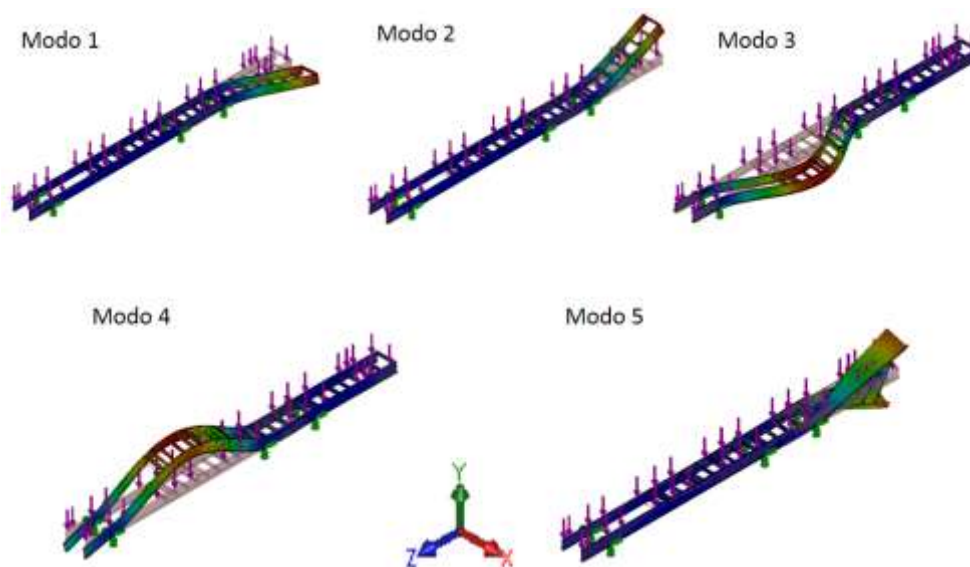
En la Figura 10 se muestran los modos de oscilación del chasis bajo cargas y restricciones mientras que en la Figura 11 se presentan los modos naturales de oscilación.

Tabla 6 – Resultados numéricos del análisis modal

| Modo | Con Cargas y Restricciones |                                                                         | Natural (Free-Free) |                                                                                   | Diferencia (Hz) |
|------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|      | Frecuencia (Hz)            | Efecto mayoritario                                                      | Frecuencia (Hz)     | Efecto mayoritario                                                                |                 |
| 1    | 17,592                     | Flexión en el plano xz después del último apoyo R <sub>5</sub>          | 10,480              | Flexión en el plano xz                                                            | 7,112           |
| 2    | 25,242                     | Flexión en el plano yz después del último apoyo R <sub>5</sub>          | 12,562              | Flexión en el plano yz                                                            | 12,680          |
| 3    | 25,843                     | Flexión en el plano xz entre los apoyos R <sub>1</sub> y R <sub>2</sub> | 14,654              | Flexión en el plano xz en la parte delantera de las vigas en sentido opuesto      | 11,189          |
| 4    | 42,097                     | Flexión en el plano yz entre los apoyos R <sub>1</sub> y R <sub>2</sub> | 18,680              | Torsión alrededor del eje z en la parte delantera de las vigas en sentido opuesto | 23,417          |
| 5    | 64,712                     | Torsión alrededor del eje z después del último apoyo R <sub>5</sub>     | 21,649              | Flexión en el plano yz con formas sinuosas                                        | 43,063          |

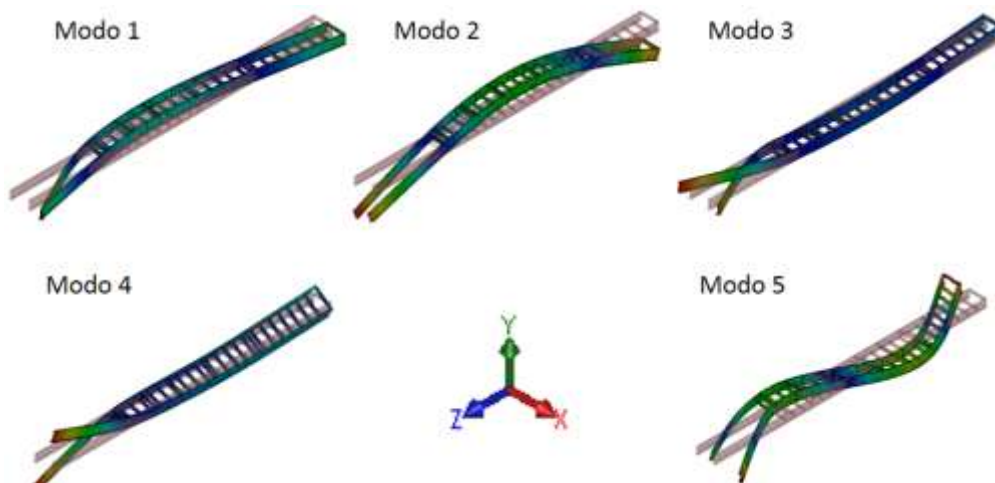
Fuente: AUTORES.

Figura 10 – Modos de oscilación bajo cargas y restricciones



Fuente: AUTORES.

Figura 11 – Modos de oscilación natural (free-free)



Fuente: AUTORES.

#### IV. CONCLUSIÓN

1- Al comparar los resultados obtenidos mediante la Ecuación de los Tres Momentos y los obtenidos con el software RDM6 se revela que hay coincidencia plena entre ambos. Los momentos flectores en los apoyos alcanzaron los mismos valores por ambos métodos.

2- Mediante el software RDM6 se obtuvo una deflexión máxima de 3,564 mm mientras que con SolidWorks 2015 fue de 3,974 mm, ambos entre los apoyos R1 y R2. La diferencia entre estos resultados es de 10,3 % y puede deberse a la no inclusión de los travesaños en el análisis mediante el software RDM6.

3- El análisis estático realizado por diferentes métodos y software demostró que el chasis diseñado es capaz de soportar las cargas previstas.

4- En el análisis modal bajo cargas y restricciones, los valores de las frecuencias de oscilación obtenidos fueron: 17,592, 25,242, 25,843, 42,097 y 64,712 Hz. En esas frecuencias no existe riesgo de soñolencia, vómitos o mareos (0,5 a 0,75 Hz) ni posibilidades de resonancia interna del cuerpo (5 a 7 Hz). Mientras, la región de la cabeza y el cuello merecen una atención especial, pues la frecuencia del Modo 1 (17,592 Hz) tiene una diferencia muy pequeña con los valores contraindicados (18 a 20 Hz). Este valor puede ser atenuado mejorando la suspensión y con el uso de butacas adecuadas que permitan el descanso parcial de la cabeza a fin de mantener el confort y eliminar daños debido al tiempo de exposición.

5- El análisis de oscilaciones libres es realizado sin cargas ni restricciones al chasis para poder encontrar las frecuencias naturales. La comparación de estas frecuencias con las obtenidas bajo cargas y restricciones indica que no hay riesgo de resonancia.

6- El modelo C presentado en este trabajo elimina 31 metros de soldadura y una reducción del Peso Bruto Total de 299 kg en relación al modelo A.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTT. **Agência Nacional de Transportes Terrestres**. Disponible en: <http://www.antt.gov.br/>. Acceso: 10 de enero de 2015.

BOARETTO, J. **Comportamento estrutural de um chassi de semirreboque submetido a manobras relacionadas às dinâmicas lateral e vertical**. 2012.145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

BORJA, E. V. **Apostila de vigas hiperestáticas - Equação dos Três Momentos**. Natal : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2014.

DUTRA, A. S.; BOFF, U.; MARQUES, A.S.; SCHAEFFER, L. Estudo analisa o uso de aços estruturais resistentes à corrosão atmosférica. **Corte e Conformação de Metais**, São Paulo, v.7, n.93, p. 86-93, jan 2013.

FREITAS, J. A. T.; THIAGO, C. **Análise elástica de estruturas reticuladas**. Lisboa, Portugal: Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, 2015.

GIACCHINI, B. L. **Uma breve introdução ao Método dos Elementos Finitos**. Departamento de Matemática, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais. 25 f., 2012.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014.

MÉNDEZ, C. A. C., M.; PEÑA, C.A.; FERNÁNDEZ, Y.B.; RODRÍGUEZ, J. L.; MÉNDEZ, E. L. C. **Comportamiento estático y modal del chasis de un ómnibus modernizado**. Ingeniería Mecánica. Vol. 16. No. 2, mayo-agosto, 2013, p.161-170. ISSN 1815-5944.

MÉNDEZ, C. A. C.; SANTOS, W. L.; PINO, G. G. **Análisis estructural y propuesta de mejoría del chasis del semi-remolque de 3 ejes de 15.5m** - Prototipo 2014. VIII Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica. COMEC-2014. Cayo Santa María, Villa Clara. Cuba. 17-20 Noviembre, 2014. ISBN 978-959-250-997-9 DOI: 10.13140/RG.2.1.4134.4489

RDM6 (versão 6.17 29 de março de 2011). Institut Universitaire de Technologie du Mans. Département Génie Mécanique et Productique, Francia. Acceso: 20 de marzo de 2016. Disponible en: <http://iut.univ-lemans.fr/ydlogi/index.html>

RODRIGUES, J. F. S. **Cálculo e avaliação dos parâmetros da rigidez auxiliar à rolagem de uma suspensão dianteira mecânica**. 2005. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Automotiva) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

USIMINAS S. A. **Laminados a frio**. Belo Horizonte: Usiminas S.A., 2015, 25 p.

VARGAS, V.A. **Efeitos da flexibilidade estrutural em simulações de dinâmica lateral de veículo de transporte de carga**. 2011.156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

#### VI. COPYRIGHT

Derechos de autor: Los autores son los únicos responsables del material incluido en el artículo.

*Submetido em: 26/07/2017*

*Aprovado em: 07/08/2017*

## IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS PARA DESEMPENHO EMPRESARIAL NO PROCESSO DE AUDITORIA: ESTUDO DE CASO

### QUALITY CERTIFICATION AUDIT FACTORS: SURVEY IN BRAZILIAN AEROSPACE SECTOR

ANELISE RAMBO<sup>1</sup>; GIOVANNA FARIA<sup>2</sup>; ANTONIO FARIA NETO<sup>1,2</sup>; FRANCISCO ANTONIO LOTUFO<sup>2</sup>  
1 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ (UNITAU), PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA MECÂNICA, TAUBATÉ; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), FACULDADE DE ENGENHARIA DE GUARATINGUETÁ, GUARATINGUETÁ  
*anerambo@yahoo.com.br; gfgiovannafaria@hotmail.com; antfarianeto@hotmail.com; falotufu@feg.unesp.br*

**Resumo** - Este artigo tem como objetivo identificar e classificar atributos ou variáveis cruciais para que as auditorias de certificação do Sistema de Gestão da Qualidade na indústria aeroespacial brasileira contribuam efetivamente para a melhoria desse sistema. Consultou-se gestores da qualidade nas 46 indústrias do setor aeroespacial no Brasil certificadas conforme a NBR 15100 ou AS-9100. Através de uma pesquisa aberta foram identificadas dezoito variáveis, tais como “Competência técnica do auditor” e “Comunicação durante a auditoria”. Na etapa quantitativa as variáveis foram classificadas por ordem de importância, considerando-se a distância entre cada variável e uma variável fictícia (auxiliar). A variável mais importante identificada foi o “Comprometimento da Alta Direção” e uma das menos importantes foi que “O gerente não deve delegar suas atribuições aos subordinados”. O método utilizado neste artigo é o método de agrupamentos não hierárquicos.

**Palavras-chave:** Sistema de Gestão da Qualidade. Certificação. Auditoria. NBR 15100.

**Abstract** – This article aims to identify the attributes or variables that, in the opinion of certified Brazilian aerospace organizations, are crucial to the audits for certification of the Quality Management System in Brazilian aerospace industry to contribute effectively to the improvement of this system. Quality managers were consulted in 46 aerospace industries in Brazil according to NBR 15100 or AS-9100. Through an open study 18 variables, such as “Technical competence of the auditor” were identified; “Communication during the audit”; etc. In the quantitative stage these variables were ranked in order of importance, considering the distance between each variable and a dummy variable called auxiliary variable utmost importance. The most important variable was the “Commitment of top management” and one of the least important was that “The manager should not delegate its responsibilities to subordinates”. The method used in this article is not hierarchical cluster analysis.

**Keywords:** Quality Management System. Certification. Audit. NBR15100.

#### I. INTRODUÇÃO

Com a competição global e o avanço tecnológico, as organizações necessitam buscar alternativas para se manterem competitivas, flexíveis e sustentáveis no mercado. Segundo Poksinska e outros (2006), uma dessas alternativas é a certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

Este artigo tem como objetivo identificar os atributos ou variáveis que, na opinião de organizações aeroespaciais brasileiras certificadas, são determinantes para que as auditorias de certificação do Sistema de Gestão da Qualidade na indústria aeroespacial brasileira contribuam efetivamente para a melhoria desse sistema. Foram consultados gestores da qualidade nas 46 indústrias do setor aeroespacial no Brasil certificadas conforme a NBR 15100.

Uma vez identificadas essas variáveis, elas serão classificadas por ordem de importância e aglomeradas em grupos homogêneos, denominados fatores, de acordo com suas similaridades. Assim, tem-se uma perspectiva ampla da situação, facilitando a compreensão do problema e auxiliando na elaboração de estratégias empresariais.

Esta pesquisa complementa o trabalho original de Souza, Faria Neto, Muniz Jr. (2012) ampliando a análise dos fatores que influenciam as auditorias do SGQ, sob a perspectiva dos auditores das empresas do setor aeroespacial brasileiro.

#### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

##### 2.1 – Sistema de Gestão da Qualidade

Maranhão (2006) afirma que o SGQ pode ser considerado um conjunto de recursos e regras implementado visando orientar cada setor organizacional a executar tarefas corretamente e no devido tempo, em harmonia com os demais setores, para que o objetivo de competitividade seja alcançado.

A NBR ISO 9000:2005 associa o SGQ a um conjunto de atividades ou elementos que se inter-relacionam para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade.

##### 2.2 – Auditoria da Qualidade

Para Piskar (2006) conforme a maturidade organizacional a auditoria deve ser realizada de tal forma que possa agregar valor para a organização e sugerir melhorias para o aperfeiçoamento e amadurecimento do seu SGQ.

A norma ISO 9000:2000 define auditoria como “um processo sistemático, documentado e independente, para obter evidência de auditoria e avaliá-la objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios de auditoria são atendidos”.

### 2.3 – Análise Fatorial

Nome genérico dado a uma classe de métodos estatísticos multivariados cujo propósito principal é definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados. Em termos gerais, a análise fatorial aborda o problema de analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis (por exemplo, escores de testes, itens de testes, respostas de questionários), definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, chamados fatores, ou seja, encontrar um conjunto de fatores, em menor número que o conjunto de variáveis originais, que exprima o que as variáveis originais partilham em comum (FÁVERO *et al.*, 2009).

### 2.4 – Análise de correlação

Método estatístico para se medir a associação entre variáveis sendo este um dos métodos mais simples. Constitui uma técnica própria de análise com aplicações em inúmeras áreas, e intimamente ligada à regressão. Tem por objetivo apenas medir o grau de relacionamento entre variáveis, enquanto a análise de regressão estabelece uma relação de dependência entre as variáveis e desenvolve métodos para estimar, com base em uma amostra de dados, os parâmetros que caracterizam essa relação

### 2.5 – Agrupamentos não hierárquicos

Entende-se por métodos de agrupamentos, todos os algoritmos que visam agrupar os indivíduos de um dado conjunto segundo a sua semelhança, formando agrupamentos heterogêneos. Os algoritmos de agrupamentos se dividem em dois grupos: hierárquicos e não hierárquicos.

Os métodos hierárquicos estabelecem uma relação de hierarquia entre as observações e os grupos. Já os métodos não hierárquicos agrupam as observações em um número pré-especificado de grupos, satisfazendo dois requisitos básicos: coesão interna (semelhança entre as observações) e isolamento (separação) dos grupos formados (FÁVERO *et al.*, 2009).

Os algoritmos não hierárquicos requerem a atribuição de um elemento necessariamente pertencente a cada um dos grupos que se deseja formar. Para tanto, existem diversas heurísticas para a determinação de tais elementos.

O método proposto por Faria Neto e Faria (2015) parte da premissa de que para  $n$  variáveis a serem ordenadas haverá  $n$  postos de importância, os quais são ocupados por uma variável auxiliar (fictícia), onde todas as suas coordenadas são numericamente iguais ao posto.

As variáveis auxiliares podem ser entendidas como sendo variáveis para as quais os respondentes teriam atribuído, unanimemente, a importância do posto que elas ocupam.

Assim, o princípio de ordenação proposto, consiste na formação de aglomerados em torno dos postos de importância, o que equivale a dizer, em torno das variáveis fictícias, que são as sementes dos agrupamentos.

Desta forma, em torno de cada posto de importância, devem estar agrupadas as variáveis que mais se assemelham à variável fictícia ocupante do posto em questão. Isto pode fazer com que alguns postos de importância não sejam ocupados por nenhuma variável, enquanto outros sejam ocupados por mais de uma variável.

A similaridade entre as variáveis reais e os postos de importância pode ser avaliada por uma medida de distância entre a variável real e a variável fictícia ocupante dos postos, isto é, uma variável será mais semelhante a um determinado posto

quanto menor for a distância entre ela e a variável fictícia que ocupa esse posto. Portanto, cada variável será agrupada em torno do posto mais semelhante, ou seja, mais próximo.

As distâncias entre cada variável real e os postos de importância são armazenadas numa matriz denominada matriz das distâncias entre as variáveis e os postos de importância. Observando-se essa matriz é possível identificar a formação dos grupos (FARIA NETO e FARIA, 2015).

## III. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Realizou-se uma pesquisa tipo *survey* (MIGUEL, 2011) para identificar as variáveis que influenciam o processo de auditorias para certificação do Sistema de Gestão da Qualidade. Conduziu-se a pesquisa em duas etapas, uma aberta para identificação das variáveis e uma fechada para sua classificação por importância e identificação dos fatores subjacentes.

Esta pesquisa foi realizada com todas as quarenta e seis organizações que possuíam certificação NBR15100 emitida pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) ou AS-9100, emitida pelo *International Aerospace Quality Group*. A Tabela 1 indica o universo de empresas pesquisadas.

Tabela 1 - Universo de empresas pesquisadas.

| Ramo de Atividade das Organizações           | Números |
|----------------------------------------------|---------|
| Usinagem                                     | 19      |
| Aeroeletrônica                               | 01      |
| Fabricação de Interiores                     | 03      |
| Comércio de Produtos Aeronáuticos            | 11*     |
| Prestação de Serviços em                     | 02      |
| Comercialização de Aeronaves, Produção e     | 02      |
| Material Composto                            | 04*     |
| Tratamento de Superfície Plástica e Metálica | 02*     |
| Projeto, Fabricação e Montagem de Peças      | 05      |
| Revisão e Reparo de Compostos Aeronáuticos   | 02      |

Nota: \* há organizações atuando em mais de um ramo de atividade.

A primeira etapa da pesquisa foi baseada numa questão aberta: “Em sua opinião, ao se submeter a uma auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade, quais os fatores que mais contribuem para o sucesso desta auditoria. Justifique sua resposta”. A questão foi enviada às organizações por meio de *e-mail* e os respondentes foram executivos da área de qualidade.

Obteve-se nesta etapa uma taxa de retorno de 37% do universo de empresas pesquisadas. As possíveis causas para a abstenção de respostas são: o receio dos respondentes verem suas opiniões divulgadas, ainda que assegurado o sigilo; falta de tempo e aversão a pesquisas.

Na etapa quantitativa essas variáveis foram classificadas por ordem de importância. Para tanto, foi elaborada uma lista contendo as 18 variáveis levantadas na etapa anterior para que cada uma delas pudesse ser classificada de 1 a 18, sendo atribuído o valor 1 à variável mais importante e 18 à menos importante, sem repetição. O instrumento de classificação foi enviado por meio *e-mail* às 46 organizações certificadas, havendo uma taxa de retorno de 25 organizações, ou seja, 54%.

Essa classificação foi feita considerando-se a distância entre cada variável e uma variável fictícia denominada variável auxiliar de maior importância.

Em seguida aplicou-se um algoritmo de agrupamento de variáveis à matriz de correlações das variáveis, resultando na formação de 14 grupos homogêneos, alguns dos quais fundindo duas variáveis de acordo com suas similaridades, permitindo uma redução do número de atributos.

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nas respostas do questionário aberto e apoiado pela pesquisa bibliográfica identificou-se variáveis que contribuem para a eficácia das auditorias de certificação de Sistema de Gestão da Qualidade no setor aeroespacial brasileiro. Estes são discutidos a seguir:

Variável 1 - Competência Técnica do Auditor;

Variável 2 - Atributos pessoais do auditor;

Variável 3 - Apresentação das constatações e conclusões da auditoria;

Variável 4 - Análise prévia do SGQ da organização;

Variável 5 - Comunicação durante a auditoria;

Variável 6 - Pró-atividade do auditado;

Variável 7 - Comprometimento da alta direção com o desenvolvimento, implantação e melhoria contínua do SGQ;

Variável 8 - Facilitação da interação do auditor e o nível operacional;

Variável 9 - Análise crítica dos resultados;

Variável 10 - Divulgar os resultados da auditoria;

Variável 11 - Planejamento para receber a auditoria;

Variável 12 - Preparação da documentação a ser auditada;

Variável 13 - Treinamento dos colaboradores;

Variável 14 - Disciplina no cumprimento de normas e de procedimentos;

Variável 15 - Responder com transparência e honestidade;

Variável 16 - Comprometimento da equipe auditada;

Variável 17 - Tomar conhecimento dos resultados durante e ao final da auditoria;

Variável 18 - O gerente não deve relegar suas atribuições aos subordinados.

A Tabela 2 apresenta a classificação das 18 variáveis, por ordem de importância, feita pelas 25 organizações que participaram desta etapa da pesquisa. Para a variável mais importante, segundo sua percepção. Assim, a título de ilustração, a organização A considerou a variável 1 como sendo a segunda variável mais importante, a variável 2 como a terceira mais importante, a variável 7 como a mais importante e a variável 9 como a menos importante. As demais organizações procederam de forma análoga.

Tabela 2 - Classificação das 18 variáveis, por ordem de importância, segundo as organizações respondentes da pesquisa

| ORG | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V11 | V12 | V13 | V14 | V15 | V16 | V17 | V18 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A   | 2  | 3  | 8  | 5  | 6  | 17 | 1  | 13 | 18 | 9   | 4   | 14  | 15  | 16  | 10  | 12  | 7   | 11  |
| B   | 1  | 6  | 2  | 16 | 17 | 14 | 8  | 13 | 7  | 9   | 15  | 12  | 11  | 3   | 4   | 5   | 10  | 18  |
| C   | 3  | 2  | 16 | 4  | 9  | 13 | 1  | 12 | 14 | 15  | 6   | 5   | 7   | 8   | 11  | 10  | 17  | 18  |
| D   | 5  | 11 | 1  | 12 | 6  | 15 | 3  | 17 | 2  | 4   | 14  | 18  | 10  | 7   | 8   | 16  | 13  | 9   |
| E   | 9  | 10 | 7  | 8  | 11 | 12 | 1  | 13 | 2  | 6   | 3   | 4   | 15  | 14  | 16  | 5   | 18  | 17  |
| F   | 8  | 5  | 2  | 7  | 11 | 16 | 1  | 15 | 13 | 12  | 3   | 4   | 6   | 17  | 10  | 9   | 18  | 14  |
| G   | 1  | 6  | 3  | 4  | 2  | 7  | 5  | 13 | 8  | 10  | 9   | 14  | 18  | 15  | 11  | 16  | 17  | 12  |
| H   | 6  | 15 | 5  | 1  | 16 | 17 | 4  | 14 | 13 | 12  | 2   | 3   | 18  | 10  | 7   | 9   | 11  | 8   |
| I   | 13 | 18 | 16 | 2  | 12 | 9  | 1  | 15 | 10 | 17  | 3   | 4   | 6   | 5   | 11  | 8   | 14  | 7   |
| J   | 7  | 8  | 18 | 11 | 16 | 15 | 1  | 9  | 14 | 6   | 17  | 4   | 12  | 2   | 5   | 13  | 10  | 3   |
| K   | 11 | 12 | 2  | 13 | 3  | 4  | 1  | 5  | 15 | 16  | 14  | 6   | 17  | 18  | 7   | 9   | 8   | 10  |
| L   | 5  | 6  | 7  | 16 | 9  | 8  | 1  | 18 | 10 | 15  | 4   | 2   | 3   | 11  | 12  | 13  | 14  | 17  |
| M   | 1  | 2  | 4  | 3  | 5  | 15 | 6  | 16 | 12 | 13  | 14  | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 17  | 18  |
| N   | 8  | 9  | 10 | 11 | 5  | 6  | 1  | 12 | 17 | 16  | 7   | 14  | 15  | 2   | 4   | 3   | 13  | 18  |
| O   | 6  | 10 | 12 | 13 | 1  | 2  | 4  | 14 | 5  | 9   | 8   | 16  | 18  | 15  | 3   | 7   | 11  | 17  |
| P   | 1  | 6  | 14 | 3  | 15 | 5  | 4  | 16 | 17 | 18  | 2   | 10  | 7   | 8   | 9   | 12  | 13  | 11  |
| Q   | 15 | 16 | 17 | 8  | 6  | 5  | 1  | 13 | 7  | 18  | 2   | 3   | 4   | 9   | 10  | 11  | 12  | 14  |
| R   | 5  | 10 | 4  | 12 | 6  | 8  | 1  | 13 | 14 | 9   | 17  | 16  | 15  | 2   | 7   | 11  | 18  | 3   |
| S   | 7  | 8  | 16 | 13 | 9  | 15 | 1  | 14 | 17 | 18  | 6   | 2   | 3   | 4   | 11  | 10  | 12  | 5   |
| T   | 5  | 6  | 7  | 16 | 8  | 9  | 1  | 10 | 18 | 15  | 4   | 3   | 2   | 12  | 13  | 14  | 17  | 11  |
| U   | 7  | 18 | 14 | 8  | 16 | 17 | 2  | 9  | 6  | 5   | 1   | 3   | 11  | 4   | 10  | 15  | 12  | 13  |
| V   | 2  | 10 | 7  | 11 | 3  | 6  | 1  | 5  | 12 | 14  | 13  | 15  | 16  | 4   | 9   | 8   | 17  | 18  |
| W   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 1  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
| X   | 8  | 10 | 15 | 4  | 9  | 7  | 1  | 11 | 16 | 17  | 5   | 6   | 12  | 2   | 13  | 3   | 18  | 14  |
| Y   | 3  | 2  | 17 | 4  | 9  | 13 | 1  | 12 | 14 | 16  | 6   | 5   | 7   | 11  | 8   | 10  | 15  | 18  |

Observa-se na Tabela 3, que apresenta a matriz de distâncias entre as variáveis e os postos de importância, que o posto mais próximo de V1 é o posto 6, analogamente, o posto mais próximo de V18 é o posto 13. As menores distâncias entre as variáveis e os postos encontram-se destacadas. Além disso, observa-se a formação de agrupamentos em torno de alguns postos.

Nesses casos deve-se considerar que essas variáveis têm a mesma importância, não sendo possível distinguir a mais importante entre elas sem que se conduza uma nova pesquisa centrada apenas nessas variáveis.

Tabela 3 - Matriz de distâncias entre as variáveis e os postos de importância

|          | V1    | V2    | V3    | V4    | V5    | V6    | V7    | V8    | V9    | V10   | V11   | V12   | V13   | V14   | V15   | V16   | V17   | V18   |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Posto 1  | 29.73 | 44.03 | 49.55 | 43.69 | 44.53 | 52.74 | 11.05 | 59.25 | 57.99 | 60.75 | 41.73 | 44.01 | 54.99 | 47.06 | 44.80 | 49.79 | 66.84 | 64.16 |
| Posto 2  | 26.02 | 39.87 | 45.54 | 39.55 | 40.32 | 48.29 | 9.54  | 54.46 | 53.46 | 56.10 | 37.89 | 40.10 | 50.61 | 42.97 | 40.17 | 45.19 | 62.01 | 59.57 |
| Posto 3  | 22.80 | 35.93 | 41.75 | 35.62 | 36.32 | 43.97 | 10.49 | 49.71 | 49.02 | 51.52 | 34.37 | 36.46 | 46.35 | 39.08 | 35.65 | 40.68 | 57.20 | 55.04 |
| Posto 4  | 20.32 | 32.28 | 38.24 | 32.00 | 32.59 | 39.80 | 13.38 | 45.01 | 44.70 | 47.02 | 31.24 | 33.17 | 42.25 | 35.47 | 31.27 | 36.30 | 52.43 | 50.60 |
| Posto 5  | 18.87 | 29.03 | 35.09 | 28.79 | 29.24 | 35.85 | 17.26 | 40.39 | 40.53 | 42.64 | 28.65 | 30.35 | 38.37 | 32.23 | 27.11 | 32.11 | 47.71 | 46.27 |
| Posto 6  | 18.68 | 26.34 | 32.40 | 26.15 | 26.42 | 32.19 | 21.61 | 35.86 | 36.58 | 38.41 | 26.76 | 28.14 | 34.77 | 29.50 | 23.28 | 28.18 | 43.05 | 42.10 |
| Posto 7  | 19.80 | 24.39 | 30.32 | 24.27 | 24.31 | 28.93 | 26.19 | 31.48 | 32.91 | 34.38 | 25.71 | 26.70 | 31.56 | 27.40 | 19.97 | 24.64 | 38.47 | 38.12 |
| Posto 8  | 22.02 | 23.37 | 28.95 | 23.32 | 23.11 | 26.23 | 30.90 | 27.31 | 29.63 | 30.64 | 25.61 | 26.15 | 28.86 | 26.12 | 17.49 | 21.68 | 34.01 | 34.41 |
| Posto 9  | 25.06 | 23.39 | 28.41 | 23.43 | 22.96 | 24.27 | 35.69 | 23.47 | 26.89 | 27.31 | 26.48 | 26.55 | 26.83 | 25.75 | 16.22 | 19.57 | 29.73 | 31.06 |
| Posto 10 | 28.65 | 24.45 | 28.74 | 24.58 | 23.87 | 23.24 | 40.53 | 20.15 | 24.86 | 24.56 | 28.21 | 27.86 | 25.63 | 26.34 | 16.43 | 18.60 | 25.71 | 28.21 |
| Posto 11 | 32.62 | 26.44 | 29.92 | 26.63 | 25.75 | 23.26 | 45.41 | 17.64 | 23.73 | 22.58 | 30.68 | 29.95 | 25.38 | 27.84 | 18.08 | 18.95 | 22.09 | 26.02 |
| Posto 12 | 36.84 | 29.15 | 31.84 | 29.39 | 28.39 | 24.33 | 50.31 | 16.31 | 23.62 | 21.61 | 33.70 | 32.68 | 26.10 | 30.10 | 20.83 | 20.54 | 19.10 | 24.66 |
| Posto 13 | 41.23 | 32.42 | 34.39 | 32.70 | 31.61 | 26.32 | 55.23 | 16.46 | 24.56 | 21.77 | 37.16 | 35.90 | 27.71 | 32.97 | 24.31 | 23.13 | 17.09 | 24.27 |
| Posto 14 | 45.75 | 36.08 | 37.44 | 36.39 | 35.24 | 29.05 | 60.16 | 18.06 | 26.42 | 23.04 | 40.94 | 39.50 | 30.08 | 36.30 | 28.25 | 26.42 | 16.40 | 24.90 |
| Posto 15 | 50.36 | 40.04 | 40.88 | 40.36 | 39.18 | 32.33 | 65.10 | 20.76 | 29.03 | 25.26 | 44.96 | 43.37 | 33.05 | 39.99 | 32.48 | 30.18 | 17.20 | 26.48 |
| Posto 16 | 55.04 | 44.20 | 44.61 | 44.54 | 43.34 | 36.00 | 70.05 | 24.21 | 32.22 | 28.20 | 49.15 | 47.46 | 36.46 | 43.93 | 36.91 | 34.26 | 19.31 | 28.84 |
| Posto 17 | 59.77 | 48.53 | 48.57 | 48.88 | 47.66 | 39.96 | 75.01 | 28.12 | 35.82 | 31.65 | 53.49 | 51.70 | 40.20 | 48.07 | 41.46 | 38.56 | 22.36 | 31.83 |
| Posto 18 | 64.54 | 52.97 | 52.71 | 53.33 | 52.10 | 44.14 | 79.97 | 32.34 | 39.72 | 35.48 | 57.93 | 56.07 | 44.19 | 52.36 | 46.11 | 43.01 | 26.02 | 35.27 |

Assim, observa-se que V7 é a variável mais importante e que V17 e V18 são as menos importantes.

Toda mudança gera resistência por parte das pessoas, então é necessário o envolvimento da alta direção (V7) no processo da conscientização de todos que fazem parte da organização.

A concentração de variáveis num mesmo posto de importância mostra que não há uma convicção formada pelos respondentes em relação à importância dessas variáveis, por isso elas são consideradas igualmente importantes. Ressalta-se que esse grupo é formado por três variáveis relativas ao auditor (V2, V4, V5) e três que dizem respeito à organização auditada (V12, V14, V15).

O fato dessas variáveis serem classificadas com a mesma importância faz sentido, na medida em que elas se complementam, segundo as suas respectivas definições, apresentadas anteriormente.

A próxima etapa é verificar a possibilidade de reduzir o número de variáveis, ou seja, procurar agrupá-las em fatores subjacentes. Um dos métodos que se prestam a esta finalidade é a análise fatorial. Contudo, segundo Fávero e outros, (2009), a aplicação da análise fatorial é possível desde que a matriz de correlação das variáveis apresente um número razoável de correlações acima de 0,30. Como se observa na Tabela 4 há poucas correlações acima 0,30, contraindicando, desta forma, a aplicação deste método a essa matriz de correlação.

Contudo, observando as correlações acima de 0,50 conjuntamente com as descrições dos fatores apresentados na Tabela 4 é possível identificar alguns agrupamentos. Como por exemplo as variáveis “Competência técnica do auditor” (V1) e “Atributos pessoais do auditor” (V2) são altamente correlacionados e podem ser perfeitamente fundidos em um único fator, que poderia ser denominado “Competências do auditor”. Outro exemplo são as variáveis “Comunicação durante a auditoria” (V5) e “Pró-atividade do auditado” (V6) apresentam elevada correlação e podem ser sintetizados por um fator denominado “Interação entre o auditor e auditado”.

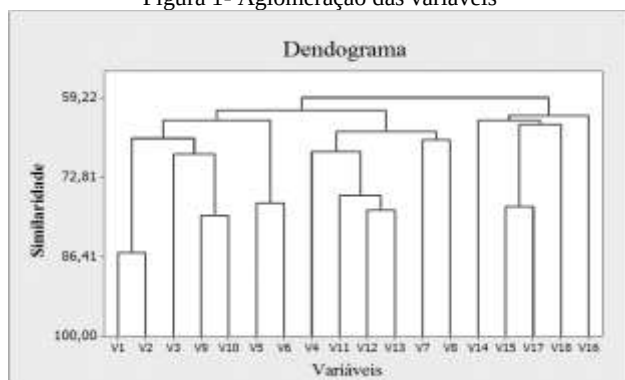
Tabela 4 - Matriz de correlação das 18 variáveis classificadas na tabela 2

|     | V1    | V2    | V3    | V4    | V5    | V6    | V7    | V8    | V9    | V10   | V11   | V12   | V13   | V14   | V15  | V16   | V17  | V18  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| V1  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V2  | 0,72  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V3  | 0,32  | 0,18  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V4  | 0,08  | 0,03  | -0,23 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V5  | 0,04  | 0,18  | 0,26  | -0,14 | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V6  | -0,19 | -0,13 | -0,05 | -0,19 | 0,55  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V7  | -0,49 | -0,13 | -0,37 | -0,04 | 0,16  | 0,12  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V8  | -0,06 | -0,11 | -0,03 | -0,14 | 0,16  | 0,23  | 0,33  | 1,00  |       |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V9  | -0,13 | -0,34 | 0,23  | -0,10 | 0,02  | 0,00  | -0,31 | -0,19 | 1,00  |       |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V10 | 0,23  | -0,05 | 0,38  | -0,16 | -0,13 | -0,42 | -0,23 | 0,02  | 0,59  | 1,00  |       |       |       |       |      |       |      |      |
| V11 | -0,31 | -0,22 | -0,39 | 0,37  | -0,27 | -0,07 | 0,26  | -0,29 | -0,07 | -0,34 | 1,00  |       |       |       |      |       |      |      |
| V12 | -0,46 | -0,17 | -0,42 | 0,13  | -0,50 | -0,29 | 0,30  | -0,02 | -0,17 | -0,36 | 0,52  | 1,00  |       |       |      |       |      |      |
| V13 | -0,15 | 0,16  | -0,36 | -0,11 | -0,27 | -0,17 | 0,20  | -0,38 | -0,18 | -0,46 | 0,35  | 0,57  | 1,00  |       |      |       |      |      |
| V14 | -0,04 | -0,29 | -0,39 | -0,12 | -0,37 | -0,10 | -0,02 | 0,02  | -0,12 | -0,06 | -0,23 | -0,04 | 0,13  | 1,00  |      |       |      |      |
| V15 | 0,04  | -0,13 | 0,01  | -0,29 | -0,02 | 0,05  | -0,37 | 0,01  | -0,06 | 0,13  | -0,42 | -0,39 | -0,34 | 0,26  | 1,00 |       |      |      |
| V16 | -0,30 | -0,14 | -0,14 | -0,03 | -0,05 | 0,18  | -0,01 | 0,04  | -0,12 | -0,31 | 0,08  | 0,03  | -0,21 | 0,24  | 0,25 | 1,00  |      |      |
| V17 | -0,16 | -0,25 | -0,12 | -0,21 | -0,18 | -0,13 | -0,16 | 0,05  | -0,07 | 0,09  | -0,03 | -0,03 | -0,18 | -0,05 | 0,56 | -0,01 | 1,00 |      |
| V18 | -0,28 | -0,38 | -0,11 | -0,05 | -0,24 | -0,20 | 0,18  | -0,05 | -0,25 | 0,11  | -0,15 | 0,10  | 0,01  | 0,24  | 0,14 | -0,28 | 0,28 | 1,00 |

Entretanto, somente a alta correlação entre duas variáveis não basta para a sua sintetização, é necessário que suas descrições também sugiram essa sintetização. A Tabela 4 apresenta correlações elevadas entre variáveis que não resultam na determinação de um fator que as englobe.

As análises feitas a partir da matriz de correlação das variáveis, Tabela 4, pode ser ratificada por uma análise de agrupamento de variáveis, cujo dendograma é apresentado na Figura 1.

Figura 1- Aglomeração das variáveis



Observa-se na Figura 1 diversos agrupamentos com grau de similaridade superior a 73%. Entre eles destacam-se os grupos: (V1, V2); (V9, V10); (V5, V6); (V11, V12, V13) e (V15, V17).

Esses grupos são os mesmos identificados a partir da análise da matriz de correlações, cabendo às mesmas análises. Desta forma as 18 variáveis, podem ser aglutinadas em 14 fatores conforme mostrado na Tabela 5.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram identificadas 18 variáveis que influenciam as auditorias de certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

Essas variáveis foram reduzidas a 14 fatores, quatro deles agrupando duas variáveis, as 10 variáveis restantes, como não estavam correlacionadas, foram consideradas fatores subjacentes.

Essas variáveis foram classificadas em 8 grupos de importância. As 3 variáveis mais importantes foram: Comprometimento da alta direção com o desenvolvimento, implantação e melhoria contínua do SGQ (V7); Competência técnica do auditor (V1); Planejamento para receber a auditoria (V11).

Esta classificação das variáveis permite que as organizações utilizem seus recursos mais racionalmente atuando nas variáveis de maior impacto na melhoria do Sistema de Gestão da Qualidade.

Esta pesquisa complementa o trabalho original de Souza, Faria Neto, Muniz Jr. (2012) ao ampliar a análise dos fatores que influenciam as auditorias do SGQ, sob a perspectiva do universo dos auditores das empresas do setor aeroespacial brasileiro.

Pode-se inferir que as variáveis identificadas também contribuem para auditorias em empresas de outros setores com produtos complexos. Sugere-se como trabalho futuro, uma replicação da pesquisa em setores como o automotivo, para validar as premissas estabelecidas por esta pesquisa.

Tabela 5 - Agrupamento das variáveis em fatores

| Fator    | Descrição                                                                                     | Variáveis                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fator 1  | Competências do auditor                                                                       | Competência técnica do auditor<br>Atributos pessoais do auditor                                                                                             |
| Fator 2  | Apresentação das constatações e conclusões da auditoria                                       |                                                                                                                                                             |
| Fator 3  | Análise prévia do SGQ da organização                                                          |                                                                                                                                                             |
| Fator 4  | Interação entre auditor e auditado                                                            | Comunicação durante a auditoria<br>Pró-atividade do auditado                                                                                                |
| Fator 5  | Comprometimento da alta direção com o desenvolvimento, implantação e melhoria contínua do SGQ | Análise crítica dos resultados<br>Divulgar os resultados da auditoria<br>Planejamento para receber a auditoria<br>Preparação da documentação a ser auditada |
| Fator 6  | Facilitação da interação do auditor com o nível operacional                                   |                                                                                                                                                             |
| Fator 7  | Divulgação e análise dos resultados                                                           |                                                                                                                                                             |
| Fator 8  | Preparação para a auditoria                                                                   |                                                                                                                                                             |
| Fator 9  | Treinamento dos colaboradores                                                                 |                                                                                                                                                             |
| Fator 10 | Disciplina no cumprimento de normas e procedimentos                                           |                                                                                                                                                             |
| Fator 11 | Responder com transparência e honestidade                                                     |                                                                                                                                                             |
| Fator 12 | Comprometimento da equipe auditada                                                            |                                                                                                                                                             |
| Fator 13 | Tomar conhecimento dos resultados durante e ao final da auditoria                             |                                                                                                                                                             |
| Fator 14 | O gerente não deve relegar suas atribuições aos subordinados                                  |                                                                                                                                                             |

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000**: Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15100**: Sistema de qualidade aeroespacial: modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15100**: Sistemas de Gestão da Qualidade: Requisitos para organizações de aeronáutica, espaço e defesa. Rio de Janeiro, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Portugal, Lisboa: Edições 70, 5ª. ed., 2008.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L., CHAN, B.L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Brasil, São Paulo: Elsevier, 1ª. Ed., 2009.

FARIA NETO, A.; FARIA, G. Proposta de um método de um método para a ordenação de variáveis quanto à sua importância. **Revista Ciências Exatas**, vol. 21, nº1, 2015.

MARANHÃO, M. **ISO série 9000 (versão 2000) – Manual de implementação: o passo-a passo para solucionar o quebra-cabeça de gestão**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

MIGUEL, P. A. C. (organizador) **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PISKAR, F. Quality audits and their value-added. **Int. J. Services and Standards**, v. 2, n. 1, p. 69-83, 2006.

POKSINSKA, B; DAHLGAARD, J. J.; JORGEN, A.; EKLUND, E. From compliance to value-added auditing – experiences from Swedish ISO 9001:2000 certified

organizations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v.17, n.7, p.879-892, 2006.

SOUZA, L. L. P.; FARIA NETO, A.; MUNIZ Jr., J. Análise crítica do processo de auditoria de sistema de gestão da qualidade no setor aeroespacial. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 31-41, 2012.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 17/06/2017*

*Aprovado em: 28/07/2017*

## AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO ALIADAS NA IDENTIFICAÇÃO E COMBATE AO TURNOVER EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

### QUALITY TOOLS AS PARTNERS IN IDENTIFYING AND FIGHTING TURNOVER IN A FOOD INDUSTRY

FLÁVIA LUANA DA SILVA<sup>1</sup>; GABRIELA ZUCHETTI KESSLER<sup>2</sup>; LETÍCIA DIESEL<sup>3</sup>; JÉSSICA ANDREIA AGNES<sup>4</sup>; RAISSA HICKMANN CORBELLINI<sup>5</sup>; ANDRÉ LUIZ EMMEL SILVA<sup>6</sup>

1; 2; 3; 4; 5; 6 - UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL (UNISC)

flavial\_silva@hotmail.com; gabizkessler@gmail.com; ldiesel@unisc.br; jessicaagnes@mx2.unisc.br; raissahickmann@hotmail.com; andresilva@unisc.br

**Resumo** – As organizações, independente do ramo de atuação, sofrem com a frequente rotatividade de seus funcionários. Perdas de know how e produtividade, custos com demissões e treinamentos são alguns problemas ocasionados pelos altos índices de turnover. Este trabalho analisou a eficiência de um grupo de Círculo de Controle de Qualidade (CCQ) na resolução de problemas de turnover em uma indústria alimentícia. Para isto, foi realizado um estudo de caso, cujos resultados permitem destacar a implantação de um grupo de CCQ, constituído de colaboradores da empresa, e aplicação das ferramentas Brainstorming, Técnica de Priorização de Ideias (NGT) e 5W2H. Com os passos bem desenvolvidos do CCQ, e a priorização da qualidade nos processos, a indústria estudada conseguiu identificar, explorar e minimizar os problemas relacionados ao turnover, alcançando suas metas de qualidade neste quesito.

**Palavras-chave:** CCQ. Turnover. Ferramentas da Qualidade. Indústria Alimentícia.

**Abstract** - Organizations, regardless of the branch of acting, suffer from the frequent turnover of their employees. Losses of know how and productivity, layoffs and training costs are some problems caused by the high indices of turnover. This work analyzed the efficiency of a group of quality Control Circle (CCQ) in solving problems of turnover in a food industry. For this, a case study was conducted, which results in highlighting the implantation of a group of CCQ, consisting of employees of the company, and applying the brainstorming tools, technique of prioritization of ideas (NGT) and 5W2H. With the well-developed steps of CCQ, and prioritization of the quality in the processes, the studied industry has managed to identify, explore and minimize the problems related to the turnover, reaching its quality goals in this regard.

**Keywords:** CCQ. Turnover. Quality Tools. Food industry.

#### I. INTRODUÇÃO

A qualidade vem se tornando a maior preocupação das organizações em suas rotinas de produção, pois deixou de ser considerada um fator de diferenciação e passou a ser um requisito obrigatório, em função do alto nível de competitividade dos mercados. Com isso, a qualidade se insere como parte fundamental do processo, tornando-se essencial para a empresa inserir-se no mercado competitivo (GARLET, *et al.* 2014). Este fator tende a sofrer maior

influência quando se trata de indústrias com foco no ramo alimentício, pois estas solicitam uma rigorosidade superior em seu padrão de qualidade.

De acordo com Cunha e Dias (2008), o Brasil está entre os grandes produtores de alimentos do mundo. A indústria alimentícia nacional é um importante segmento da atividade econômica do país. Desta forma, torna-se importante focar ao máximo na redução de desperdícios, que geram custos desnecessários e não agregam valor ao processo. A formação de grupos de melhorias dentro das organizações é de grande ajuda, pois estes são constituídos de colaboradores que atuam em várias áreas, que visam a melhoria contínua dos serviços, processos ou produtos da mesma, procurando atender as necessidades dos stakeholders internos e externos a organização.

Na década de 80, os Círculos de Controle da Qualidade (CCQ) foram criados nas empresas brasileiras através dos programas de Gestão pela Qualidade Total, como alternativa de gestão participativa e de melhoria contínua (PESSOA, 2004). Os CCQ são compostos por colaboradores da organização envolvida, os quais trabalham no processo em análise e por isso conhecem com maior profundidade os aspectos relacionados ao problema (BHUIYAN e BAGHEL, 2005). Estes círculos de qualidade se mostram como um fator importante de análise e resolução de problemas da organização, sendo uma ferramenta que se apresenta capaz de reduzir a rotatividade dos trabalhadores. Rotatividade esta que pode tornar-se um grande problema para as empresas, tendo em vista as perdas de produção causadas por este fator. Segundo Hammes, *et al.* (2015) a rotatividade de funcionários é chamada de turnover, isto é, a saída de alguns funcionários, e a então entrada de outros, para ocupar o mesmo cargo. O turnover pode acarretar a falta de comprometimento dos funcionários que permanecem na empresa, e levá-lo a optar por outro trabalho, ou ainda, perda da qualidade em produtos e serviços produzidos por ele, o que pode implicar na redução da lucratividade. A rotatividade de colaboradores tende a ser consequência de vários possíveis motivos influenciadores a essa situação, tais como: a satisfação dos colaboradores, a motivação, remuneração e recompensas, e até o processo de

seleção e recrutamento realizado pela empresa (MEDEIROS, *et al.* 2012).

Buscando compreender melhor o assunto, elaborou-se uma revisão de literatura na base de dados Scopus, com o intuito de analisar a ocorrência de pesquisas embasadas na metodologia dos Círculos de Controle de Qualidade aplicadas às ocorrências de *turnover* e verificar lacunas no conhecimento. Pesquisando-se as palavras-chave *Quality Control Circle* e *Turnover* nos últimos vinte anos, encontrou-se apenas quatro artigos e um trabalho de revisão, sem filtro dos resultados por área.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é analisar a efetividade dos Círculos de Controle de Qualidade nas organizações modernas, visando reduzir a rotatividade (*turnover*) de pessoal. O problema gera custos que pesam no orçamento, pois a cada saída de funcionário existem gastos na demissão, admissão e treinamento de outro colaborador para a mesma função. E ainda, se o índice de *turnover* for muito alto pode haver uma redução da produção e produtividade na organização, o que impacta diretamente em resultados. Desta forma, o estudo de caso é exposto de modo a buscar resultados práticos da aplicação desta ferramenta.

Para analisar esta situação é necessário fazer uma avaliação dos motivos que promovem a existência da rotatividade, buscando diagnosticar e solucionar as suas principais causas. E neste contexto iremos explicar como os CCQ podem ser eficientes para minimizar o índice de *turnover*, explanando com exemplos da prática seus passos de execução dentro da indústria.

## II. PROCEDIMENTOS

O estudo foi elaborado de forma exploratória e descritiva. Vergara (2013) comenta que a pesquisa exploratória pode ser realizada em área na qual exista pouco conhecimento científico acumulado ou sistematizado. Neste trabalho buscou-se descobrir teoricamente os conceitos sobre os passos ligados aos Círculos de Controle de Qualidade, apoiado a resolução de *turnover* em uma organização do ramo alimentício. Junto aos estudos teóricos foi realizada uma revisão de literatura na base Scopus utilizando as palavras-chave *Turnover and Quality Control Circle*, buscou-se conhecer a distribuição dos artigos científicos publicados neste período, bem como analisar qualitativamente os conceitos relacionados a este estudo.

Considera-se a pesquisa também descritiva, pois se realizou um estudo de caso, buscando descrever as características que formam os conceitos inerentes aos Círculos de Controle de Qualidade aplicados aos problemas com *turnover* enfrentados por uma indústria do ramo alimentício. Para este estudo de caso foram utilizadas as ferramentas *Brainstorming*, Técnica de Priorização de Ideias (NGT) e 5W2H, que formularam o Círculo de Controle de Qualidade.

## III. REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 – *Turnover*

O *turnover* é um fluxo de entrada (admissão) e saída (demissão ou rescisão de contrato) de funcionários da empresa, no qual as entradas substituem as saídas. A saída, reposição e treinamento de um novo colaborador para substituição no caso de desligamento geram custos para a empresa, sendo que essa situação pode ocorrer por motivos

pessoais ou profissionais, que vão de insatisfação ocasionada pelo serviço ou ambiente de trabalho a alternativas mais atrativas oferecidas pelo mercado externo (CHIAVENATO, 2010).

Eckert *et al.* (2011) também afirmam que um alto índice de *turnover* gera custos desnecessários para a empresa e é de suma importância um profundo conhecimento por parte da gerência dos custos e finanças envolvidos no processo, sendo que a falta de controle da situação pode acarretar perdas no período. Sua ocorrência do *turnover*, segundo Ferreira e Freire (2001), pode estar relacionada a um mau entendimento das políticas de Recursos Humanos na empresa em questão. Nesse contexto, é importante que as organizações melhorem seu sistema de Gerenciamento de Pessoas que, no cenário atual, vai além dos tradicionais processos e políticas de recursos humanos. É denominada Gestão Estratégica de RH, quando o setor adquire uma visão sistemática do negócio, participando e trabalhando pelo planejamento e crescimento da organização, além do seu desenvolvimento e sustentabilidade (SOUZA; PAIXÃO; SOUZA, 2011).

As pessoas são de suma importância para uma organização poder crescer e se desenvolver, sendo indispensável que os gestores deem atenção ao rendimento e satisfação de suas equipes, visando assim a minimização do índice de *turnover* presente na organização (CARDOSO, 2005). Além disso, Eckert *et al.* (2011), ressaltam que atualmente, existem muitas oportunidades de trabalho, e que os profissionais estão em busca de novos desafios e salários melhores, o que faz com que os empregados vão em busca da vaga que atendam suas necessidades.

Hammes *et al.* (2015), diz que outro fator relevante é que com a possível saída de um funcionário, todo o conhecimento por ele adquirido também deixa a organização, quer que este conhecimento seja na cultura da empresa, nos processos de produção, *know how* adquirido no período em que este funcionário permaneceu na empresa.

Um estudo feito por Coutinho *et al.* (2011) tratou do fator humano como diferencial de competitividade nas organizações e encontrou como resultado que os programas de qualidade de vida no trabalho auxiliam as organizações a encontrar e consertar fatores que merecem atenção a fim de garantir a satisfação da equipe, gerando resultados melhores e reduzindo índices de rotatividade, gerando assim um ganho real à empresa.

### 3.2 – Círculos de Controle de Qualidade (CCQ)

A filosofia enxuta busca a inclusão de todos os funcionários e todos os processos na organização. Incentivando a resolução de problemas, encorajando o alto grau de responsabilidade pessoal, engajamento e senso de propriedade. Os círculos de controle da qualidade tiveram seu surgimento no Japão, no início dos anos 60, e são destinados à mobilização dos recursos humanos das empresas para a melhoria da qualidade e produtividade (GRANDE, 1995). Conforme Zhang *et al.* (2015), o CCQ, em seu período de surgimento no Japão, foi amplamente utilizado em serviços para a vida, como no controle de qualidade nos cuidados de enfermagem, gestão de segurança nos serviços de enfermagem, educação para enfermagem e manutenção e gerenciamento de instrumentos.

Segundo Juse (1980), o CCQ é um grupo de pessoas de uma mesma área, formado de forma voluntária com a finalidade de desempenhar atividades de controle da

qualidade. Conforme Silva *et al.* (2015), este grupo funciona como parte das atividades do controle da qualidade e procura continuamente desenvolver habilidades de seus membros em controlar e promover melhorias no local de trabalho, através do uso de técnicas de controle da qualidade. Na análise de solução de problemas, os circulistas utilizam algumas técnicas que facilitam o levantamento e a resolução de problemas, entre as quais, as mais empregadas são: brainstorming, checklist, histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito, diagrama 4M e gráficos de controle (GRANDE, 1995).

Para Garlet, Godoy e Polacinski (2013), a qualidade não é mais considerada um fator de diferenciação dentro de uma organização, mas sim, algo essencial para a sua existência e permanência dentro de seu mercado competitivo. Dentro do contexto atual, as empresas buscam estimular seus colaboradores para que façam parte destes grupos de melhoria, utilizando sua criatividade e conhecimento e aplicá-los nos processos.

Sato (2012) define os objetivos principais com a utilização das práticas de CCQ: (i) aumentar a motivação dos colaboradores, através da oportunidade de participar na solução de problemas da empresa; (ii) concorrer para a formação de uma mentalidade de qualidade difundindo a filosofia de autocontrole e prevenção de falhas; (iii) garantir a qualidade do produto; (iv) coletar novas ideias; (v) aumentar a produtividade do trabalho; (vi) reduzir custos e diminuir perdas; (vii) criar aptidão para resolver e evitar problemas; e (viii) melhorar a comunicação e o relacionamento humano.

### 3.2.1 – Brainstorming

Os dois objetivos principais do brainstorming aplicado ao CCQ são: melhorar a compreensão das demonstrações financeiras e definir um tom cético para o trabalho de auditorias (RAMOS, 2003). O brainstorming em uma rápida definição se trata de um conjunto de ideias ou sugestões feitas por membros de uma equipe que busca algum tipo de solução organizacional. O método é utilizado para ampliar as opções a serem analisadas (BRAGA, *et al.*, 2014). Quando os recursos de vários indivíduos são agregados, os grupos trazem heterogeneidade no processo de decisão, além disso, vários processadores de informações em um grupo aumentam a probabilidade de que pelo menos um membro terá uma solução correta para um problema (DAVIS, 1969). A interação entre os membros do grupo abre a oportunidade de considerar mais abordagens e alternativas e pode ajudar na resolução de diferença implícita de opiniões que, por sua vez, pode melhorar a qualidade de decisão (SNIEZEK, 1992). Além disso, a técnica de brainstorming mediado pelo computador foi significativamente mais eficaz do que o brainstorming tradicional face-a-face (LYNCH; MURTHY; ENGLE, 2009).

### 3.2.2 – Técnica de Priorização de Ideias (NGT)

Conforme Souza *et al.* (2014), a Matriz de Priorização ordena e é capaz de reduzir o número de itens a serem implementados dentro de uma organização. Geralmente, antes de implementar, verificar ou sugerir melhorias dentro de uma empresa, é realizada uma etapa de análise, que possui a participação dos funcionários e responsáveis por determinada aplicação. O brainstorming é utilizado para

identificar as causas mais prováveis da insatisfação com relação qualidade dos produtos. Essas causas podem ser organizadas em diagramas de afinidades, formando grupos relacionados, os quais são dispostos em uma matriz de priorização. Baseando-se nos grupos, são formadas as Matrizes de Afinidade. Cada integrante da equipe vota em todos os itens postos na matriz de acordo com sua análise, colocando números mais altos nos itens que acham mais pertinentes. Com a soma das notas consegue-se o valor dos subgrupos que somados, determinam o valor total, definindo a priorização de cada grupo dentro da matriz (SOUZA *et al.*, 2014).

Segundo Sanches e Meireles (2013), a ferramenta administrativa, Matriz de Priorização, é muito utilizada para priorizar alternativas ou determinar escolhas com critério mais rigoroso do que outras ferramentas. Esta ferramenta requer foco para examinar cuidadosamente cada uma das alternativas.

Durante o seu desenvolvimento, Sanches e Meireles (2013) dizem que é necessário primeiro definir corretamente o foco, para somente após desenhar a matriz de priorização, cujos elementos a serem comparados devem estar numa matriz  $N \times N$ . Após isto, deve ser definida a fórmula de comparação e neste passo ela é escrita de modo a permitir a comparação entre duas alternativas. Por fim, procede-se a conclusão na matriz, na qual deve-se comparar e pontuar acima da diagonal e pontuar abaixo da diagonal, para que se permita calcular a pontuação obtida e com estes dados normalizar e interpretar os resultados obtidos.

### 3.2.3 – 5W2H – Plano de Ação

A ferramenta 5W2H foi introduzida por profissionais do ramo automobilístico do Japão com intuito de auxiliar a utilização da ferramenta de qualidade PDCA (Plan, Do, Check, Act), principalmente em seu planejamento (SILVA, *et al.*, 2015). A ferramenta 5W2H segundo Nakagawa (2014) é uma ferramenta muito óbvia e não há uma concordância sobre quem a desenvolveu, sendo considerada um modo de mapear as atividades que necessitam ser realizadas, quem será responsável pela execução, quanto tempo será esperado a ação, onde será realizada e quanto custará.

De acordo com Freitas (2012), a ferramenta consiste em um plano de ação para o máximo esclarecimento das atividades pré-estabelecidas que necessitem ser executadas. A ferramenta 5W2H foi introduzida por profissionais do ramo automobilístico do Japão com intuito de auxiliar a utilização da ferramenta de qualidade PDCA, principalmente em seu planejamento (SILVA *et al.*, 2013).

Segundo Freitas (2012), Estumano *et al.*, (2015) o objetivo central da ferramenta 5W2H é responder a sete questionamentos e organizá-las, as sete questões originais são de língua inglesa sendo que cinco delas iniciam com a letra W e duas com a letra H, por isso o nome de 5W2H: What? – O que será realizado (Ação); Why? – Por que será realizado (Justificativa); Where? – Onde será realizado (Local); When? – Quando será realizado (Data, período de tempo); Who? – Quem será responsável por realizar (Responsável); How? – Como será realizado (Método da ação); e How Much? – Quanto custará à ação (Custo).

Com a utilização desta ferramenta, a quantidade de dúvidas ou incertezas tende a ser eliminadas, pois a ferramenta possibilita uma interpretação bem clara de quem, onde, quando, por quê, como e quanto custa para fazer e

resolver o problema (MEIRA, 2003). Esta ferramenta abrange muito do comprometimento de cada colaborador citado nela, sendo importante o questionamento (who) para responsabilizar o empregado de que a tarefa deve ser desempenhada por ele em determinado período, independentemente de ser a curto prazo ou a longo prazo.

As respostas das questões estão interligadas e no final do questionário estará montado um plano de ação minucioso, de fácil assimilação e visualização, que define responsabilidades, prazos e demais informações do plano (SILVA *et al.*, 2015). A ferramenta 5W2H é descrita por pesquisadores da área como sendo uma ferramenta de fácil entendimento e que possibilita para a empresa efetuar o plano de ação de modo organizado fazendo com que os gestores executem seu plano de forma bem planejada (SANTOS *et al.*, 2014).

#### IV. RESULTADOS

A elaboração deste Estudo de Caso surgiu da necessidade de uma solução para problemas que estavam ocasionando um índice de *turnover* acima do estabelecido como meta pela organização estudada no início do ano de 2015. A indústria do ramo alimentício com uma produção crescente encara como um risco este índice alto de *turnover*, pois acarreta em custos e possíveis falhas no processo pela troca constante de operadores. No gráfico da figura 1 podem ser vistos os índices de *turnover* durante o ano de 2015, a meta estabelecida de 2,8%.

Figura 1 – Resultado Ano de 2015



Fonte: Os autores, 2016.

Para tratar do problema, no início de abril de 2015, foi criado um Grupo de Círculo de Controle de Qualidade constituído de colaboradores de várias áreas da empresa, quais sejam: o gerente de produção, os supervisores, os líderes de equipe, representantes da área de Recursos Humanos e do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho). Esta etapa segundo Juse (1980), possui a finalidade de acompanhar e executar atividades do controle de qualidade, por tanto o grupo estabelecido pela empresa inicia suas atividades focadas no melhor desempenho da qualidade.

No primeiro encontro deste grupo, foi apresentado um modelo para resolução dos problemas que poderiam estar ocasionando um alto índice de *turnover*, o qual foi separado em três etapas: (1) Reunião de brainstorming; (2) Aplicação de Técnica de Priorização de Ideias (NGT); e (3) Elaboração do Plano de Ação (5W2H).

Os resultados da Reunião de *brainstroming*, a qual é utilizada para gerar um leque de ideias que valorize as opiniões de todos os envolvidos no processo, podem ser observados na (Figura 2). Segundo Braga *et al.* 2014, o brainstorming serve para unir um conjunto de ideias ou sugestões, em busca de soluções organizacionais, neste

abriu um horizonte de possíveis causas do problema de *turnover* enfrentado pela organização. Esta técnica além de encontrar os problemas, também objetiva valorizar a ideia dos envolvidos, alavancando e tornando mais focado a participação na gestão dos problemas, pois engloba a maioria dos que conhecem a rotina da organização, valorizando sua visão experiente.

Figura 2 – Brainstorming sobre problemas relacionados ao aumento de *turnover* na organização

COMPETITIVIDADE DE OFERTA DE TRABALHO NA REGIÃO (SALÁRIOS E BENEFÍCIOS) - SALÁRIO BAIXO PARA CONTRATAÇÃO - CONTRATAÇÃO DE PESSOAL NÃO ADEQUADO, FALTA DE TEMPO PARA CONTRATAÇÃO DE PESSOAL, FALTA DE MÃO DE OBRA MASCULINA, FALTA DE COMPROMETIMENTO DOS NOVOS FUNCIONÁRIOS - AMBIENTE DE TRABALHO FÍSICO (FRIO, UMIDADE, FALTA DE MECANIZAÇÃO NAS OPERAÇÕES-ATIVIDADE BRACAL, RÓDIZIO NAS OPERAÇÕES, ERGONOMIA, PLANO DE PRODUTIVIDADE) - FALTA POLÍTICA DE CARGOS/SALÁRIOS PARA TODOS COLABORADORES - FALTA DE FEEDBACK E VALORIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS - NOVOS FUNCIONÁRIOS ENTRAM DIRETO PARA ATIVIDADES MAIS PESADAS - FALTA DE CRITÉRIOS DE VALORIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS - FALTA DE ACOMPANHAMENTO PARA NOVOS COLABORADORES (PADRINHOS, SUPERVISORES E RH) - FALTA DE TREINAMENTO DE GESTÃO DE PESSOAS - INTEGRAÇÃO DEFICIENTE (FALTA DE UM PLANO MAIS ESPECÍFICO, DESORGANIZAÇÃO) - BAIXA PRODUTIVIDADE DAS PESSOAS - RELACIONAMENTO COM COLEGAS E PESSOAS NEGATIVAS INFLUENCIANDO NOVOS COLABORADORES - FALTA DE APOIO ADMINISTRATIVO PARA SUPERVISORES (SECRETARIA) - FALTA DE FERRAMENTAS PARA OUVIR OS COLABORADORES (PESQUISA DE CLIMA) - FALTA DE POLÍTICAS DE RH - FALTA DE LOCAL DE DESCANSO E REFEITÓRIO ADEQUADOS - FALTA DE COMUNICAÇÃO INTERNA (REUNIÕES RELAMPÁGOS, DIVULGAÇÃO DE MELHORIAS NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO) - FALTA DE PREPARAÇÃO NOS TREINAMENTOS QUE A EMPRESA DISPONIBILIZA - FALTA DE ENVOLVIMENTO DOS COLABORADORES EM PLANOS DE MELHORIA (ACOMPANHAMENTO DOS COLABORADORES NOS ITENS DE CONTROLE) - RESISTÊNCIA A MUDANÇA DE FUNCIONÁRIOS MAIS ANTIGOS - FALTA DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICOS

Fonte: Os autores, 2016.

Para priorizar as ideias expostas a serem executadas no controle do problema de *turnover* na organização do ramo alimentício, foi utilizado o modelo NGT. Segundo Sanches e Meireles (2013), a ferramenta Matriz de Priorização, é muito utilizada para priorizar alternativas ou determinar escolhas com critério mais rigoroso do que outras ferramentas. Desta forma, os integrantes do CCQ em conjunto definiram notas de 1 a 5 para cada ideia elaborada na etapa anterior, de brainstorming. No final, as notas para cada ideia foram reunidas e comparadas, e com isso as dez ideias mais relevantes, na opinião do grupo, foram escolhidas para ser executada no controle do problema de *turnover* na empresa. Os resultados podem ser vistos na Figura 3.

Figura 3 – Priorização de ideias por votação

| ID | PROBLEMA                                                                                                                                                   | VOTAÇÃO |   |   |   |   |   |   |   |   |    | TOTAL |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
|    |                                                                                                                                                            | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |       |
| 1  | COMPETITIVIDADE DE OFERTA DE TRABALHO NA REGIÃO (SALÁRIOS E BENEFÍCIOS)                                                                                    | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 2  | SALÁRIO BAIXO PARA CONTRATAÇÃO                                                                                                                             | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 3  | CONTRATAÇÃO DE PESSOAL NÃO ADEQUADO, FALTA DE TEMPO PARA CONTRATAÇÃO DE PESSOAL                                                                            | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 4  | FALTA DE MÃO DE OBRA MASCULINA, FALTA DE COMPROMETIMENTO DOS NOVOS FUNCIONÁRIOS                                                                            | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 5  | AMBIENTE DE TRABALHO FÍSICO (FRIO, UMIDADE, FALTA DE MECANIZAÇÃO NAS OPERAÇÕES-ATIVIDADE BRACAL, RÓDIZIO NAS OPERAÇÕES, ERGONOMIA, PLANO DE PRODUTIVIDADE) | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 6  | FALTA POLÍTICA DE CARGOS/SALÁRIOS PARA TODOS COLABORADORES                                                                                                 | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 7  | FALTA DE FEEDBACK E VALORIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS                                                                                                           | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 8  | NOVOS FUNCIONÁRIOS ENTRAM DIRETO PARA ATIVIDADES MAIS PESADAS                                                                                              | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 9  | FALTA DE CRITÉRIOS DE VALORIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS                                                                                                         | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 10 | FALTA DE ACOMPANHAMENTO PARA NOVOS COLABORADORES (PADRINHOS, SUPERVISORES E RH)                                                                            | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |
| 11 | FALTA DE TREINAMENTO DE GESTÃO DE PESSOAS                                                                                                                  | 5       | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 50    |

Fonte: Os autores, 2016.

Para tratar dos problemas que os participantes concluíram estar sendo causadores do *turnover* na organização, foram criadas ações a partir da elaboração de um Plano de Ação 5W2H, onde as atividades de controle do problema foram explanadas e executadas pelo grupo envolvido, conforme exemplo na Figura 4. De acordo com

Freitas (2012), a ferramenta consiste em um plano de ação para o máximo esclarecimento das atividades pré-estabelecidas que necessitem ser executadas.

Figura 4 – Modelo de 5W2H aplicado como Plano de Ação para resolução do turnover

| Redução do Turnover (Why? Porque para todas as ações) - 5W2H      |                                                      |              |           |             |                  |  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|-----------|-------------|------------------|--|
| What? Ação                                                        | How? Como fazer                                      | When? Quando | Who? Quem | Where? Onde | How Much? Quanto |  |
| Criar modelo para política de cargos/salário (apoiar a diretoria) | 01. CAMPAINHA V.I.B.E                                | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 02. RECAPACITAÇÃO TÉCNICA DE TÉCNICOS DE ENFERMAGEM  | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 03. CURSOS POLICLÍNICOS DE ENFERMAGEM                | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 04. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK2    |             |                  |  |
|                                                                   | 05. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK2    |             |                  |  |
|                                                                   | 06. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 07. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 08. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK2    |             |                  |  |
|                                                                   | 09. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |
|                                                                   | 10. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE QUALIDADE | Quarto       | STADK1    |             |                  |  |

Fonte: Os autores, 2016.

Com a elaboração do plano 5W2H foram identificadas possíveis ações a serem feitas para a solução do problema, e com isso elaborado um plano de ação com os requisitos do método 5W2H, identificando para cada ação os responsáveis, como será feito, o prazo de execução, onde será feito, custos relacionados e motivações da ação empregada. Com essas metas traçadas e explanadas aos envolvidos no processo, o objetivo de minimizar os índices de turnover na organização podem ser mais facilmente alcançados. Segundo Meira (2003), com a utilização da ferramenta, as dúvidas empregadas no processo tendem a ser eliminadas, pois a ferramenta visa possibilitar uma interpretação direta e clara quem, onde, quando, por quê, como e quanto custa para fazer e resolver o problema, e assim auxiliar os envolvidos no monitoramento e execução do plano de ação.

## V. CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado e da aplicação das técnicas analisadas foi possível concluir que a aplicação do CCQ em uma organização com o objetivo de reduzir índices de turnover foi eficaz. Com os passos bem desenvolvidos do CCQ, e a priorização da qualidade nos processos, a indústria do ramo alimentício estudado conseguiu identificar, explorar e minimizar os problemas relacionados ao turnover, alcançando suas metas de qualidade neste quesito. Esta aplicação conjunta pode ser também importante na resolução de problemas de *turnover* em indústrias de diferentes ramos, pois este é um problema que muitas enfrentam, e o CCQ assim como as ferramentas da qualidade são técnicas de simples aplicação, já parcialmente presentes em muitas organizações, na resolução de outros problemas.

A exploração dos temas em conjunto se mostrou pouco explorada quando embasada em pesquisas científicas, e até mesmo estudos de casos publicados, o que causa certa estranheza por se tratar de uma união de ferramentas de sucesso e já consagradas. Através da bibliometria realizada, e da estruturação do estudo de caso com resultados satisfatórios, foi possível obter uma lacuna de conhecimento em potencial a ser explorada e que traga benefícios às organizações com problemas relacionados ao *turnover*.

Como proposta para trabalhos futuros, em foco no estudo de caso realizado, existe a possibilidade de criar um ciclo de PDCA, com a finalidade de tratar do assunto de forma mais profunda e visando também avaliar questões do desempenho humano na indústria alimentícia.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bhuiyan, N.; Baghel, A. An overview of continuous improvement: from the past to the present. **Management Decision**, v. 43, n. 5, p. 761-771, 2005.
- Braga, A. C.; Andrade Junior, P. P. de; Pontes, J.; Resende, M. M. de. (2014). Aplicação de ferramentas de qualidade e do conhecimento em empresa do setor de serviços. **Revista Espacios**. v. 35. Nº 6.
- Cardoso, C. A. (2005). **Gestão do turnover**. Novo Hamburgo.
- Chiavenato, I. (2010). **Gestão de Pessoas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 3ª Ed.
- Coutinho, C. V. S.; Giroto, A. C.; Hammes, M. T.; Pan, M.; Machado, C. (2011). **A gestão da qualidade de vida do trabalho como diferencial competitivo das empresas**. In: 1º Simpósio Científico FTSG de graduação e pós-graduação, Caxias do Sul.
- Cunha, D. A. da; Dias, R. S. (2008). Indústria alimentícia brasileira: estrutura, conduta e desempenho pós-reestruturação empresarial-1990 a 2004. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 8, n. 2.
- Davis, J. H. (1969). **Group performance**. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Eckert, A.; Mecca, M. S.; Denicol, M. S. G. M.; Giacomet, M. O. (2011). **As motivações e os reflexos do turnover em termos contábeis e econômicos numa entidade sem fins lucrativos no município gaúcho de Caxias do Sul**. In: XIII Convenção de Contabilidade do Rio Grande do Sul.
- ESTUMANO, K. da C. *et al.* **Aplicação do método de análise e solução de problemas para redução dos índices de inadimplência em uma empresa de recuperação de crédito**. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Anais... Fortaleza, 2015.
- Ferreira, M. C.; Freire, O. N. (2001). Carga de Trabalho e Rotatividade na Função de Frentista. **RAC**, v. 5, n. 2, Maio/Ago.
- Freitas, P. R. C. (2012). **Proposta e Aplicação de um modelo de ferramentas da qualidade para a solução de problemas de uma metalúrgica de pequeno porte**. Monografia – FAHOR. Horizontina.
- Garlet, E.; Godoy, L. P.; Polacinski, E. (2013). Círculos de Controle da Qualidade: uma análise comparativa entre um caso prático e a revisão de literatura. **Revista Espacios**. v. 35. Nº 3.
- Garlet, E.; Polacinski, E.; Godoy, L. P.; Perufo, L.; Servat, M. E. (2014). As práticas de CCQ na indústria de agronegócios de referência internacional: uma experiência de sucesso. **Revista GEINTEC: gestão, inovação e tecnologias**, v. 4, p. 1388-1401.
- Grande, M. (1995). **Como os Círculos de Controle da Qualidade Sobreviveram ao Modismo**. Tese. UFSCar. p. 125.
- Hammes, C. C. F.; Santos, A. J. dos; Melim, J. M. (2015). Os impactos do turnover para as organizações. **Revista Espacios**. v. 37. Nº 3.

Juse. (1980). **QC Circle Koryo: General Principles of QC Circles**. 6ª Ed. Tóquio, Japão. p. 86.

Lynch, A. L.; Murthy U. S.; Engle T. J. (2009). Fraud brainstorming using computer-mediated communication: The effects of brainstorming technique and facilitation. **The Accounting Review**. v. 84, p. 1209-1232.

Medeiros, R. R.; Alves, R. C.; Ribeiro, S. R. (2012). Turnover: uma análise dos fatores que contribuem para a decisão de sair da empresa dos colaboradores da alfa comércio LTDA. **CONNEXIO**, v. 2, n. 1, p. 115-126.

Meira, R. C. (2003). **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS.

MUNDO EDUCAÇÃO. Figura 2. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/tipos-graficos.htm>. Acesso em 26 jan 2016.

Nakagawa, M. (2014). Ferramenta: 5W2H – Plano de ação para empreendedores. **Movimento Empreenda**.

Pessoa, G. A. (2004). **A importância dos círculos de controle da qualidade na gestão participativa e melhoria contínua das organizações**. São Luiz: Fundação Getúlio Vargas. Escola Brasileira de Administração Pública e de empresas. Curso de Mestrado Acadêmico em Gestão Empresarial.

Ramos, M. (2003). Auditors responsibility for fraud detection. **Journal of Accountancy (online)** January: p. 1-14.

Sanches, C.; Meireles, M. (2013). **Proposta de Modelo Para Obter Relação Funcional Entre Causas e Efeitos**. In: Iberoamerican Academy Conference.

Santos, L. A.; Luz, A. C. G.; Hammes, J.; Biedacha, T. A.; Godoy, L. P. (2014). **Implantação de layout celular em uma empresa de start-up de tecnologia**. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Curitiba.

Sato. (2012). “**Círculo de controle da Qualidade – CCQ**”. Disponível em: [http://www.sato.adm.br/rh/circulos\\_de\\_controle\\_de\\_qualidad.htm](http://www.sato.adm.br/rh/circulos_de_controle_de_qualidad.htm). Acesso em: 25 Out. 2013.

Silva, A. O. *et al.* Gestão da qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. In: **3ª semana internacional das engenharias da FAHOR**. Anais... Horizontina, 2013.

Silva, B. B. *et al.* (2015). Uso de técnicas do lean no ensino da disciplina de gestão da qualidade em um curso de engenharia. **Interciencia**, v. 40, n. 5, p. 296-304.

Snizek, J. A. (1992). Groups under uncertainty: An examination of confidence in group decision making. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**. v. 52, p. 124-155.

Souza, D. A. de; Paixão, C. R.; Souza, E. A. B. (2011). Benefícios e dificuldades encontradas no processo de seleção de pessoas: uma análise do modelo de seleção por competências, sob a ótica de profissionais da área de gestão de pessoas. **Gestão & Regionalidade** - Vol. 27 - Nº 80 – mai/ago.

Souza, W. R. G. *et al.* (2014). Aperfeiçoamento dos processos envolvendo saneantes hospitalares pela aplicação das ferramentas da qualidade num hospital de assistência terciária/improvement of processes involving sanitizing hospital for application of quality tools from a tertiary hos. **Revista FSA** (Faculdade Santo Agostinho), v. 8, n. 1.

Vergara, S. C. (2013). **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 94 p.

Zhang, H.; Wang, L.; Cai, Y.; Ye, R.; Lin, J.; Jiang, D. (2015). Application of a Quality Control Circle to Reduce the Wait Times between Continuous Surgeries. **眼科学报**, v. 30, n. 2, p. 60-62.

## VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 04/07/2017

Aprovado em: 08/08/2017