

# REVISTA



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

Atendimento:

sodebras@sodebras.com.br

Acesso:

<http://www.sodebras.com.br>

DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.2018.155>

## ARTIGOS PUBLICADOS

### PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO POLO UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL	
CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHER TRAINING IN OPEN UNIVERSITY OF BRAZIL – Rosa Maria Ghidette Rocha; Sônia Maria Da Costa Barreto .....	05
PROGRAMA REDE DE VIZINHOS: UMA AVALIAÇÃO DO PROGRAMA COMUNITÁRIO DESENVOLVIDO PELA 17ª CICOM NAS TRÊS COMUNIDADES DO BAIRRO PLANALTO NA CIDADE DE MANAUS	
NEIGHBORHOOD NETWORK PROGRAM: AN EVALUATION OF THE COMMUNITY PROGRAM DEVELOPED BY THE 17TH CICOM IN THE THREE COMMUNITIES OF THE PLATEAU DISTRICT IN THE CITY OF MANAUS – Diogo De Lima Albuquerque; Orlem Pinheiro De Lima; Márcia Ribeiro Maduro .....	13
MEDICINA DIAGNÓSTICA E A INOVAÇÃO MEDICINE DIAGNOSES AND THE INNOVATION – Alessandro Benetti De Souza .....	18
ESTUDO SOBRE CICLO DE VIDA DAS EMPRESAS: O CASO DOS RESTAURANTES QUE SERVEM BARREADO NA CIDADE DE MORRETES/PR./BRASIL	
STUDY ON LIFE CYCLE OF THE COMPANIES: THE CASE OF RESTAURANTS SERVING BARRIED IN THE CITY OF MORRETES / PR. /BRAZIL – Endylee Sarah Pedroso Salvador; Cleverson Molinari Mello .....	24
ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA URBANA DA BACIA DO ARROIO GERTRUDES, PONTA GROSSA, PR GEOLOGICAL	
ASPECTS OF THE URBAN AREA OF THE GERTRUDES BASIN, PONTA GROSSA, PR – Isonel Sandino Meneguzzo .....	29
SATISFAÇÃO MATERNA COM A VIA DE PARTO E INFLUÊNCIA NO ALEITAMENTO MATERNO MATERNAL	
SATISFACTION WITH THE ROUTE OF CHILD-BIRTH AND INFLUENCE ON THE BREASTFEEDING – Thaniery Xavier Rosa; Lucas França Garcia; Tania Maria Gomes Da Silva; Andréa Grano Marques .....	33
USO DO AUDIOVISUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM AOS ENFERMEIROS DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA NO ATENDIMENTO AO HIPERTENSO	
USE OF AUDIOVISUAL IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF FAMILY HEALTH PAN NURSES IN THE HYPERTENSION – André Porcheri Alves; Guilherme Bicalho Nogueira .....	39
UM ESTUDO SOBRE A SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE EGRESSOS DE CURSOS DO PRONATEC NO MUNDO DO TRABALHO	
A STUDY ON THE PROFESSIONAL SITUATION OF PRONATEC COURSES IN THE WORLD OF WORK – Alice Silva Cantão Dias; Cristiana Trindade Ituassu; Luiz Rodrigo Cunha Moura .....	44

ELABORAÇÃO DE MASSAS FRESCAS E PÃES COM DIFERENTES PERCENTUAIS DE FARINHA DE BETERRABA (BETA VULGARIS ESCULENTA), EM SUBSTITUIÇÃO À FARINHA DE TRIGO	
PREPARATION OF FRESH PASTA AND BREAD WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF BEET FLOUR (BETA VULGARIS ESCULENTA), IN SUBSTITUTION TO WHEAT FLOUR – Francini Agnes; Ana Lúcia Becker Rohlfes; Liliane Marquardt; Nádia De Monte Baccar; Valeriano Antonio Corbellini; Pedro Henrique Matos Pereira .....	51
CONTROL AND MONITORING SYSTEM OF ELEVATORS USING INDUSTRIAL PLC SYSTEM – Tiago Targino; Isan Nassiffe; Luter Ferraz; Leizer Schnitman; Marcio Fontana .....	58
ILUMINAÇÃO DE LED E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM CONSIDERAÇÃO SOBRE NORMAS E ASPECTOS TÉCNICOS DE QUALIDADE DE ENERGIA	
ILLUMINATION OF LED AND ENERGY EFFICIENCY WITH CONSIDERATION ON STANDARDS AND TECHNICAL ASPECTS OF ENERGY QUALITY – Lucas Loures Rosa; Thyago Carvalho Marques; Euler Bueno Dos Santos; Bernardo Alvarenga .....	64
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BATERIAS DE METAL-AR NA BASE DE DADOS WEB OF SCIENCE	
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON METAL-AIR BATTERIES IN THE WEB OF SCIENCE DATABASE – Gabriel Alexandro Ramos; Francisco Antonio Lotufo; Antonio Faria Neto .....	70
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DO CONTROLE DE ESTOQUE NO ATACADO E VAREJO ALIMENTÍCIO	
APPLICATION OF QUALITY TOOLS FOR IMPROVEMENT OF STOCK CONTROL ON WHOLESALE AND FOOD RETAIL – Felipe Mesquita Veras Bezerra De Oliveira; Marcos Ronaldo Albertin; Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes .....	75
A FUZZY APPROACH FOR USABILITY EVALUATION OF NUCLEAR MEDICAL DEVICE INTERFACES – Cláudio H. S. Grecco; Isaac J. A. L. Santos; Marcos S. Farias .....	81

## Área: Interdisciplinar

---

9-18	<p><b>CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO POLO UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL</b></p> <p><b>CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHER TRAINING IN OPEN UNIVERSITY OF BRAZIL</b></p> <p>Rosa Maria Ghidette Rocha; Sônia Maria Da Costa Barreto</p>
------	---



## CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO POLO UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

### CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TEACHER TRAINING IN OPEN UNIVERSITY OF BRAZIL

ROSA MARIA GHIDETTE ROCHA<sup>1</sup>; SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO<sup>2</sup>

1; 2 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ

*rosaghidette8@hotmail.com*

**Resumo** - As tecnologias se colocam como importante recurso de aprendizagem neste século XXI. Dessa forma, a temática deste artigo se volta à utilização das TICs como subsídio à formação docente, de maneira que estas possibilitam-na de forma não presencial, através da Educação a Distância no polo UAB. A justificativa por esse tema foi constatando a relevância das tecnologias digitais no contexto de formação do professor. O objetivo geral é: analisar como as tecnologias digitais podem contribuir na formação dos professores no Polo UAB. Entende-se que o ativismo em que atua os docentes reduz seu tempo em realizar estudos; nesse sentido a Educação a distância se propõe a facilitar esse processo de ensino-aprendizagem de maneira a que possam realizar cursos de formação continuada sem se deslocar até as instituições, realizando-os de forma eficaz nos locais onde reside e trabalha.

**Palavras-chave:** Tecnologias. Educação. Ensino-aprendizagem.

**Abstract** - Technologies become an important learning resource in this 21st century. Thus, the theme of this article turns to the use of ICTs as a subsidy to teacher training, so that they enable it in a non-face-to-face way, through Distance Education at UAB. The justification for this theme was to note the relevance of digital technologies in the teacher training context. The general objective is: to analyze how digital technologies can contribute to the training of teachers at the UAB. It is understood that the activism in which the teachers work reduces their time in carrying out studies; In this sense, Distance Education aims to facilitate this teaching-learning process so that they can undertake continuing education courses without going to the institutions, performing them effectively in the places where they live and work.

**Keywords:** Technologies. Education. Teaching-learning.

#### I. INTRODUÇÃO

Este estudo pretende contribuir no campo do conhecimento, para um repensar das práxis dos docentes, buscando, desse modo, o despertar de uma nova postura frente ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, pretendemos ainda, subsidiar futuras pesquisas dando ênfase na Educação a Distância - EAD e o uso das tecnologias digitais no processo de formação dos professores no Polo Universidade Aberta do Brasil de Aracruz-ES.

O problema que se identifica é: De que maneira a EAD pode contribuir para a formação docente qualitativamente? Mediante o exposto, partimos da hipótese de que o uso das tecnologias digitais vem, ao longo do tempo, confundindo-se com outras práticas que não a de novas abordagens pedagógicas, voltadas à relação das tecnologias numa visão mais crítica para que os professores possam atuar de forma mais eficaz no processo de utilização desses recursos. Os pressupostos deste trabalho fundamentam-se na importância emergente de definir quais as verdadeiras atribuições e funções das tecnologias digitais frente às concepções do processo ensino e aprendizagem da Educação a Distância considerando a rapidez, a integração e a socialização do saber.

Este trabalho se justifica pela notória importância das tecnologias digitais no contexto de formação do professor, visto que a gestão de conhecimento requerida para os alunos do século XXI prevê uma formação com bases no desenvolvimento de aprendizagens processadas pelas tecnologias digitais, visando assim a eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, este tema constitui-se em uma meta a ser perseguida e alcançada pelo nosso sistema educacional, visto que se configura em um incentivo para o desenvolvimento das tecnologias, por meio dos programas de EAD, em todos os níveis e modalidades de ensino, como também para a formação continuada.

Dessa forma, apresentamos como problema: De que forma as tecnologias digitais podem contribuir na formação dos professores, na Educação a Distância no Polo UAB? Partindo do problema apresentado, este estudo buscará responder ao seguinte objetivo geral: Analisar como as tecnologias digitais podem contribuir na formação dos professores no Polo UAB. Como objetivos específicos, apresentam-se: pesquisar a literatura que contribui com a inserção das Tecnologias Digitais no sentido de fazer da prática pedagógica um ato reflexivo e inovador; compreender como as tecnologias digitais utilizadas na formação dos professores, no Polo UAB.

<sup>1</sup> Letras Português-Francês pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Colatina. Especialização em Língua Portuguesa e Redação, pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC. Especialização em Gestão Pública pelo IFES. Especialização em Conselho escolar pela Universidade Federal do Ceará. Docente El Língua Portuguesa há 30 anos no município de Aracruz. Atua como Subsecretária Municipal de Educação do município de Aracruz-ES. Mestranda em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré – FVC.

## II. DESENVOLVIMENTO

Com o advento das novas tecnologias, entendemos que foi preciso processar algumas mudanças no comportamento e no estilo do professor e dos alunos dentro e fora da sala de aula. Já não ficamos mais circunscritos ao ambiente da sala comum. Ao oferecer novas estratégias tecnológicas de ensinar, descobrir, aprender é, principalmente, gerar novos conhecimentos.

Os alunos não se mostram passivos ao conhecimento, desejam participar de sua construção, entretanto, as formas tradicionais e “bancárias”, conforme enfocou Freire (1996) não mais conseguem tornar esse sujeito como uma “tabula rasa”, inerte ao que se passa no mundo, ele busca um conhecimento escolar que caminhe lado a lado com o que já utiliza fora da escola. Necessita utilizar-se de instrumentos de tecnologia e que tenham correlação com a sua vivência externa.

Segundo Sampaio (2014, p.75), o professor precisa se alfabetizar tecnologicamente:

“[...] a alfabetização tecnológica do professor como um conceito que envolve o domínio contínuo e crescente das tecnologias que estão na escola e na sociedade, mediante o relacionamento crítico com elas. Este domínio se traduz em uma percepção global do papel das tecnologias na organização do mundo atual e na capacidade do professor em lidar com as diversas tecnologias, interpretando sua linguagem e criando novas formas de expressão, além de distinguir como, quando e por que são importantes e devem ser utilizadas no processo educativo.”

Esse novo momento na qual se busca ensinar e aprender de forma conjunta nos ambientes escolares, o que se pretende é um novo processo de comunicação. O novo professor do tempo real precisa buscar nos novos conceitos e técnicas de comunicação. Nomes que não eram comuns há tempos atrás, devem ser incorporados ao vocabulário diário. Televisão, vídeo, computador, internet, CD, pendrive, Datashow, software, redes já são palavras comuns especialmente entre os mais jovens.

Cada vez mais as tecnologias vão quebrando o paradigma que considerava o professor e o livro didático como fontes de informação, quer no ambiente escolar quer na vida pessoal de cada cidadão.

Para Valente e Moran (2016, p.27):

“[...] A formação do professor deve prover condições para que ele construa conhecimento sobre técnicas computacionais, entenda por que o como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica. Essa prática possibilita a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse do aluno.”

O docente contemporâneo precisa rever seus próprios conceitos de ensinar e aprender, bem como buscar desenvolver, no decorrer de sua carreira profissional, cursos de formação continuada, para ampliar sua base de conhecimento, interagir holisticamente, criar e recriar, produzir e dinamizar o ambiente escolar auxiliado também pela leitura, do raciocínio, da escrita e da conduta moral e ética. Esse é o desafio do professor. A escola atual precisa

atuar com profissionais qualificados e que atendam a esse perfil docente, preocupado com a aprendizagem significativa de seus alunos e com sua formação. A formação de professores nesse processo é imprescindível, sob pena de estagnarmos no caminho pelo qual brotam todas as vertentes da informação e apresentação, cuja performance se refaz cotidianamente. As dificuldades encontradas nesse percurso advêm principalmente da resistência de professores e até mesmo de gestores que se descobriram tarde demais para as tecnologias iniciadas no século XX.

A interface criada entre os atores, usuários dessa ferramenta, precisa passar por um processo de ajuste, mesmo que vagaroso, porém necessário para prosseguir em busca da qualificação docente, desmistificando uma cultura arraigada no passado e prosseguir adiante para equalizar culturas antagonistas nascidas em tempos diferentes.

Segundo Sampaio e Leite (2013), o professor deve estar atendo no que diz respeito ao:

“[...] domínio contínuo e crescente das tecnologias que estão na escola e na sociedade, mediante o relacionamento crítico com elas. Este domínio se traduz em uma percepção global do papel das tecnologias na organização do mundo atual e na capacidade do professor em lidar com as diversas tecnologias, interpretando sua linguagem e criando novas formas de expressão, além de distinguir como, quando e por que são importantes e devem ser utilizadas no processo educativo (SAMPAIO & LEITE, 2013, p. 14).”

Por conseguinte, deve ter clareza do seu papel, deve fruir das tecnologias como instrumento que ajude a construir a forma de fazer o aluno pensar, encarar o mundo e aprender a lidar com elas como ferramentas de trabalho e se posicionar na relação com elas e com o mundo.

A educação a distância (EAD) se desenvolve a partir do uso das Tecnologias digitais e acontece sem que os professores e alunos estejam no mesmo espaço e tempo. Assim, a EAD demanda que os papéis dos professores e alunos nos processos de ensino e de aprendizagem sejam reelaborados (MORAN, 2010).

A formação inicial, ou seja, a graduação feita por meio da educação a distância, com o uso das tecnologias é um grande aprendizado que deve contribuir na prática pedagógica dos professores egressos dessa modalidade para enriquecer a atuação na sala de aula, por estarem familiarizados com o uso das tecnologias. Está comprovado que os alunos relegam aulas tradicionais com apenas quadro, giz e livro didático, pois são a geração das tecnologias digitais.

Paulo Freire afirma que:

“É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário a reflexão crítica, tem que ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática (FREIRE, 2007, p. 39).”

Uma formação em que se aprende também com o uso das tecnologias de informação pode induzir o professor a práticas pedagógicas de ensino e de aprendizagem diferenciadas, na qual o aluno adquire outras habilidades. No entanto, para que as tecnologias digitais tenham um papel realmente significativo na educação é necessário que os professores tenham uma formação que lhes permita compreender como as tecnologias podem ser integradas no

desenvolvimento dos conteúdos que trabalham em sala de aula.

Os recursos tecnológicos no ambiente educacional são importantes para alunos e professores, pois possibilitam estudo e pesquisa. Em vez de apenas receberem as informações prontas, os alunos podem por meio da descoberta, construir conhecimentos. O importante é aprender a aprender, e se possível de forma atrativa e contemporânea.

Paulo Freire diz:

“A busca da reflexão crítica e da problematização dos temas em estudo gera motivação. Aprender é natural das pessoas, porque ajuda a compreender e melhorar a vida. A esperança faz parte da natureza humana. Seria uma contradição se, inacabado e consciente do inacabamento, primeiro, o ser humano não se inscrevesse ou não se achasse predisposto a participar de um movimento constante de busca e, segundo se buscasse sem esperança (FREIRE, 2007, p. 72).”

O uso das tecnologias, aliado à perspectiva de construção do conhecimento, pode conduzir o professor a repensar sua prática pedagógica e aulas mais atraentes, que possam despertar maior interesse dos alunos já familiarizados com o uso das tecnologias, e ao mesmo tempo inserir outros que ainda não conseguem estabelecer relações dessas tecnologias com a aprendizagem. Conforme enfatiza Moran (2007a, p.167-169):

“[...] a educação tem que surpreender cativar, conquistar os estudantes a todo o momento. A educação precisa encantar entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas. O conhecimento se constrói a partir de constantes desafios, de atividades significativas, que excitam a curiosidade, a imaginação e a criatividade.”

Os cursos de formação docente, muitas vezes, não utilizam as tecnologias em suas práticas. Observamos que há professores com pouca experiência e/ou certa resistência em aplicar as tecnologias em suas práticas pedagógicas. Talvez até por não dominarem, de forma segura, as tecnologias. A obrigatoriedade de o profissional ser graduado para atuar em turmas da Educação Básica, não implica que ele tenha conhecimentos em tecnologia. Essa necessidade advém do acompanhamento aos alunos, que, em maioria, já dominam as TICs. Sobre a formação/graduação docente, amparada pela LDB, entende-se que também para realizar seus estudos presenciais ou no formato EAD, é preciso obter conhecimentos prévios em informática, para a resolução de atividades, acesso a textos e imagens, interação com os tutores e colegas e várias outras atividades.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB - dispõe que todos os professores de Ensino Fundamental e Médio devem possuir curso superior. Para isto, Municípios, Estados e a União deve realizar programas de capacitação para os professores em exercício, utilizando os recursos da Educação a Distância. O Pró-Licenciatura, Programa de Formação Inicial para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio, desenvolvido no âmbito do Programa Universidade Aberta do Brasil - UAB, foi criado pelo MEC, em 2005 para a articulação e integração de um sistema nacional de educação superior a distância, visando sistematizar as ações, programas, projetos, atividades pertencentes às políticas

públicas voltadas para a ampliação e interiorização da oferta do ensino superior gratuito e de qualidade no Brasil.

Os cursos de formação de professores são ofertados na modalidade a distância, on-line, com apoio dos polos presenciais em diversos municípios dos estados brasileiros. Para a realização dos encontros presenciais previstos, há a necessidade de tutores e professores preparados para que viabilizem o planejamento e a execução das atividades previstas. Os cursos devem levar em conta não apenas o conteúdo a ser trabalhado, mas deve contar com especialistas capazes de organizar e ministrar o conteúdo de maneira adequada. Além disso, os cursos a distância on-line precisam de profissionais capazes de otimizar as tecnologias presentes no mercado.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (1996) - dispõe no artigo 62, § 2º e § 3º, assim:

“§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).

§ 3º A formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância (Incluído pela Lei nº 12.056, de 2009).”

Dessa maneira, a formação superior não precisa ser apenas na modalidade presencial, mas também a distância, haja vista que esta última tenha suas vantagens em relação ao ensino prestado aos docentes.

O Plano Nacional de Educação, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, na meta 15 contempla a Educação a Distância e a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação em alguns de seus subitens, como:

“15.4) consolidar e ampliar plataforma eletrônica para organizar a oferta e as matrículas em cursos de formação inicial e continuada de profissionais da educação, bem como para divulgar e atualizar seus currículos eletrônicos;

15.6) promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do (a) aluno (a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica, de que tratam as estratégias 2.1, 2.2, 3.2 e 3.3 deste PNE;

15.13) desenvolver modelos de formação docente para a educação profissional que valorizem a experiência prática, por meio da oferta, nas redes federal e estaduais de educação profissional, de cursos voltados à complementação e certificação didático-pedagógica de profissionais experientes. Neste contexto de mudanças, destaca-se a Educação a Distância - EAD, realidade desafiadora na formação de profissionais de diversas áreas do conhecimento (GRIFO NOSSO).”

Nesse sentido, o PNE indica que além da implantação, é relevante ampliar a plataforma eletrônica, de maneira a atender um número cada vez maior de professores em sua formação. Da mesma maneira, é preciso subsidiar essa qualificação em orientação à Base Nacional Comum Curricular, para que o professor atenda seus alunos em suas especificidades. Assim, buscando o aprimoramento c

docente nas diversas áreas do conhecimento, e não apenas em Pedagogia.

Com a oferta dos cursos do programa UAB, muitos professores puderam obter o diploma de nível superior, qualificando-se ainda mais para o exercício da docência nas escolas onde já atuavam. A Educação a Distância foi uma das alternativas para atingir um número elevado de professores que atuavam na educação e não tiveram oportunidade de fazer um curso de Licenciatura. Esse programa contribuiu para a formação dos professores que já eram efetivos nas redes ou sistema de ensino e que ainda não possuíam habilitação exigida pelas legislações em nível federal, estadual e municipal, para atuarem na educação básica.

A prioridade do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) é a formação de professores para a Educação Básica. A UAB realiza ampla articulação entre instituições públicas de ensino superior, estados e municípios brasileiros, para promover, através da metodologia da educação a distância, acesso ao ensino superior para camadas da população que estão excluídas do processo educacional.

O Decreto nº 5.800 de 08 de junho de 2005 institui o sistema Universidade Aberta do Brasil – (UAB):

Art. 1º Fica instituído o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB, voltado para o desenvolvimento da modalidade de educação a distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País.

Parágrafo único. São objetivos do Sistema UAB:

I - oferecer, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica;

II - oferecer cursos superiores para capacitação de dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;

III - oferecer cursos superiores nas diferentes áreas do conhecimento;

IV - ampliar o acesso à educação superior pública;

V - reduzir as desigualdades de oferta de ensino superior entre as diferentes regiões do País;

VI - estabelecer amplo sistema nacional de educação superior a distância; e

VII - fomentar o desenvolvimento institucional para a modalidade de educação a distância, bem como a pesquisa em metodologias inovadoras de ensino superior apoiadas em tecnologias de informação e comunicação.

A UAB foi criada pelo Ministério da Educação em 2005, no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação com foco nas Políticas Públicas e na Gestão da Educação Superior sob cinco eixos fundamentais:

1. Expansão pública da educação superior, considerando os processos de democratização e acesso.

2. Aperfeiçoamento dos processos de gestão das instituições de ensino superior, possibilitando sua expansão em consonância com as propostas educacionais dos estados e municípios;

3. A avaliação da educação superior a distância tendo por base os processos de flexibilização e regulação em implementação pelo MEC;

4. As contribuições para a investigação em educação superior a distância no país.

5. O financiamento dos processos de implantação, execução e formação de recursos humanos em educação superior à distância.

Para o aprimoramento da educação a distância, o Sistema UAB visa expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior. Para tal, o sistema tem como base, fortes parcerias entre as esferas federais, estaduais e municipais. O objetivo do programa é diminuir as desigualdades na oferta de ensino superior e desenvolver um amplo sistema nacional de educação superior a distância. A prioridade é oferecer formação inicial a professores efetivos que atuam na educação básica pública, que não possuem graduação e oferecer formação continuada aos graduados. Uma das propostas da Universidade Aberta do Brasil (UAB) é formar professores e outros profissionais de educação nas áreas da diversidade. Há polos de apoio para o desenvolvimento de atividades pedagógicas presenciais, em que os alunos entram em contato com tutores e professores e têm acesso à biblioteca e laboratórios de informática, biologia, química e física.

A formação em docência, não pode ser mais baseada na transmissão de informação ou conhecimento, mas sim, de uma forma mediadora no processo de ensino-aprendizagem que procura novas metodologias para ensinar, tendo uma visão crítica, de reflexão, de transformação que se adapte ao processo complexo de ensino-aprendizagem

Segundo Franco (2015), o grande desafio da tarefa pedagógica, é tornar o ensino escolar tão desejável e vigoroso quanto outros ensinamentos que invadem a vida dos estudantes. Para isso, é necessário que sejam apresentadas propostas que alterem as dimensões do ensino-aprendizagem com argumentação/sustentação teórico-pedagógica para a sua carreira.

Freitas *et al.* (2016), argumentam que é necessária uma formação pedagógica que leve o docente, em vez de ser um detentor do conhecimento, ser um mediador do processo de ensino-aprendizagem, orientando os estudantes para que façam a aula em conjunto e não sejam apenas expectadores. É preciso que o docente domine saberes didáticos sociais, além dos conteúdos técnicos ministrados em disciplinas específicas. Reforçando, este pensamento, entendemos que a formação continuada tem a ver com um processo de quebra de paradigmas, inovação, visão de futuro e análise de tendências.

De acordo com Pryjma e Oliveira (2016), a eficiência da atuação docente está atrelada a formação deste, mas, além disso, é preciso que ele também execute ações de pesquisa, o que está vinculado a sua capacidade autônoma, mas também que a escola preserve a identidade pessoal e profissional do professor, pois as características pessoais precisam se harmonizar com o clima organizacional. Assim, algumas reflexões pertinentes são necessárias: Onde se encontram as inovações metodológicas? Como está o nível de capacitação didático-pedagógica dos cursos a distância? Como mudar a lógica de cursos, que tem como princípio a capacitação docente, mas que na prática de aula isso não acaba acontecendo?

Pryjma e Oliveira (2016) apontam que a compreensão da eficiência docente e suas repercussões, é possível através de análise minuciosa da avaliação de desempenho de forma individual e coletiva. Individual – precisa parar e refletir. Coletiva – é preciso que discuta com os demais colegas seu desempenho para que se construa um novo modelo de atuação de prática docente que traga mais resultados no processo ensino-aprendizagem. Entendemos que se pode prever falhas na política de formação pedagógica; limitações na formação continuada ou falta de desenvolvimento no próprio serviço.

Essas falhas muitas vezes são desprestigiadas, mas são experiências que servem para serem pensadas evitando erros futuros

De acordo com Bisconsini, Flores e Oliveira (2016), integrar as vivências práticas e o saber docente, tende a ser uma possibilidade que permitirá a formação de docentes mais qualificados e inseridos no mercado atual.

Uma das principais ações integradoras, conforme apontado por, Pryjma e Oliveira (2016), é a capacidade de interagir com outros colegas e com a equipe pedagógica, pois é uma oportunidade que ajuda a resolver situações de conflitos em sala e de relacionamento com estudantes. Oliveira e Vasconcellos (2011) reforçam este pensamento, falando que toda a iniciativa de melhoria do processo de ensino-aprendizagem deve ter como base as experiências vividas pelo docente no exercício da docência: conhecimentos consolidados da disciplina, metodologias de práticas pedagógicas, interação com outros colegas, etc.

Um dos grandes desafios da formação de professores é a integração teoria e prática de forma que sejam adequadamente e equilibradamente valorizadas. Neste aspecto, Pryjma e Oliveira (2016), são claros ao afirmar que quando ocorrem interações entre os docentes sobre as ações relacionados a preparação de aulas, avaliações, planejamento e aulas práticas, que estão dando certo, ocorre muitas trocas de experiência que trazem acréscimos profissionais; porém, as diferenças pessoais, os interesses distintos e o individualismo acabam impedindo resultados positivos da troca de experiências. Infelizmente, o despreparo pedagógico dos coordenadores, a falta de tempo e as condições para maior interação, acabam impedindo o progresso desejado.

É necessário aumentar a experiência docente, e isso só ocorre com investimento na formação e no exercício da profissão, mas para que isso ocorra é necessário que este seja um pesquisador, se autoavale e aceite opiniões e avaliações sobre sua própria atuação.

No processo de formação, é necessário identificar a defasagem entre os projetos e as necessidades mercadológicas acadêmicas do estudante. Para que isso ocorra, Bisconsini, Flores e Oliveira (2016), afirmam que é necessário um acompanhamento conjunto dos coordenadores e orientadores para que se minimizem lacunas que existam nos cursos voltados ao professor. Ainda falam que quando o docente é devidamente acompanhado, enriquece a capacidade profissional da vivência prática, dando-lhe a capacidade de ser mais comprometido e motivado em exercer a docência. Mas é necessária uma qualificação baseada na experiência do docente, que vá além do conhecimento teórico sobre a disciplina que este ministrará.

Os cursos superiores direcionados aos docentes podem ser ofertados na modalidade presencial e à distância. Esta última se direciona aos profissionais que já atuam numa jornada de trabalho extensa, ou que trabalham em localidades distantes dos centros urbanos, ou que residem em áreas rurais afastados das faculdades e universidades e que, por isso, ou outros motivos apresentem dificuldades de acesso às aulas presenciais.

O estudo a distância não se coloca como inferior a nenhuma outra forma de ensino, entretanto, esta modalidade motiva os alunos a estudarem mais autonomamente, sem a presença do professor, mas com a atenção on-line do tutor a distância. Neste contexto, a escola, instituição social nascida dos ideais da modernidade, busca compreender seu papel e o dos profissionais que a constituem, fazendo-se necessária a

atualização dos conhecimentos destes profissionais através de uma formação contínua e de qualidade; bem como a reestruturação administrativa na qual estão inseridos.

Neste contexto, a Tecnologia Digital, constitui importante recurso para o processo de ensino-aprendizagem. Vivemos em uma expectativa tecnológica em que a necessidade de se utilizar as tecnologias digitais deve integrar o contexto diário das práticas escolares, dos professores e dos alunos, pois sabemos que a era digital faz parte da vida de qualquer cidadão.

Desse modo, sendo o espaço escolar favorável ao aprendizado de novas práticas e formação de novas posturas, torna-se imprescindível o desenvolvimento de um processo mais dinâmico acerca das garantias do uso das Tecnologias como fontes produtoras de conhecimento e de transformação contínua, com vistas a profundos progressos na formação dos professores.

Como sabemos, “[...] as novas tecnologias permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar” (PCN, vol. 2, p.24).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõem em entender o impacto das tecnologias. A esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) ressaltam:

“[...] cabe ao campo educacional propiciar aos alunos as capacidades de vivenciar as diferentes formas de inserção Sociopolítica. Apresenta-se para a escola, hoje mais do que nunca, a necessidade de assumir como espaço de construção dos significados éticos necessários e constitutivos de toda e qualquer ação de cidadania (BRASIL, 1997, p. 34).”

Contudo, a tecnologia educacional disponível, por si só, não assegura uma revolução educacional, pois é preciso aprimorar a prática pedagógica dos professores. O desafio, agora, é garantir o bom uso das novas tecnologias digitais. “O risco é repetir o velho com a ferramenta nova”, diz Nilbo Nogueira, doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, mencionado por Manbrini (2010).

Por outro lado, segundo Lima (2010), as escolas precisam aprender a aliar a tecnologia ao ensino, e cita como exemplo o Rio de Janeiro, onde existem escolas modelos em que a comunidade escolar está integrada com o espaço escolar utilizando a informação da tecnologia educacional. Cabe às escolas enfrentar um duríssimo desafio: “[...] fazer da tecnologia algo verdadeiramente útil para o Ensino Básico” (LIMA, 2010, p. 124-126).

De acordo com uma pesquisa encomendada pela Fundação Victor Civita e relatada por Lima (2010), de um conjunto de 400 escolas, 72% dos professores admitem não estarem preparados para fazer uso das tecnologias educacionais.

Hoje, um dos enfoques da educação consiste que a produtividade esteja ligada à qualidade, e não necessariamente à quantidade, com células produtivas em que todos entendem bem o processo produtivo. Com funções versáteis, flexíveis, ágeis e sempre abertas às mudanças. Com esta nova realidade a escola e o corpo docente têm mudado seus paradigmas, levando em consideração que a escola tem que preparar os alunos para enfrentar uma vida competitiva, devendo ser estimulados para resolver problemas, agir de forma produtiva e comunicar-se globalmente.

Com o advento da tecnologia da comunicação e da informação, hoje de forma mais intensa, a modalidade do Ensino a Distância para atender as demandas emergentes e

mutáveis dos educandos, por meio de cursos, oficinas e atividades diversificadas preparando-os para este mundo em transformação. Processo de ensino-aprendizagem que intermedia educadores e educandos através de tecnologias. A Educação a Distância é uma modalidade de ensino que apresenta características específicas, isto é, uma maneira particular de gerar ambientes capazes de promover, incentivar e implementar situações de aprendizagem. O que diferencia esta modalidade é a mediação das relações entre os docentes, os discentes e o corpo técnico-pedagógico. Assim, de modo essencial, substitui a assistência regular à aula por uma nova proposta, na qual os professores ensinam e os alunos aprendem mediante situações não-convencionais, ou seja, em espaços e tempos que não compartilham.

Caracteriza-se pela utilização de múltiplos recursos pedagógicos a fim de favorecer a construção do conhecimento. Nas instituições de ensino, o ambiente escolar está se inovando radicalmente devido ao uso intensivo de tecnologias de comunicação aplicadas à educação criando, assim, novas formas de aprendizagem, sabendo-se que o conceito tradicional de sala de aula está obsoleto.

O “Ensino a Distância”, a “Educação a Distância”, ou Educação Aberta e a Distância, como visto hoje, não é um fenômeno novo. Ela, na forma de ensino por correspondência, teve sua origem por volta de 1850, na Europa como evidenciam Sherow e Wedemeyer (*apud* FRANCO, 2015 p.23). “Há décadas, educar estudantes a distância tem sido um componente importante nos programas educacionais de várias universidades através do mundo” como afirmam Shale e Garrison (2009, p. 18).

Alonso (2006, p. 09), escreve sobre a Educação a Distância: Falar sobre a Educação a Distância no Brasil é, ainda hoje, um ato de muita coragem. São vários os trabalhos sobre este tema, mas a resistência a ele tem, necessariamente, uma base cultural bastante forte.

A história da educação formal no país tem seus fundamentos a partir de um ensino cujos objetivos foram, quase sempre, o privilégio a determinados segmentos da população.

### III. CONCLUSÃO

De qualquer maneira, as mudanças econômicas, políticas e sociais, da educação formal no Brasil seguem seu ritmo, ou seja, sustentando a seletividade e a exclusão daqueles que na verdade mais necessitam dela.

A Educação a Distância tem em sua base a ideia de democratização e facilitação do acesso à escola, com a implantação de sistemas fundados na Educação Permanente.

Estudar o desenvolvimento da Educação a Distância implica, fundamentalmente, identificar uma modalidade de ensino com características específicas, isto é, uma maneira particular de criar um espaço para gerar, promover e implementar situações em que os alunos aprendam.

Enraizada no ensino por correspondência, com utilização de materiais impressos distribuídos pelos Correios, que é mantido ainda hoje na maioria dos cursos, a Educação a Distância tem adquirido um grande impulso nos últimos anos.

Com os recursos tecnológicos do século XIX, que tem sua evolução até os dias de hoje, a Educação a Distância adquire expressão de massa que caracteriza este mundo populoso e dinâmico, valendo-se da incorporação de recursos que vão desde os impressos a simuladores on-line, em rede de computadores, avançando na direção da comunicação

instantânea de dados, voz-imagem-via satélite ou por cabos de fibra ótica.

Esse estudo esbarra em limites como a falta de interesse governamental em investir em mídias tecnológicas ou na contratação de profissionais que supram a de cursos, bem como a implantação de mais turmas em EAD e mais cursos, o que resultaria em mais qualificação docente.

### IV. REFERÊNCIAS

ALONSO, Kátia Morosov e NEDER, Maria Lúcia Cavalli. **O Projeto de Educação a Distância da Universidade Federal de Mato Grosso: aspectos definidores de sua identidade.** Em aberto, Brasília, ano 16, n. 70. p. 120-125. 2006.

BISCONSINI, C. R.; FLORES, P. P.; OLIVEIRA, A.A.B. Formação inicial para a docência: o Estágio Curricular Supervisionado na visão de seus coordenadores. **Revista da Educação física** (UEM. Online), v. 27, p. 1-13, 2016.

BRASIL. Lei no. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Publicada no Diário Oficial de 23 de dezembro de 1996. Disponível no site <http://www.mec.gov.br>. Acesso em 12 de out de 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 2009.

FRANCO, C. P. Understanding Digital Natives' Learning Experiences. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, 13(3), 643-658, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREITAS, Cilene Maria *et al.* . **Uso de Metodologias Ativas de Aprendizagem para a Educação na Saúde: Análise da Produção Científica.** Trab. educ. saúde, Rio de Janeiro, v. 13, supl. 2, p. 117-130, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-7746-sip00081>. Acesso em 09 set 2017.

LIMA, D. da C. B. P. **Estratégias Cognitivas do Professor na Aprendizagem do Uso do Software Everest: Contribuições para uma metodologia de formação docente.** 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MORAN, José Manuel. **Mudanças na Comunicação Pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica.** São Paulo: Paulinas, 2007. Disponível no site <http://www.eca.usp.br/prof/moran/distanci.htm>. Acesso em 03 de set de 2017.

OLIVEIRA, C.C.; VASCONCELLOS, M.M.M. **A formação pedagógica institucional para a docência na Educação Superior.** Interface - Comunic., Saúde, Educ., v.15, n.39, p.1011-24, out./dez. 2011.

PRYJMA, Marielda Ferreira; OLIVEIRA, Oséias Santos de. **O desenvolvimento profissional docente em discussão.** CURITIBA: UTFPR EDITORA, 2016.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SHALE, Doug; GARRISON, D. Randy. Mapping the boundaries of distance education: Problems in defining the field. **American Journal of Distance Education**, v. 1, n. 1, p. 7-13, 2009.

VALENTE, José Armando; MORAN, José Manuel (orgs.). **Educação a Distância: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2016.

#### V. COPYRIGHT

A autora: Rosa Maria Ghidette Rocha é a única responsável pelo material incluído no artigo.

*Submetido em: 26/08/2018*

*Aprovado em: 28/09/2018*

## Área: Ciências Humanas e Sociais

6-2	<p><b>PROGRAMA REDE DE VIZINHOS: UMA AVALIAÇÃO DO PROGRAMA COMUNITÁRIO DESENVOLVIDO PELA 17ª CICOM NAS TRÊS COMUNIDADES DO BAIRRO PLANALTO NA CIDADE DE MANAUS</b></p> <p><b>NEIGHBORHOOD NETWORK PROGRAM: AN EVALUATION OF THE COMMUNITY PROGRAM DEVELOPED BY THE 17TH CICOM IN THE THREE COMMUNITIES OF THE PLATEAU DISTRICT IN THE CITY OF MANAUS</b></p> <p>Diogo De Lima Albuquerque; Orlem Pinheiro De Lima; Márcia Ribeiro Maduro</p>
6-2	<p><b>MEDICINA DIAGNÓSTICA E A INOVAÇÃO</b></p> <p><b>MEDICINE DIAGNOSES AND THE INNOVATION</b></p> <p>Alessandro Benetti De Souza</p>
6-2	<p><b>ESTUDO SOBRE CICLO DE VIDA DAS EMPRESAS: O CASO DOS RESTAURANTES QUE SERVEM BARREADO NA CIDADE DE MORRETES/PR./BRASIL</b></p> <p><b>STUDY ON LIFE CYCLE OF THE COMPANIES: THE CASE OF RESTAURANTS SERVING BARRIED IN THE CITY OF MORRETES / PR. /BRAZIL</b></p> <p>Endylee Sarah Pedroso Salvador; Cleverson Molinari Mello</p>
7-6	<p><b>ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA URBANA DA BACIA DO ARROIO GERTRUDES, PONTA GROSSA, PR</b></p> <p><b>GEOLOGICAL ASPECTS OF THE URBAN AREA OF THE GERTRUDES BASIN, PONTA GROSSA, PR</b></p> <p>Isonel Sandino Meneguzzo</p>
7-7	<p><b>SATISFAÇÃO MATERNA COM A VIA DE PARTO E INFLUÊNCIA NO ALEITAMENTO MATERNO</b></p> <p><b>MATERNAL SATISFACTION WITH THE ROUTE OF CHILD-BIRTH AND INFLUENCE ON THE BREASTFEEDING</b></p> <p>Thaniery Xavier Rosa; Lucas França Garcia; Tania Maria Gomes Da Silva; Andréa Grano Marques</p>
7-8	<p><b>USO DO AUDIOVISUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM AOS ENFERMEIROS DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA NO ATENDIMENTO AO HIPERTENSO</b></p> <p><b>USE OF AUDIOVISUAL IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF FAMILY HEALTH PAN NURSES IN THE HYPERTENSION</b></p> <p>André Porcheri Alves; Guilherme Bicalho Nogueira</p>
7-8	<p><b>UM ESTUDO SOBRE A SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE EGRESSOS DE CURSOS DO PRONATEC NO MUNDO DO TRABALHO</b></p> <p><b>A STUDY ON THE PROFESSIONAL SITUATION OF PRONATEC COURSES IN THE WORLD OF WORK</b></p> <p>Alice Silva Cantão Dias; Cristiana Trindade Ituassu; Luiz Rodrigo Cunha Moura</p>

**PROGRAMA REDE DE VIZINHOS: UMA AVALIAÇÃO DO PROGRAMA COMUNITÁRIO DESENVOLVIDO PELA 17ª CICOM NAS TRÊS COMUNIDADES DO BAIRRO PLANALTO NA CIDADE DE MANAUS**

***NEIGHBORHOOD NETWORK PROGRAM: AN EVALUATION OF THE COMMUNITY PROGRAM DEVELOPED BY THE 17TH CICOM IN THE THREE COMMUNITIES OF THE PLATEAU DISTRICT IN THE CITY OF MANAUS***

DIOGO DE LIMA ALBUQUERQUE<sup>1</sup>; ORLEM PINHEIRO DE LIMA<sup>2</sup>; MÁRCIA RIBEIRO MADURO<sup>3</sup>  
1; 2; 3- UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA  
*diogodelima86@gmail.com; olima@uea.edu.br; rmaduro@uea.edu.br*

**Resumo** - Pretende-se apresentar pelo programa intitulado “Rede de Vizinhos Protegidos” o estreitamento do relacionamento entre polícia militar e comunidade na Subárea da 17ª Companhia Interativa Comunitária. A pesquisa teve por objetivo avaliar a satisfação dos moradores referente a esse novo serviço prestado pela 17ª CICOM. Em decorrência da ausência dessa avaliação, internamente na instituição, discutem-se acerca da validade do programa, muitas vezes alijando sua importância do planejamento institucional. Originou-se de pesquisa de campo sendo que para a realização do estudo foi elaborado um formulário confeccionado na plataforma Google Doc Forms, onde um link de direcionamento ao questionário foi criado e enviado para os grupos com participação exclusiva de moradores e Policiais Militares envolvidos no Programa Rede de Vizinhos. E como resultados da pesquisa ficaram demonstrados que a população compreendeu os ensinamentos repassados.

**Palavras-chave:** Polícia Militar do Amazonas. 17ª Companhia Interativa Comunitária (CICOM). Rede de Vizinhos Protegidos. Avaliação das Ações do Programa.

**Abstract** - The program called "Protected Neighbors Network" was aimed at strengthening the relationship between the military police and the community in the Subarea of the 17th Interactive Community Company. The research had the objective of evaluating the residents' satisfaction regarding this new service provided by the 17th CICOM. As a result of the absence of this evaluation, internally in the institution, the validity of the program is discussed, often neglecting its importance of institutional planning. It originated from field research and for the accomplishment of the study was elaborated an online form made in the platform Google Doc Forms, where a questionnaire link was created and sent to groups with exclusive participation of residents and police officers Military personnel involved in the Neighborhood Network Program. And as research results have shown that the population understood the teachings passed on.

**Keywords:** Military Police of the Amazon. 17th Interactive Community Company (CICOM). Protected Neighbors Network. Evaluation of the Actions of the Program.

## I. INTRODUÇÃO

O aumento dos índices de criminalidade e suas consequências sobre a sociedade amazonense fez com que a Polícia Militar do Estado do Amazonas buscasse se reestruturar, redefinir seus conceitos, sua missão e visão,

buscando, desta forma, transformar este cenário e, para isso, tornou-se absolutamente imprescindível desenvolver soluções inovadoras.

Essas novas ideias envolveram grande esforço por parte de todas as instituições de segurança pública e, em se tratando especificamente da Polícia Militar do Estado do Amazonas, por intermédio da 17ª Companhia Interativa Comunitária (CICOM), esse esforço se tornou gigantesco, à medida que envolveu uma mudança de costumes e de conceitos que vão muito além do policiamento tradicional. Nesse contexto, Brodeur (2012, p.79) explica:

“O policiamento comunitário é um projeto para dar ênfase a uma grande necessidade no policiamento, que é o engajamento da comunidade. O policiamento orientado para a solução de problemas dá uma ênfase maior à necessidade de conceituar novamente o que as forças policiais estão fazendo de uma maneira mais geral, prestar mais atenção ao largo leque de problemas específicos que a polícia enfrenta e tentar encorajar um enfoque mais analítico para esses problemas.”

Na Subárea da 17ª Companhia Interativa Comunitária, essa realidade não é diferente. Buscou-se através do programa intitulado “Rede de Vizinhos Protegidos” o estreitamento do relacionamento entre Polícia Militar e Comunidade, para que juntas pudessem buscar soluções para os diversos problemas relacionados com a segurança pública daqueles locais.

Os objetivos foram extraídos da coirmã, Polícia Militar de Minas Gerais, que primeiro instituiu e regulamentou o programa através da Instrução Nº 3.03.11/2011-CG da Polícia Militar de Minas Gerais (2011), como sendo:

“Melhorar as relações entre vizinhos, despertar a consciência solidária e incentivar a vigilância informal, estreitando laços entre a sociedade e a Polícia Militar, coibindo a ação de possíveis criminosos e garantindo a segurança pessoal e patrimonial por meio de pequenas mudanças de comportamento e compartilhamento de informações de interesse para a segurança.”

Não há atualmente um instrumento que possa avaliar a satisfação dos moradores referente a esse novo serviço prestado pela 17ª CICOM, a Rede de Vizinhos Protegidos, tampouco o monitoramento dos atributos, tais como eficiência, eficácia, efetividade, economicidade, excelência e execução, vitais nas boas práticas de gestão nesse ponto específico sobre o programa. Nesse sentido, Prodanov e Freitas (2013) explicam que a justificativa, num projeto de pesquisa, é o convencimento de que o trabalho de pesquisa é fundamental de ser efetivado.

Por conta disso, surgiu a problemática: como saber se o programa efetivamente melhorou a vida das comunidades consideradas no programa, tendo em vista que até hoje, nenhuma pesquisa foi realizada para avaliar sua eficácia?

Para buscar a resposta a essa problemática, foram analisadas as consequências e/ou efeitos gerados com o desenvolvimento e implementação do programa mencionado, abrangendo as comunidades Belvedere, Versalles e Flamanal, situadas em Manaus, capital do Estado, no período de fevereiro a abril de 2018. Estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: verificar os índices de criminalidade referentes a roubos e furtos antes e após a implantação do programa; oferecer um canal de comunicação para a população expor suas opiniões; aferir a sensação da segurança dos moradores e avaliar, por fim, se houve melhorias na percepção da comunidade.

## II. PROCEDIMENTOS

Ao se referir a Policiamento Comunitário, trata-se de um conceito, uma filosofia que vai muito além do policiamento tradicional, ou seja, transcende a rotina com a qual o policial militar convive em cada serviço: patrulhamento em viaturas, atender às ocorrências e efetuar a detenção de infratores.

O verdadeiro Policiamento Comunitário envolve uma ação muito mais abrangente, atuando não somente quando surgirem ocorrências, mas sim de modo verdadeiramente preventivo, enfrentando os fatores relacionados à criminalidade, buscando, por meio da aproximação entre a Polícia Militar e a Comunidade, minimizar efetivamente as ações geradoras de delitos, estimulando um novo comportamento voltado a esta filosofia.

O Programa é uma ferramenta de policiamento comunitário, apresentada pela Companhia, derivado de uma necessidade de aproximar as comunidades contempladas pelo programa na busca pelo bem comum.

Necessário abordar sobre a qualidade na prestação desse serviço fornecido pela 17ª CICOM. Vários são os autores que abordam a temática, principalmente na iniciativa privada. Para Paladini (2012), Deming percebeu que o ciclo PDCA (siglas em inglês para Plan - Planejar, Do - Fazer, Check - Checar e Action - Agir) trazia o conceito de melhoria contínua (kaizen) e o sistematizava de forma adequada. Dentre entre outras contribuições de Deming podem-se destacar os 14 pontos servindo como diretrizes para a gestão de qualidade. Com relação à prestação de serviços, é lembrado o 5º ponto, conforme Paladini (2012, p.41): “Melhore constantemente o sistema de produção e de serviços, aprimorando a qualidade e a produtividade, e assim sempre diminuindo os custos”.

Joseph M. Juran, por outro lado, ensina que a qualidade pode ser aplicada a qualquer tipo de produto ou serviço, a qualquer tipo de empresa e ao dia a dia de

qualquer trabalhador (LÉLIS, 2012). Nesse sentido Paladini (2012, p.42-43) propôs:

“O planejamento da qualidade estabelece os objetivos de desempenho e o plano de ações para atingi-los. O controle da qualidade consiste em avaliar o desempenho operacional, comparar com os objetivos e atuar no processo, quando os resultados se desviarem do desejado. Finalmente, a melhoria da qualidade busca aperfeiçoar o patamar de desempenho atual para novos níveis, tornando a empresa mais competitiva.”

Philip B. Crosb, por sua vez, foi ao lado de Juran e Deming, pioneiro na melhoria de qualidade nos Estados Unidos. Conforme Berssaneti (2013), Crosb se preocupava mais com o gerenciamento, e a ele são atribuídos os conceitos de “zero defeito” e “qualidade como conformidade com os requisitos”. Além disso, ele procura enfatizar a importância dada à especificação por parte do cliente: “Qualidade significa ir ao encontro das exigências”, (BERSSANETI, 2013). Sobre Armand Feigenbaum, explica Paladini (2012, p.165) o termo TQC (Total Quality Control), ou seja, “controle da qualidade total” definindo-o como:

“(…) um sistema eficaz para integrar a manutenção da qualidade e os esforços de melhoria da qualidade dos vários grupos na organização, de modo a possibilitar a produção em níveis mais econômicos, permitindo alcançar a completa satisfação dos clientes.”

Por fim, cabe destacar a contribuição de Edson Paladini que explica que “a prestação de serviços hoje precisa ser bem concebida, não havendo lugares para improvisos, incluindo os serviços públicos”, segundo o autor (2012, p. 35):

“(…) resta a saída da economia e da gestão competente, apelando exatamente para qualidade e produtividade. Mas é provável que o investimento em qualidade no serviço público decorra de fatores igualmente estratégicos, relacionados à sobrevivência das pessoas que compõem os governos.”

Conforme Sousa, Silva e Ferreira (2016, p.215) “para realizar um serviço de qualidade precisa-se de empresas e pessoas parceiras que contribua no processo (...)”. Nesse sentido de economia e gestão competente surge o programa de Rede de Vizinhos Protegidos como alternativa simples e menos onerosa para a instituição na busca da melhoria na prestação do serviço público. Tendo em vista que recursos utilizados para a execução do programa já existem na subunidade de origem, ou seja, disponíveis para serem empregados.

Tendo como objeto em questão verificar a satisfação dos moradores dos conjuntos considerados pelo programa para obter uma opinião a fim de melhorar futuras ações, observa-se Vergara (2016, p.75): “é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não.”

A pesquisa foi quantitativa e qualitativa quanto à sua natureza e forma de abordagem. Conforme ensinamentos de Prodanov e Freitas (2013, p.71): “o tipo de abordagem utilizada na pesquisa depende dos interesses do autor (pesquisador) e do tipo de estudo que ele desenvolve.”

Nesse sentido, pôde-se classificar a pesquisa como de campo, com foco na observação e coleta de dados por meio de questionário. Para a realização da pesquisa foi elaborado um formulário confeccionado na plataforma Google Doc Forms, onde um link de direcionamento ao questionário foi criado e enviado para os grupos de trocas de mensagens com participação exclusiva de moradores e policiais militares envolvidos no programa. Os policiais militares que participam do grupo são: O Comandante da CICOM, o tenente coordenador do programa, e quatro praças. Os moradores que compõem o grupo são pessoas escolhidas para serem representantes de ruas através das reuniões comunitárias, todas as pessoas se voluntariaram para participar e repassar as informações colhidas pelos policiais.

O instrumento da pesquisa foi veiculado e acompanhado por meio do Sistema Google no período de 13 a 20 de abril de 2018, com 7 (sete) questões fechadas quanto ao nível de satisfação e suas expectativas com relação aos serviços dos policiais envolvidos no programa. A cada quesito apresentado no questionário foram atribuídos conceitos de acordo com a escala tipo Likert, que auxiliaram na classificação dos dados. Para Costa (2011), a grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, pois é fácil a um pesquisado emitir um grau de concordância sobre uma afirmação qualquer. O universo envolvido na presente pesquisa foi formado por 9.901 moradores dos conjuntos Belvedere, Versalles e Flamanal. A amostra é aleatória simples.

Empregando-se a referida fórmula matemática, houve uma amostra de 193 indivíduos, o que possibilitou um intervalo de confiança de 95%, sendo permitido um erro de 7%. A pesquisa contou com 212 respostas aos formulários, ou seja, número suficiente para alcançar o cálculo desejado e garantir a confiabilidade da pesquisa.

As naturezas criminais avaliadas são aquelas que o programa visa enfrentar, no caso, roubo e furto. Os períodos avaliados foram escolhidos levando-se em consideração o período de implantação do programa em cada conjunto residencial pertencente ao bairro Planalto.

### III. RESULTADOS

A estatística geral para o Conjunto Versalles foi observada no primeiro quadrimestre dos anos conforme as naturezas: roubo; furto e roubo/furto, respectivamente. A variação de 2017 em relação a 2016 apresentou os dados: -26,67% em roubo; -45,45% em furto e -34,62% em roubo/furto. A variação de 2018 em relação a 2017 apresentou os dados: -18,18% em roubo; 133,33% em furto e 35,29% em roubo/furto.

O conjunto Versalles foi o primeiro a ter o programa implantado totalmente em 2016. Observando a comparação em relação ao ano de 2017 percebe-se que duas naturezas criminais tiveram redução nessa relação 2016/2017, ao contrário da 2017/2018 que possui um aumento considerável no crime de furto, devendo ser considerado para a adoção de medidas preventivas por parte do programa, fato que pode estar relacionado à ausência ou distanciamento da polícia, o esquecimento dos moradores ou não observância aos cuidados com segurança.

A estatística geral para o Conjunto Belvedere foi observada no primeiro quadrimestre dos anos conforme as naturezas: roubo; furto e roubo/furto, respectivamente. A variação de 2017 em relação a 2016 apresentou os dados: -36,84% em roubo; -22,22% em furto e -32,14% em

roubo/furto. A variação de 2018 em relação a 2017 apresentou os dados: 8,13% em roubo; 14,29% em furto e 10,53% em roubo/furto.

O conjunto Belvedere foi o segundo a ter o Programa Rede de Vizinhos Protegidos implantado totalmente em 2017. Observando a comparação em relação ao ano de 2017 percebe-se que duas naturezas criminais tiveram redução nessa relação 2016/2017, fato que pode ou não ter relação com o programa, uma vez que o mesmo ainda não estava totalmente implantado no período analisado. No período de 2018 já se percebe um aumento em relação a 2017, no entanto, números ainda próximos da estagnação e menores que os de 2016 quando o programa não estava implantado naquele conjunto.

A estatística geral para o Conjunto Flamanal foi observada no primeiro quadrimestre dos anos conforme as naturezas: roubo; furto e roubo/furto, respectivamente. A variação de 2017 em relação a 2016 apresentou os dados: -57,14% em roubo; 0% em furto e -44,44% em roubo/furto. A variação de 2018 em relação a 2017 apresentou os dados: -33,33% em roubo; 0% em furto e 20% em roubo/furto.

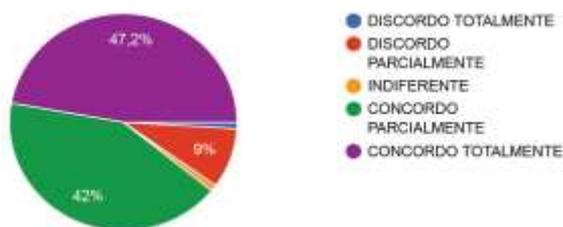
O conjunto Flamanal foi o último a ter o programa implantado totalmente em 2018. Observando a comparação em relação ao ano de 2017 percebe-se que roubo teve diminuição em relação a 2016 e furto se manteve estável. Esse fato não tem relação com o programa, uma vez que o mesmo não estava implantado no período analisado. No período de 2018 já se percebe uma redução em relação a 2017 no crime de roubo e estagnação no crime de furto. Importante destacar que esse conjunto é o único dos três analisados que teve redução em relação à razão roubo/furto, e o último implantado, ou seja, onde as informações e orientações repassadas pela equipe policial estão mais latentes.

A estatística conjugada dos conjuntos foi observada no primeiro quadrimestre dos anos conforme as naturezas roubo/furto. A variação de 2017 em relação a 2016 apresentou os dados: -32,14% no conjunto Belvedere; -34,62% no conjunto Versalles; -44,44% no conjunto Flamanal e -34,92% no geral. A variação de 2018 em relação a 2017 apresentou os dados: 10,53% no conjunto Belvedere; 35,29% no conjunto Versalles; -20% no conjunto Flamanal e 17,07% no geral.

Por fim, analisando a estatística conjugada, pode ser verificado que todos os conjuntos tiveram redução nos crimes de roubo/furto na relação 2016/2017, e que na relação 2017/2018, somente o conjunto Flamanal possui redução, com destaque negativo para o conjunto Versalles. Tais fatos podem estar relacionados com o tempo de implantação em cada conjunto, pois o Flamanal foi o último a ser concluído e em 2018, ou seja, as informações estão recentes e a motivação das pessoas em alta. O conjunto Versalles, por outro lado, apresenta os maiores crescimentos de crime, sendo o primeiro conjunto a receber o programa.

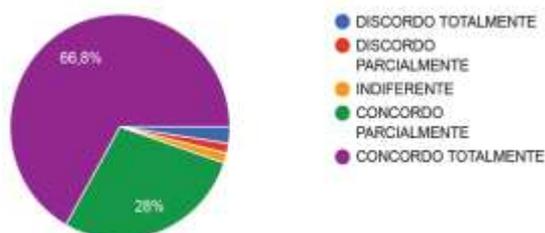
Passou-se a apresentar os resultados obtidos com a pesquisa, bem como sua análise:

Gráfico 1 - Antes da implantação do Programa Rede de Vizinhos Protegidos não se via o patrulhamento das viaturas da PM nas ruas do seu conjunto?



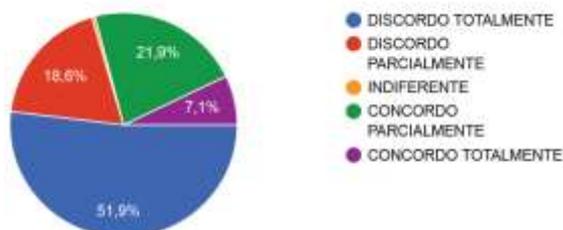
O objetivo do primeiro questionamento foi apurar a percepção que a comunidade tinha a respeito do patrulhamento ostensivo realizado pela 17ª CICOM, anteriormente à implantação do programa. Com esse gráfico ficou nítida a insatisfação que a comunidade tinha em relação ao serviço da Polícia Militar do Amazonas, porque 89,2% (entre concordo parcialmente e concordo totalmente) selecionaram a informação que concordava com a pergunta proposta, ou seja, a grande maioria da comunidade não percebia a guarnição policial no interior dos conjuntos ou percebia pouco.

Gráfico 2 - Antes da implantação do Programa Rede de Vizinhos Protegidos a comunidade não interagia, ou seja, muitas vezes nem os vizinhos conhecíamos?



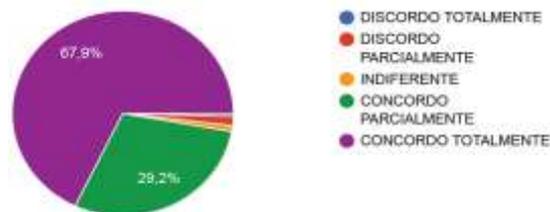
O gráfico em questão evidencia que praticamente inexistia relacionamento entre os vizinhos, situação facilitadora para que aconteça a prática criminosa. Tal questionamento foi amplamente reconhecido pela própria comunidade, uma vez que 94,8% dos entrevistados concordaram (parcialmente ou totalmente) com a pergunta proposta.

Gráfico 3 - Você acredita que a Segurança Pública é um dever apenas do Estado, não cabendo a você qualquer responsabilidade?



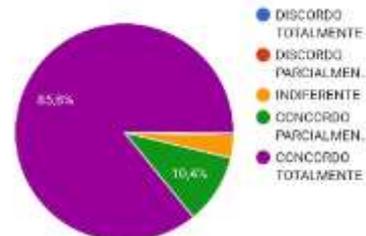
O gráfico 3 mostrou alguns pontos interessantes a serem observados: o 1º deles é que grande parte da comunidade discordou do questionamento (parcialmente ou totalmente), ou seja, para 70,5% a segurança pública também é de responsabilidade do cidadão; porém, o 2º ponto é o que mais se destaca, porque uma parcela significativa da comunidade concordou (parcial ou total) com o questionamento, ou seja, para 29% a segurança pública cabe apenas ao Estado. Nesse último ponto, cabe implantar ações do programa para fins de melhoria.

Gráfico 4 - Em sua opinião, o Programa Rede de Vizinhos Protegidos melhorou o policiamento ostensivo na sua comunidade?



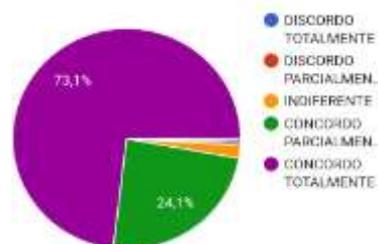
Com o gráfico em questão buscou-se saber se a comunidade conseguiu visualizar melhorias no policiamento ostensivo após a implantação do programa nas comunidades pesquisadas. Empiricamente já se sabia que havia melhorado, mas com a pesquisa constatou-se que 97,1% da comunidade concordou (parcial ou total) com o questionamento, demonstrando a mudança na percepção daquela população abrangida pelo programa, o que pode ser interpretado cientificamente como melhoria na sensação de segurança.

Gráfico 5 - A partir dos conhecimentos adquiridos durante as palestras dos policiais você passou a entender que seu papel ativo é importante para sua segurança e de sua família?



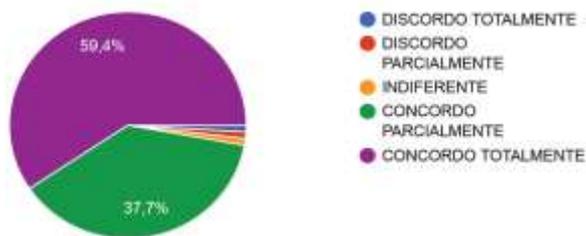
Grande parte da população abrangida pelo programa compreendeu que a partir dos conhecimentos adquiridos ela possui um papel ativo na sua própria segurança, ou seja, 96,2% concordaram (parcial ou total) com a pergunta, demonstrando que os assuntos ministrados pela equipe policial durante as palestras surtem efeito na mudança comportamental para a comunidade.

Gráfico 6 - Você acredita que os conhecimentos repassados pela equipe policial ajudam a evitar crimes na sua comunidade?



Novamente, grande parte da população abrangida pelo programa compreendeu que a partir dos conhecimentos adquiridos podem evitar as práticas de determinados crimes, como é o caso de furto, ou seja, 97,2% concordaram (parcial ou total) com a pergunta, demonstrando que os assuntos ministrados pela equipe policial durante as palestras surtem efeito na mudança comportamental para a comunidade.

Gráfico 7 - Você acredita que o Programa Rede de Vizinhos Protegidos proporciona sensação de segurança para o seu bairro?



Como já verificado nas perguntas anteriores, grande parte dos participantes da pesquisa concordaram (parcial ou total) com o questionamento, ou seja, 97,1% entendem que de fato o programa proporciona sensação de segurança.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, cumpre destacar conforme apontado no início do estudo, que nunca houve um estudo que pudesse avaliar a satisfação dos moradores referente ao programa Rede de Vizinhos Protegidos, tampouco o monitoramento dos atributos de gestão. Nesse ponto, o estudo contribui para a instituição militar no sentido de demonstrar a necessidade de se avaliar os programas existentes, visto que são demandados recursos materiais e humanos sem haver qualquer embasamento científico que demonstre a eficiência deles.

O ponto perseguido pela pesquisa foi à verificação dos índices criminais de roubo e furto. No estudo pode ser visto que o programa de certa forma atuou na redução desses crimes, a exemplo do conjunto Flamanal que reduziu ambos índices, por outro lado, o conjunto Versailles, que foi o primeiro a ser implantado, demonstrou crescimento, principalmente no índice de furto. Para tanto, percebeu-se que nesse cenário de retorno do crescimento criminal será necessária atuação por parte do programa, fato que pode ter origem na ausência ou distanciamento da polícia, o esquecimento dos moradores ou a não observância aos cuidados com segurança, o aumento do desemprego, etc.

Posteriormente, buscou-se junto aos usuários do programa informações acerca de como estava a percepção dos moradores, e para a satisfação por quem trabalha com o programa, ficou demonstrado que a população teve boa aceitação ao programa e seus ensinamentos, com destaque apenas para uma parcela da comunidade (29%) que ainda entende que a segurança pública cabe apenas ao Estado, havendo necessidade de reforçar o diálogo/palestras para maior conscientização.

Por fim, o programa Rede de Vizinhos Protegidos mudou a realidade daquelas comunidades abrangidas por ele referente à segurança pública, mas que como todo programa, precisa de estímulos a fim de se dotar de maior infraestrutura e continuidade do programa e ser replicado nas áreas que ainda não são assistidas, pois a prevenção ainda é a melhor opção.

Nesse ponto, é vital a reativação das palestras para atuar como disseminadoras da participação da comunidade na segurança pública e, tão importante quanto, a institucionalização do programa, a fim de tornar permanente na Polícia Militar do Amazonas (PMAM), de fato e de direito, a filosofia de Polícia Comunitária.

#### V. REFERÊNCIAS

BERSSANETI, Fernando Tobal. **Qualidade: conceitos e aplicações** – Em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2013.

BRODEUR, Jean-Paul. **Como reconhecer um bom policiamento**. Tradução Ana Luísa Amêndola Pinheiro, 1ª ed. São Paulo: Edusp, 2012.

COSTA, F. **Mensuração e Desenvolvimento de Escalas: Aplicações em Administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. **Gestão da qualidade**. 1ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MINAS GERAIS, Polícia Militar. **Instrução Nº 3.03.11/2011-CG. Regula a Implantação de Rede de Vizinhos Protegidos/Redes de Proteção nas Comunidades do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2011.

PALADINI, Pacheco. **Gestão da Qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico (recurso eletrônico): métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOUSA, Francisco; SILVA, Marcos; FERREIRA, Antônio. Integração dos processos na gestão logística como ferramenta de melhoria organizacional: estudo de caso em uma fábrica de móveis no Nordeste. **Revista Sodebras**. V.11, n. 123, p. 215, março/2016.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16ª ed. São Paulo: Atlas, 2016.

#### VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 06/08/2018*  
*Aprovado em: 28/09/2018*

## MEDICINA DIAGNÓSTICA E A INOVAÇÃO

### MEDICINE DIAGNOSES AND THE INNOVATION

ALESSANDRO BENETTI DE SOUZA  
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA – PUC-SP  
[alessandrobsouza@uol.com.br](mailto:alessandrobsouza@uol.com.br)

**Resumo** - *Esse artigo busca mostrar a importância da inovação de produtos e serviços no setor de medicina diagnóstica no Brasil e como ela está ocorrendo em diversos países do mundo. Por meio de uma revisão teórica de artigos científicos publicados em importantes periódicos acadêmicos, pretende-se ilustrar como a inovação vem sendo utilizada e como ela será fundamental para esse setor em pleno crescimento. As empresas que adotarem e utilizarem essa estratégia irão apresentar um diferencial expressivo no seu posicionamento estratégico e no seu faturamento, mediante a geração de novas demandas, conhecimento do consumidor e redução de custos. O artigo também demonstrará o quão necessário é entender o cliente e os diversos agentes econômicos desse mercado.*

**Palavras-chave:** *Inovação. Medicina Diagnóstica. Vantagem Competitiva.*

**Abstract** - *This article seeks to show the importance of the innovation of products and services in the diagnoses medicine sector in Brazil and how it is occurring in several countries of the world. Through a theoretical review of articles published in important academic journals, it is intended to illustrate how innovation has been used and how it will be fundamental for this growing sector. Companies that adopt and use this strategy will have a significant differential in their strategic positioning and billing, through the generation of new demands, consumer knowledge and cost reduction. This article will also demonstrate how necessary it is to understand the consumer and the various economic agents of this market.*

**Keywords:** *Innovation. Diagnoses Medicine. Competitive Advantage.*

#### I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos percebe-se um crescente aumento nos custos de saúde em diversos países, inclusive no Brasil. Em função do envelhecimento da população, os gastos com saúde apresentam tendência de crescimento. Entre 1950 e 2010, a população de idosos saltou de 2,4% para 7,4%, o que acabou representado maiores gastos com remédios, consultas e internações (SALOMÃO; CAMBRICOLI, 2015). O custo de um beneficiário de plano privado no Brasil com idade menor que 18 anos é bastante inferior à despesa de um beneficiário com idade superior a 80 anos. Nos próximos 15 anos, os gastos das empresas privadas de saúde vão quase triplicar, passando de cerca de R\$ 106 bilhões por ano para R\$ 283 bilhões. Esses números irão impactar o sistema de saúde suplementar como um todo no Brasil, recaindo sobre os cerca de 54 milhões de beneficiários (SALOMÃO; CAMBRICOLI, 2015).

Esse fato provocará grande pressão no setor de medicina diagnóstica, que apresenta grande parte de sua receita oriunda das operadoras dos planos de saúde. Essas empresas, por sua vez, diante desse cenário, e cientes dessa situação, buscarão limitar e ou diminuir os repasses com o intuito de controlar seus custos. Elas procurarão adotar medidas ortodoxas e heterodoxas.

Nesse cenário, a inovação passará a ser fundamental para o segmento de medicina diagnóstica. As inovações deverão ser parte integrante da estratégia das empresas líderes. Elas estarão presentes em todas as áreas da empresa, desde alternativas de receita que não sejam oriundas das operadoras de plano de saúde, até a adoção de novos processos e tecnologias que permitam reduzir os seus custos e melhorar a prestação de serviços para seus clientes. As empresas que conseguirem inovar aumentarão seu poder de barganha junto às operadoras de plano de saúde por meio da criação de produtos e serviços indispensáveis para seus clientes, que poderão ser também consumidores dos planos de saúde.

O objetivo desse artigo será verificar as diversas dimensões da inovação e o seu impacto nas empresas de medicina diagnóstica. A inovação está diretamente ligada à redução de custos e acaba sendo uma estratégia de marketing de diferenciação, que gera satisfação de consumidores. Reduzir os custos e encantar clientes é fundamental em qualquer mercado num contexto de grande competitividade, ainda mais quando se fala de produtos e serviços voltados ao bem estar dos consumidores. Atualmente fazem-se necessárias a criatividade e a inovação na área da saúde (COLLINS; VARMUS, 2015). Os fundamentos que serão ilustrados ajudarão a compreender melhor esses aspectos e irão proporcionar mais elementos para que seja possível auxiliar as empresas de medicina diagnóstica a revisar suas estratégias focando na inovação.

O referencial teórico deste artigo terá como objetivo analisar, a partir da literatura, a importância da inovação para o setor de medicina diagnóstica. Não somente a inovação de produtos e serviços, mas também a inovação em todos os seus processos.

#### II. REFERENCIAL TEÓRICO

Inúmeros estudos têm buscado compreender o papel da inovação no sucesso das organizações. Soosay e Hyland (2008) afirmam que “inovação continua significa combinar novos conhecimentos com a exploração dos conhecimentos atuais”. Levinthal e March (1993) e McGrath (2001) referem-se à inovação como a busca por novos

conhecimentos ao invés de descobrir novas formas de encarar produtos, processos ou tecnologias. Markowski e Dabhilkar (2016) defendem o uso de certas rotinas para alcançar a inovação.

Na área da saúde a inovação é prática fundamental e pode ser definida como “Mudanças que ajudam as práticas na área da saúde em enxergar pacientes, ajudando profissionais da área a trabalharem de forma mais inteligente e rápida, com mais qualidade e com custos melhores” (THAKUR; HSU; FONTENOT, 2012, p.564). Ainda segundo esses autores, as empresas da área da saúde vivem em ambientes imprevisíveis e dinâmicos. “O sucesso das organizações desse segmento depende da descrição detalhada de processos” (NEMETH; COOK, 2002, p.3408).

De acordo com Grossman (2008), atualmente existe um consenso de que o modelo de negócio adotado pelo setor de saúde no século XX já não é mais sustentável. Após uma década de diversas tentativas do setor público e privado, conclui-se que é necessário melhorar a qualidade e controlar os custos desse setor (GROSSMAN, 2008). Uma pressão dos consumidores, liderados pelas empresas seguradoras, combinada com os avanços tecnológicos, darão início ao surgimento de novos modelos de negócios, bem como novos modelos de atendimento. Modelos inovadores e disruptivos estão abrindo caminho para uma nova divisão de trabalho entre prestadores de serviço na área da saúde, bem como promovendo uma mudança na estrutura e na localização da prestação dos serviços (GROSSMAN, 2008). Ainda segundo Grossman (2008) eventualmente, eles poderão catalisar uma mudança mais abrangente, transformando todo o sistema de saúde, acelerando o desenvolvimento e aplicação de ferramentas de comunicação e tecnologia que possibilitarão o desenho, a análise e a governança de um novo processo para o sistema de saúde. A engenharia desempenhará um papel importante, suportando esse processo dinâmico e disruptivo (GROSSMAN, 2008).

De acordo com Christensen (1997), para que a inovação disruptiva ocorra em larga escala são necessárias duas condições: tecnologias habilitadoras e modelos de negócio disruptivos, que entreguem novas soluções para os consumidores de maneira rentável e conveniente. O autor cita ainda como exemplo o caso do computador pessoal, que se tornou um produto acessível para milhões de pessoas, cuja tecnologia habilitadora foi o microprocessador.

No caso do setor de saúde, as tecnologias habilitadoras no segmento da saúde são: avanços no conhecimento médico tornando os diagnósticos e as terapias mais precisas e o avanço na tecnologia da informação e comunicação, incluindo aplicações na *Web*, comunicações de banda larga e um sistema integrado de comunicação sem fio (GROSSMAN, 2008).

As primeiras tecnologias habilitadoras já estão sendo utilizadas e mudaram o tratamento da maioria das doenças infecciosas. Os tratamentos passaram de intuitivos para uma medicina mais precisa. Um exemplo dessa precisão foi o aparecimento, nos últimos anos, dos diagnósticos moleculares e de imagem. Os avanços que estão ocorrendo na área do genoma e proteína prometem ainda mais precisão e personalização, tanto na parte de diagnóstico, quanto no tratamento (GROSSMAN, 2008).

A segunda tecnologia habilitadora refere-se aos avanços na área de tecnologia da informação e comunicação. Além de suportarem a implementação da medicina de precisão, essas tecnologias desenvolveram

aparelhos e *softwares* que integraram os dados clínicos que serão utilizados em pesquisas. Esses aparelhos também facilitaram a codificação e a atualização contínua, e difundiram a adoção de terapias mais precisas, assim como melhores protocolos de cuidados médicos oriundos de um conhecimento científico-tecnológico. Essa tecnologia ainda tornou possível a integração dos dados clínicos do paciente com o seu médico, gerando evidências clínicas que permitem que os profissionais da saúde e os prestadores de serviço dessa área tomem decisões clínicas em tempo real. Por fim, essas tecnologias permitiram a coleta, a integração e a análise dos dados de desempenho, permitindo a criação de novos sistemas, novas análises, ferramentas de governança e métodos que permitiram melhorar os sistemas como um todo (GROSSMAN, 2008). Pode-se citar como exemplo de inovação disruptiva as *Minute Clinics*, nos Estados Unidos. Esses locais são pequenas clínicas cujo *staff* é composto por enfermeiras experientes que seguem regras rígidas de tratamento, e que disponibilizam um número limitado de serviços em *shoppings* e farmácias (SCOTT, 2006). Com isso, adquire-se conveniência e custos reduzidos.

Uma das tecnologias disruptivas mais promissoras é o *personal health record* (PHR), cujo objetivo é tornar todos os dados médicos eletrônicos (MORA, 2006). Esses dados serão controlados pelo paciente e serão constituídos pelos seus dados clínicos, que conterão os registros de hospitais, médicos, empresas seguradoras, dentre outros prestadores de serviços da área da saúde. Algumas companhias já estão adotando o PHR e algumas seguradoras estão utilizando essa tecnologia com o intuito de reter alguns clientes. A esperança na utilização dessa ferramenta é que o indivíduo possa gerenciar e controlar melhor os cuidados com sua saúde.

### III. UMA INOVAÇÃO NA ESTRATÉGIA DO SETOR DE MEDICINA DIAGNÓSTICA: AGENDA DE VALOR

Para que a inovação ocorra é necessário um conjunto de transformações no setor. O momento atual requer uma mudança fundamental na estratégia adotada pelo setor. É necessário adotar uma estratégia que maximize o valor para os pacientes a um baixo custo. Segundo Porter e Lee (2013), a maneira atual de gerenciar o setor de saúde está chegando ao fim. Ao redor do mundo, todas as empresas do setor de saúde estão lutando contra custos crescentes e qualidade desigual. Os líderes atuantes no mercado da saúde e os políticos vêm adotando algumas soluções como: combate à fraude, redução dos erros e novas diretrizes práticas, tornando os pacientes os melhores "consumidores". Também estão utilizando registros médicos eletrônicos, dentre outras práticas. Entretanto, nenhuma dessas ações vem causando muito impacto. O objetivo apropriado para qualquer sistema de saúde é melhorar o valor oferecido ao cliente (KAPLAN, R; PORTER, M, 2011).

A adoção de uma agenda de valor (TEISBERG; PORTER, 2004) para o setor de saúde é fundamental para transformar o cenário atual desse segmento, como ele é organizado, medido e remunerado. Essa agenda vem sendo adotada por diversas empresas no setor de saúde, em diferentes estágios de avanço. Em seus objetivos a agenda propõe como foco adicionar valor aos consumidores, sem aumento de custos (TEISBERG; PORTER, 2004). Considerando esse novo ambiente, a estratégia precisa ir além das questões financeiras, elas necessitam agregar valor

para os consumidores. A agenda de valor apresenta seis componentes que podem ser aplicados no setor de medicina diagnóstica. Ressalta-se que as empresas que seguirem essa agenda necessitarão adotar a inovação em todos os tópicos propostos, abrangendo produtos, serviços e processos (TEISBERG; PORTER, 2004).

O primeiro item dessa agenda mostra a importância de estruturar a empresa ao redor do consumidor e de suas necessidades. O segundo item se concentra em medir os resultados e os custos para cada paciente. Para melhorar os resultados em qualquer área, é necessário realizar medições e comparações (TEISBERG; PORTER, 2004).

As empresas de medicina diagnóstica necessitam conhecer em profundidade quanto custa cada procedimento, cada serviço e cada produto que disponibilizam para seus consumidores. Os pagamentos no setor de medicina diagnóstica são o terceiro item da agenda de valor. Atualmente os pagamentos são efetuados por procedimentos que contêm uma série de componentes de custos e não estão relacionados com o serviço prestado ao paciente. Eles não consideram o cuidado com o cliente como um todo (TEISBERG; PORTER, 2004).

Integrar os sistemas de saúde existentes entre os diversos prestadores é o quarto item dessa agenda. Alguns serviços são duplicados e muitos prestadores de serviço, como as empresas de medicina diagnóstica, poderiam trocar informações relevantes, focando na eliminação de procedimentos redundantes (TEISBERG; PORTER, 2004).

Na integração dos sistemas, devem-se considerar quatro itens: escopo dos serviços, concentração de volume em algumas unidades, escolha da localização correta para cada tipo de serviço prestado e integração entre o cuidado dos pacientes através das diversas unidades de atendimento. O quinto item da agenda refere-se à expansão da atuação geográfica com o intuito de ganhar economia de escala. Através de atendimentos locais podem-se realizar determinados serviços e os demais, que exigem uma complexidade maior, podem ser executados num centro de excelência. O último item da agenda suporta os cinco anteriores e consiste na criação de uma plataforma de tecnologia. Ela possibilitará que os itens da agenda sejam executados de maneira eficiente (TEISBERG; PORTER, 2004).

Diante desse cenário, a inovação tem um papel chave para o setor de medicina diagnóstica, uma vez que ele é um importante fornecedor para diversos agentes econômicos na área da saúde.

#### IV. INOVAÇÃO NO SETOR DE MEDICINA DIAGNÓSTICA

Existe um vasto campo para a inovação na área da saúde. Nessa área, a operacionalização da inovação é complexa, já que envolve a combinação de renovação tecnológica e organizacional dentro de um ambiente caracterizado por diversos atores (ABROL *et al*, 2016). As grandes tendências para esse setor referem-se à informação tecnológica, uso apropriado de banco de dados e gestão baseada em resultados, além da prática da medicina personalizada que melhora a vida dos pacientes e diminui os custos com a prevenção de doenças (JAKKA; ROSSBACH, 2013). Os principais objetivos são facilitar a comunicação entre médicos, pacientes e *staff* e aumentar os canais de comunicação com a utilização de fóruns e canais *online* (THAKUR; HSU; FONTENOT, 2012, p.564). Além disso,

a inovação permitirá sistemas mais acurados de coleta e arquivamento de dados demográficos e clínicos dos pacientes (THAKUR; HSU; FONTENOT, 2012, p.564). Essas ações irão proporcionar custos menores e aperfeiçoamento dos tratamentos e métodos de prevenção de doenças.

Nos últimos 35 anos, várias tecnologias inovadoras transformaram o diagnóstico *in vitro* (METHA; COOK, 2010). A primeira foi a invenção dos anticorpos monoclonais (MAB) por Koehler e Millstein em 1975, pelo qual ganharam o Prêmio Nobel de medicina em 1984. Em seguida, veio a invenção da “reação da cadeia da polimerase” (PCR) na década de 1980 por Kary Mullis, que permitiu a “amplificação” de algumas moléculas de DNA ou RNA. O sucesso do projeto do Genoma Humano e a subsequente determinação dos genomas de muitos agentes infecciosos forneceram uma vasta gama de possíveis sequências que poderiam ser usadas para calcular o aparecimento e a progressão de doenças.

Usando essas tecnologias, as inovações desse setor estão emergindo e apresentam um potencial para diagnosticar doenças negligenciadas até hoje.

Considerando o cenário descrito, as inovações se desenvolverão em quatro categorias. A primeira será a criação de instrumentos mais simples, baseados nas atuais plataformas. Esse fato acontecerá num prazo mais curto de tempo e explorará a possibilidade de desenvolver instrumentos menores do que aos atuais utilizados por muitas empresas de medicina diagnóstica. A engenharia atuará na simplificação, automatização e às vezes na miniaturização das plataformas existentes (METHA; COOK, 2010).

A segunda categoria refere-se à melhoria da preservação e gerenciamento da amostra. Apesar da necessidade de um ponto de atendimento mais próximo aos consumidores, os testes que serão realizados num laboratório central predominarão no curto prazo. Após consultar vários especialistas, constatou-se que realizar os testes de maneira mais centralizada é economicamente mais vantajoso do que realizar de maneira descentralizada. Por essa razão, as tecnologias que aumentarem a preservação da amostra serão muito valiosas. Essas tecnologias permitirão que as amostras possam ser transportadas em temperatura ambiente, reduzindo os custos de transporte e viabilizando sua implementação em diversas regiões (METHA; COOK, 2010).

O desenvolvimento de novas tecnologias de detecção será a terceira categoria das inovações. No médio e longo prazo, as plataformas atuais serão aperfeiçoadas, os marcadores atuais serão desenvolvidos, novos portfólios de exames e testes serão implementados. As etapas atuais do processo como amostra, preparação e análise serão melhoradas. Outras tecnologias utilizarão proteínas, ácidos nucleicos, bactérias inteiras, vírus e moléculas pequenas (METHA; COOK, 2010).

A descoberta de novos biomarcadores – ou marcadores biológicos, entidades que podem ser medidas experimentalmente e indicam a ocorrência de determinada função normal ou patológica de um organismo ou uma resposta a um agente farmacológico - será a quarta e última categoria. Os biomarcadores apresentam-se em várias ordens. Na primeira ordem tem-se a criação de um biomarcador que ainda não foi identificado, como por exemplo, um biomarcador para detectar a doença de chagas.

Na segunda ordem, tem-se as doenças em que os biomarcadores são conhecidos, porém, existe dificuldade de obter as amostras como a tripanossomíase africana, cuja amostra é um fluido da espinha. Na terceira ordem encontram-se os biomarcadores que representam apenas um subconjunto de organismos infecciosos responsáveis pela doença. Por último estão os biomarcadores que dependem de uma resposta do hospedeiro, como por exemplo, determinados diagnósticos de tuberculose que medem a resposta das células T, que variam de acordo com a genética do paciente. Em resumo, com o investimento adequado, novos biomarcadores serão descobertos e contribuirão diretamente na melhoria e aperfeiçoamento da medicina diagnóstica atual (METHA; COOK, 2010).

#### V. CASOS DE EMPRESAS INOVADORAS NO SETOR DE MEDICINA DIAGNÓSTICA: THERANOS / FELURY / DR. CONSULTA

A empresa *Theranos* é um caso de inovação disruptiva no segmento de medicina diagnóstica que não foi bem sucedido de acordo com os últimos relatos. A implementação da inovação, conforme exposto no artigo, não respeitou as diretrizes discutidas. Apesar da direção estratégica correta e da mesma estar alinhada a teoria apresentada, a empresa não conseguiu implementar sua visão de negócios. A *Theranos* foi fundada por Elizabeth Holmes, que largou o curso de engenharia em *Stanford*, aos 19 anos de idade, e com o valor da anuidade fundou uma *start-up*, a *Theranos* (CALDAS, 2016). A empresa tinha como objetivo desenvolver uma tecnologia que visava revolucionar os exames de sangue atuais, simplificando o procedimento e mudando os padrões do mercado de medicina diagnóstica. Após 10 anos de trabalho, a *Theranos* atingiu R\$ 9 bilhões em valor de mercado. Atualmente, o seu valor de mercado é zero.

O processo que a *Theranos* desenvolveu substituía a extração de sangue através de uma agulha e alguns mililitros de sangue em tubos, por apenas uma picada no dedo e algumas gotas de sangue. Atualmente, o teste mais barato custa USD 1,62, enquanto um exame tradicional realizado em um laboratório de medicina diagnóstica nos Estados Unidos custa US\$ 16,00, ou seja, quase dez vezes menos. A *Theranos* pretendia diagnosticar e tratar as doenças com maior antecedência, já que os exames eram mais baratos e menos dolorosos. Em 2013, a *Theranos* realizou uma parceria com as farmácias *Walgreens*, onde eram realizados os exames. No final do ano de 2014, Elizabeth fez uma apresentação para o *Tedmed* em São Francisco, onde ela dizia: “Meu trabalho na *Theranos* é redefinir o paradigma do diagnóstico – em vez de precisar apresentar sintomas para ter acesso a informações sobre meu corpo, queremos um modelo no qual todas as pessoas, independente de quanto dinheiro tenham ou onde vivam, consigam acesso a informações sobre sua saúde no momento que importa”. Entretanto, Elizabeth não deixava claro com o processo tecnológico funcionava e dizia que, se colocasse mais detalhes, poderia ter sua tecnologia copiada. Como a *Theranos* trabalhava com equipamento próprio, diferente de outros laboratórios de medicina diagnóstica que trabalham com equipamentos de fornecedores, como a *Roche*, *Siemens*, *Abbott*, dentre outros, ela não precisava de aprovação do FDA - *Food and Drug Administration* (CALDAS, 2016).

Diante do exposto, a *Theranos* despertou a atenção de diversas pessoas, dentre elas do jornalista investigativo John

Carreyrou. Ele iniciou uma investigação de cinco meses e constatou que a empresa estava lutando para fazer seus aparelhos funcionarem com precisão e que não estava usando seus próprios equipamentos para analisar as amostras de sangue que recebia. Utilizava as marcas que seus concorrentes utilizavam, trapaceando nos testes reguladores federais. A parceria com a *Walgreens* terminou em junho de 2016, o que acabou reduzindo os pontos de coleta e bem-estar da *Theranos* de quarenta e cinco para somente cinco próprios. Outros parceiros não evoluíram com as tratativas comerciais ou abandonaram possibilidades de negócio que estavam sendo discutidas. No mês de julho de 2016, a agência reguladora dos Estados Unidos (*Centers for Medicare & Medicaid Services*) proibiu Elizabeth de possuir ou operar qualquer laboratório médico durante dois anos. O biólogo molecular Lakshman Ramamurthy, que foi ex-diretor adjunto do FDA opinou sobre o assunto. Ele afirmou que foi um erro não submeter a tecnologia ao escrutínio dos pares. Ele ainda alegou que esse tipo de tecnologia é baseado em estudos publicados e que são expostos em conferências (CALDAS, 2016). O caso *Theranos*, apesar de ter fracassado, traz muitos aprendizados para as empresas de medicina diagnóstica atuantes no setor e para aquelas que pretendem iniciar suas atividades nesse segmento buscando inovar. Sem dúvida alguma existe demanda para o produto e serviço que eles pretendiam criar. A empresa que executar a direção estratégica apresentada pela *Theranos*, obterá uma vantagem competitiva considerável em relação à concorrência existente hoje no mercado.

Analisando o caso do grupo Fleury, do Brasil, constata-se que a inovação faz parte de sua estratégia competitiva. De acordo com as informações fornecidas pela empresa, o investimento em inovação é fundamental para construir um futuro para a medicina e para a saúde. A inovação não está restrita somente aos produtos e serviços. O Grupo Fleury desenvolveu uma parceria com a IBM Watson Saúde. O objetivo dessa parceria é auxiliar os médicos a identificarem medicamentos e ensaios clínicos relevantes, com base em alterações genômicas de um indivíduo e dados extraídos da literatura médica. Entre outras coisas, esse projeto pretende usar a inteligência artificial para ajudar oncologistas na etapa de tratamento de pacientes com câncer.

Além dessa parceria, em 2016 o departamento de pesquisa e desenvolvimento do Grupo Fleury entregou mais de quarenta produtos em diferentes áreas, como diagnóstico por imagem, genômica, oncogenética, doenças infecciosas e autoimunes. A empresa também está focada em inovar os processos, internalizando diversos exames ao invés de realizar os mesmos em parceiros externos. Com essa estratégia, o Grupo procura reduzir o prazo de liberação dos resultados, maior eficiência dos testes e aumentar a qualidade de seus produtos. O Grupo Fleury também está oferecendo novos exames como “sequenciamento de exoma” (exame que analisa parte dos genes para detectar doenças genéticas), mamografia 3D, exame não invasivo do feto, dentre outros.

Considerando a agenda de valor proposta por Porter e Lee (2013), descrita nesse artigo, constata-se que o laboratório Dr. Consulta atende praticamente todos os requisitos explicitados por ele. O mesmo foi criado em 2011, (ALVES, 2016) como o primeiro centro médico de Heliópolis, na zona sul de São Paulo. Heliópolis é uma comunidade de baixa renda e a grande

maioria de seus moradores não dispõem de plano de saúde e não tem acesso aos grandes e renomados laboratórios de medicina diagnóstica presentes em São Paulo. Atualmente, a rede conta com 20 unidades e seu fundador, Thomaz Srougi, pretende abrir mais 50 unidades. No Dr. Consulta a organização do local chama atenção. Nas suas unidades de atendimento, o cliente imprime sua senha num totem, de acordo com o atendimento que foi pré-agendado. Esse agendamento pode ter sido realizado por telefone, pelo site da empresa ou por meio de um aplicativo. Existe a possibilidade de ir diretamente a uma unidade. Muitas vezes esse processo é realizado no mesmo dia, inclusive aos domingos. A proposta tem uma meta de atendimento 56 minutos iniciando com a retirada da senha até a saída do consumidor de suas unidades, economizando tempo e recursos. Mais de 40 especialidades estão disponíveis nos laboratórios e os médicos que prestam serviços nessas unidades estão ligados aos principais centros de medicina diagnóstica do Brasil, como Sírio-Libanês e Albert Einstein. Além disso, os profissionais são constantemente avaliados e não podem ter nota menor que 9. Atualmente, a nota dos médicos está em 9,6 e a do atendimento em 9,5. O preço é outro diferencial. As consultas custam entre R\$ 60,00 e R\$ 135,00 e podem ser parceladas em até dez vezes, sem cobrança de taxas ou mensalidades. O serviço do Dr. Consulta oferece também exames e alguns procedimentos cirúrgicos. Com isso, cerca de 2 milhões de pessoas que perderam seu plano de saúde (Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS) tem nos serviços da rede uma alternativa ao SUS. Cerca de 20% dos pacientes do Dr. Consulta apresentam plano de saúde e contratam seus serviços para ter acesso a um especialista ou procedimento dentro de um prazo mais curto. Dependendo do caso, o exame pode ser realizado no mesmo dia da consulta. Além dos consultórios, O Dr. Consulta oferece salas dedicadas a esses procedimentos. Todo o sistema da rede é digital, controlado por um sofisticado conjunto de algoritmos. Isso faz com que o atendimento e o agendamento sejam mais rápidos e precisos. Todo prontuário é eletrônico, o paciente não precisa contar seu histórico para o médico (ALVES, 2016).

## VI. CONCLUSÃO

A revisão teórica dos artigos e *papers* que abordam a inovação na área da medicina diagnóstica atesta a importância dessa ferramenta na área da saúde. O segmento da saúde é fundamental para a economia de qualquer país já que parte do PIB é destinada a tal setor. No Brasil, um percentual de 8,3% do PIB vai para a saúde (ORÇAMENTO PARA SAÚDE..., 2107). Existem inúmeras questões de gestão não resolvidas e mesmo algumas sobre as quais não há consenso sobre como tratá-las. Dessa forma, a saúde é considerada por muitos especialistas como o setor de maior complexidade de gestão na atualidade (PEDROSO; MALIK, 2015).

Sabe-se que inovação e conhecimento caminham juntos. O setor da saúde é um segmento intensivo em conhecimento quando comparado a outros setores. Cerca de 30 mil novas citações são inseridas mensalmente no *Medline*, banco de dados *online* sobre periódicos médicos. Além disso, a saúde é um dos setores que mais investem em pesquisa e desenvolvimento (PEDROSO; MALIK, 2015).

Se algum negócio necessita de uma dose de criatividade, esse negócio é a área da saúde (HERZLINGER, R, 2006). Concordando com a autora, inovação deverá ocorrer no modo como as pessoas compram e usam o sistema de saúde, no uso

da tecnologia para desenvolver novos produtos e tratamentos e em novos modelos de negócio.

As empresas de medicina diagnóstica que não inovarem vão perder competitividade. A inovação deve contemplar produtos, serviços e principalmente atuar na gestão. A inovação é e será crucial para reduzir custos e aumentar o acesso e a eficácia dos tratamentos. A implementação deve contemplar uma solução que considere e inclua todos os agentes responsáveis por essa mudança.

A inovação poderá trazer mais conveniência e eficiência, tratamentos mais baratos e que provoquem menos dor, além de mais eficientes.

## VII. REFERÊNCIAS

ABROL, D; SUNDARARAMAN, T; MADHAVAN, H; JOSEPH, K. A criação de sistemas inclusivos de inovação em saúde: lições da Índia. **Caderno de Saúde Pública**, v.32, p. 1-10, 2016.

ALVES, Tarcísio. Dr. Consulta: uma revolução no setor da saúde. **In: Revista Galileu**. 2016. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Saude/noticia/2016/09/drconsulta-uma-revolucao-no-atendimento-medico.html>> Acesso em: 22. Jun. 2017.

CALDAS, Edson. De 4,5 bilhões a zero: como uma jovem que prometia revolucionar a medicina perdeu tudo. **In: Época Negócios**. 2016. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2016/07/d-e-us45-bilhoes-zero.html>> Acesso em: 22. Jun.2017.

CHRISTENSEN, C. The Innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business Scholl Press, 1997.

COLLINS, F; VARMUS, H. A new initiative on precision medicine. **The New England Journal of Medicine**, v.372, n.9, p.793-795, 2015.

GROSSMAN, J. Disruptive innovation in health care: challenges for engineering. **The Bridge**, p.10-16, 2008.

HERZLINGER, R. E. Why Innovation in Health Care Is So Hard? **Harvard Business School Publishing**, p. 1-10, 2006.

JAKKA, S; ROSSBACH, M. An economic perspective on medicine personalized. **The HUGO Journal**, v.7, n.1, p.1-6, 2013.

KAPLAN, R; PORTER, M. How to solve the cost crisis in health care. **Harvard Business Review**, p. 47-64, 2011.

LEVINTHAL, D.A; MARCH, J.G. The myopia of learning. **Strategic Management Journal**, v.14, n.S2, p. 95-112, 1993.

McGRATH, R.G. Exploratory Learning, innovative capacity, and managerial oversight. **Academy of Management Journal**, v. 44, n.1, p/118-131, 2001.

MARKOWSKI, P; DABHILKAR. Collaboration for continuous innovation: Routines for knowledge integration in healthcare. **International Journal of Technology Management**, v.71, n.3/4, 2016.

METHA, P; COOK, D. The Diagnostics Innovation map: medical diagnostics for the unmet needs of the developing world. **In. Bio Ventures for Global Health**. 2010. Disponível em:< <http://www.bvgh.org> >. Acesso em: 21.jun.2017.

MORA, F. The demise of Google Health and the future of personal health records. **International Journal of Healthcare Technology and Management**, v.13, n.5/6, 2012.

NEMETH, C; COOK, R. Health care IT as a source of resilience. In: International Conference of Systems, Management and Cybernetics. 2007, Montreal. **Health care IT as a source of resilience**. Canada: IEEE, p. 3408-3412, 2008.

ORÇAMENTO para saúde no Brasil fica abaixo da média mundial. **In: Época Negócios**. 2017. Disponível em: <<http://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2017/05/epoca-negocios-orcamento-para-saude-no-brasil-fica-abaixo-da-media-mundial-revela-oms.html>> Acesso em: 16. Set. 2017.

PEDROSO, M; MALIK, A. As quatro dimensões competitivas da saúde. **In: Biblioteca digital FGV**. 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.fgv.br.pdf>>. Acesso em: 16. Set. 2017.

PORTER, M; TEISBERG, E. Redefining competition in health care. **Harvard Business Review**, p. 1-15, 2004.

PORTER, M; LEE, T. The strategy that will fix health care. **Harvard Business Review**, 2013.

SALOMÃO, A; CAMBRICOLI, F. Custos dos planos de saúde vão triplicar em 15 anos. Jul.2015. **In: Estadão Digital**. Disponível em: <<http://www.brasil.estadao.com.br/noticias/geral.custos-dos-planos-de-saude-triplicarao-em-15-anos-e-devem-chegar-a-r-283-bi,173204>>. Acesso em: 22. Jun. 2017.

SCOTT, M.K. **Health care in the express lane**: the emergence of retail clinics. California Healthcare Foundation, California: Scott&Company, 2006.

SOOSAY, C; HYLAND, P. Exploration and exploitation: the interplay between knowledge and continuous innovation. **International Journal of Technology Management**, v. 71, p. 212-231, 2016.

THAKUR, R; HSU, S; FONTENOT, G. Innovation in healthcare: issues and future trends. **Journal of Business Research**, v. 65, p. 562-569, 2012.

#### VIII COPYRIGHT

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

*Submetido em: 14/08/2018*

*Aprovado em: 28/09/2018*



## ESTUDO SOBRE CICLO DE VIDA DAS EMPRESAS: O CASO DOS RESTAURANTES QUE SERVEM BARREADO NA CIDADE DE MORRETES/PR./BRASIL

### *STUDY ON LIFE CYCLE OF THE COMPANIES: THE CASE OF RESTAURANTS SERVING BARRIED IN THE CITY OF MORRETES / PR. / BRAZIL*

ENDYLEE SARAH PEDROSO SALVADOR<sup>1</sup>; PROF. DR. CLEVERSON MOLINARI MELLO<sup>2</sup>  
1; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ  
*endyleesarah@gmail.com; cleverson.mello@unespar.edu.br*

*Resumo - Tomando por base a teoria do ciclo de vida de Adizes (2003), com o auxílio da escala Likert através do método de Ranking Médio (RM), foi realizada uma análise detalhada em 20 (vinte) restaurantes da cidade de Morretes, Estado do Paraná, Brasil, que servem o Barreado (prato típico do Litoral Paranaense) para identificar em qual fase se encontram. Foi constatado que boa parte se encontra no estágio considerado ideal, ou seja, a "Plenitude" (n=3,5). Apesar do resultado, é possível afirmar que os restaurantes pesquisados têm necessidades de melhorias nas mais diversas áreas, comprovando que a ferramenta possibilita aos gestores não só identificar em qual estágio do ciclo de vida suas empresas se encontram, mas levantar as dificuldades e oportunidades.*

*Palavras-chave: Ciclo de Vida. Gestão De Empresas; Diagnóstico Organizacional.*

*Abstract – Based on the Adizes (2003) life cycle theory, using the Likert scale using the Average Ranking (RM) method, a detailed analysis of the 20 (twenty) restaurants in the city of Morretes, State of Paraná, Brazil, serving the Barreado (typical dish of the Litoral Paranaense) was carried out to identify in which phase they are. It was found that a good part is in the considered ideal stage, that is, the "Fullness" (n = 3,5). Despite the result, it is possible to affirm that the researched restaurants have needs of improvements in the most diverse areas, proving that the tool allows managers not only to identify at what stage of the life cycle their companies are, but to raise the difficulties and opportunities.*

*Keywords: Life Cycle. Business Management. Organizational Diagnosis.*

#### I. INTRODUÇÃO

As organizações são entidades que têm propósitos distintos e normalmente têm características comuns, onde atuam pessoas ou membros em uma estrutura sistemática. Normalmente têm papéis formais e limitam o comportamento de seus membros (ROBBINS, 2014). À medida que as organizações crescem, elas se tornam mais complexas. Atuam em um ambiente instável e precisam desenvolver sistemas e procedimentos que as ajudem a controlar e orientar suas ações (DAFT, 2014).

O processo evolutivo de uma empresa abarca uma série de etapas que devem ser sobrepujadas, desde sua

concepção até a empresa ser efetivamente sólida (LEZANA, 1996). A vida das organizações apresenta um razoável grau de semelhança com o ciclo de vida dos organismos vivos, ou seja, nascem, têm infância e adolescência, atingem a maioridade, envelhecem e morrem (MARQUES, 1994). O tempo de vida de uma organização é um fator importante para qualquer modelo de desenvolvimento organizacional, pois com o passar do tempo, se a empresa não evoluir, ela tende a desaparecer (GREINER, 1998).

Os estágios integrantes do ciclo de vida abrangem dificuldades intrínsecas do processo comportamental nas quais as empresas percorrem na mudança de uma fase para outra. Os problemas enfrentados em cada etapa do ciclo podem tornar-se crônicos, dependendo da configuração como serão gerenciados. Portanto, identificar em qual fase do ciclo de vida se encontram as empresas, corrobora no gerenciamento e na tomada de decisões por parte dos gestores (LEZANA, 1996).

A teoria do ciclo de vida de Adizes (2003) utilizado neste estudo e adaptado pelos autores, busca identificar em qual fase do ciclo de vida se encontram os restaurantes de Morretes que servem o barreado, buscando compreender suas características, dificuldades e oportunidades.

#### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O empreendedor é aquele que detecta uma oportunidade e cria um negócio para capitalizar sobre ela, assumindo riscos calculados. (DORNELAS, 2016). O empreendedor é uma pessoa capaz de demonstrar um comportamento inovador, criando uma satisfação para seu cliente. É considerada uma pessoa que identifica as oportunidades de negócios, nichos de mercados, estabelece metas, corre riscos calculados, busca novas informações, realiza um planejamento e monitoramento sistemático, é persistente, comprometido, persuasivo, exige qualidade, possui independência e autoconfiança (DRUCKER, 2016).

Segundo dados do SEBRAE (2016), houve um aumento da taxa de sobrevivência das empresas com até dois anos para as empresas criadas entre 2008 e 2012. A taxa de sobrevivência média passou de 54,2% (empresas criadas em 2008) para 76,6% (empresas criadas em

2012). Entre os fatores que levaram a esse resultado, destacam-se a expansão dos MEI e o aumento do PIB brasileiro no período, ambos favorecidos pelo aumento do rendimento médio real dos trabalhadores, em especial do SM, a tendência à redução média das taxas de juros, a queda da taxa de desemprego na economia e a melhoria da legislação em favor dos pequenos negócios, no período entre 2008 e 2014.

Apesar do aumento da taxa de sobrevivência das empresas com até dois anos, alguns fatores continuam sendo determinantes para o sucesso ou fracasso dos novos empreendimentos.

No Brasil a mortalidade de empresas está associada a uma combinação de fatores, entre eles, se destacam:

- O tipo de ocupação dos empresários antes da abertura (se desempregado ou não);
- A experiência/conhecimento do empresário no ramo;
- A motivação para a abertura do negócio;
- O planejamento adequado do negócio antes da abertura;
- A qualidade da gestão do negócio;
- A capacitação dos donos em gestão empresarial. (SEBRAE, 2016).

Uma análise que pode ser feita pelo empreendedor, para melhor compreender a empresa, é através da escolha de uma, entre as várias abordagens existentes sobre o ciclo de vida das organizações.

A abordagem da teoria do ciclo de vida das organizações é empregada por diversos autores para compreender as alterações e as passagens que acontecem ao longo do tempo nas empresas.

Na literatura existem vários modelos de Ciclo de Vida Organizacional. Dentre eles destacam-se:

Quadro 1 - Modelos de CVO

Autores (ano)	Estágios/Eventos/Fases
Garner (1972)	Centralidade, Degradação, Delegação, Consolidação e Colaboração.
Quinn e Cameron (1983)	Empresarial, Colesterolada, Formulação e Controle e Elaboração, Adaptação da Estrutura.
Churchill e Levin (1983)	Existência, Sobrevivência, Sucesso, Progresso e Maturidade.
Miles e Pavesa (1984)	Nascimento, Crescimento, Maturidade, Recovação e Declínio.
Scott e Bruce (1987)	Início, Sobrevivência, Crescimento, Expansão e Maturidade.
Adizes (1990)	Namoro, Infância, Toca-Toca, Adolescência, Plenitude, Estabilidade, Aristocracia, Burocracia Incipiente, Burocracia e Morte.
Karjane (1990)	Nascimento, Crescimento, Maturação e Institucionalização, Renovação.
Bridges (1992)	Sonho, Empreendimento de arco, Como consegui organizar-se, Sucesso e como transformá-lo em estrutura, A empresa feita e Morte.
Maquie (1994)	Estágio conceitual, Estágio organizativo, Estágio produtivo, Estágio social, Estágio administrativo, Estágio normativo, Estágio participativo, Estágio adaptativo e Estágio inovativo.
Melillo da Silva, Vieira e Dellagosto (1996)	Estágio de Empreendimento, Estágio de Formulação e Estágio de Flexibilização.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dentre os vários modelos existentes, utilizaremos neste estudo o modelo de Adizes (2003) que considerou a organização em dez fases: namoro, infância, toca-toca, adolescência, plenitude, estabilidade, aristocracia, burocracia incipiente, burocracia e morte.

No estágio do “Namoro” o fundador tem que apaixonar-se pela ideia do negócio que está formando. A concepção da ideia já existe, embora a empresa não esteja formada fisicamente. No “Namoro”, o que motiva o fundador é a satisfação de uma necessidade do mercado.

No estágio da “Infância ou Criança”, o enfoque afasta-se das ideias e possibilidades, para a produção de resultados e a satisfação de necessidades, traduzidas em vendas. O risco já está sendo assumido, e a transformação

das ideias em resultados é difícil. Uma organização na “Infância” é caracterizada por possuir poucos orçamentos, diretrizes e procedimentos.

No estágio “Toca-toca” a ideia já está em funcionamento, as vendas estão crescendo e o fluxo de caixa deixou de ser negativo. A organização começa a prosperar tornando o fundador e a organização arrogantes. Quanto melhor o desenvolvimento da empresa, maior é a arrogância do seu fundador.

No estágio da “Adolescência” a empresa renasce. É um momento árduo e mais prolongado. As atitudes de comportamento característico da organização “Adolescente” é o conflito e a inconsistência. Uma organização “Adolescente” possui uma estrutura na qual as pessoas devem adaptar-se às necessidades da organização, sendo o lucro a meta determinística para a empresa. Sua característica principal está interligada diretamente com o descumprimento das regras estabelecidas.

No estágio da “Plenitude” a organização ainda está em desenvolvimento, mas já atingiu um autocontrole e flexibilidade. As organizações “Plenas” conhecem “o que estão fazendo, para onde estão indo e como alcançar seu objetivo”. Neste estágio, as empresas conseguem desenvolver suas funções de forma positiva, através de sua disciplina, talento, visão e autocontrole.

O estágio da “Estabilidade”, é o primeiro dos estágios de envelhecimento do Ciclo de Vida organizacional. A organização está tornando-se estagnada e, caso permaneça como está, começará a perder a capacidade de satisfazer clientes.

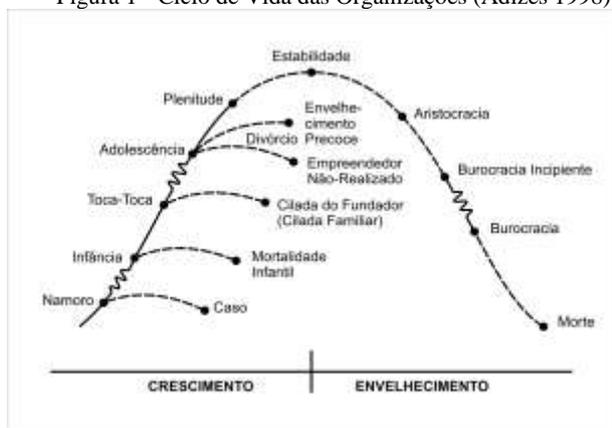
A empresa “Aristocrática” rejeita aceitar a realidade. As “Aristocráticas”, de forma geral, tentam aumentar os lucros elevando a receita, e não reduzindo custos. Neste estágio, é enfatizado “como as coisas são realizadas”, e não “o que é, ou por que é realizado”. É uma empresa formal. Vive do sucesso do passado, não havendo planejamento futuro.

No estágio da “Burocracia Incipiente” quando os resultados negativos se tornam evidentes, ao invés de identificarem e resolverem os problemas, os gestores promovem embates entre si, aumentando ainda mais os conflitos internos. A capacidade criativa não é mais direcionada à criação de produtos e/ou serviços melhores ou a formação de estratégias, mas sim à sobrevivência dos “cargos” através da desconfiança e eliminação dos demais.

No estágio da “Burocracia” a empresa não gera recursos próprios em grau suficiente. Sua existência é justificada não pelo fato de crescer, prosperar, criar valor aos produtos e/ou serviços, contribuir economicamente e socialmente na comunidade onde está inserida, mas sim pelo fato de apenas existir. Muito pouco do que é efetivamente significativo acaba sendo executado.

O último estágio denominado de “Morte” acontece quando nenhum membro da organização tem compromisso com a mesma. A fase da “Morte” pode levar anos.

Figura 1 - Ciclo de Vida das Organizações (Adizes 1998)



Fonte: Adaptado pelos autores.

Logo, identificar as características e necessidades da organização de acordo com a fase no ciclo de vida pode ser de extrema importância para o empreendedor na tomada de decisão. Caso o empreendedor consiga identificar os problemas, o mesmo poderá saber em qual ponto da curva do ciclo de vida a organização se situa e assim tomar as decisões mais adequadas.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

Quanto a forma de abordagem a presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e quanto aos objetivos é exploratória e descritiva. Quanto aos procedimentos de coleta de dados, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e estudo multicase. Na delimitação da pesquisa o estudo procurou analisar os 23 (vinte e três) restaurantes da cidade de Morretes/PR./Brasil que servem o barreado (prato típico do Litoral Paranaense). Destes, como limitação do estudo, foi possível analisar 20 (vinte) restaurantes.

A pesquisa de campo foi realizada através de um questionário com perguntas fechadas em escala Likert contendo 40 (quarenta) questões baseadas no modelo da teoria do Ciclo de Vida de Adizes (2003), que foi adaptado pelos autores, segundo as características de cada estágio do referido Ciclo de Vida.

Quanto à análise das respostas, utilizou-se o método de Ranking Médio (RM), que mensura o grau de concordância dos sujeitos respondentes. Os resultados com média < 3 constituem percepção discordante da característica do estágio; média = 3 constituem indiferente; e média > 3 constituem percepção concordantes com as características. Para o alcance dos valores, considera-se a média ponderada, ou seja,  $MP = \text{soma (frequências das respostas} \times \text{escalas assinaladas)}$  e o Ranking Médio ( $RM = MP / \Sigma \text{ frequências das respostas}$ ).

### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as empresas pesquisadas, a grande maioria (60%) está a mais de 10 anos no mercado, seguida de uma parcela atuando de 06 a 10 anos (20%) e empresas no mercado de 01 a 05 anos (20%). Destas, a grande maioria (80%) está na primeira geração, seguida da segunda geração (15%) e na terceira geração (5%).

Outro aspecto levantado diz respeito ao “motivo de criação da empresa”, onde boa parcela respondeu ser pela “realização do próprio negócio” (50%), seguido de

“investimentos de recursos disponíveis” (15%), “necessidade financeira” (15%), “criar oportunidades para os filhos” (10%) e “outros motivos” (10%).

Apresentam-se a seguir (gráfico 1), as etapas que compõem os estágios de vida organizacional, segundo o critério  $RM = MP / \Sigma$  para os restaurantes de Morretes/PR./Brasil, que servem o barreado:

Gráfico 1- Ciclo de Vida dos Restaurantes de Morretes



Fonte: Os autores.

No resultado do  $RM = MP / \Sigma$ , os restaurantes que servem barreado alcançaram pontuação (n=3,5) no estágio do ciclo de vida “Plenitude”. Algumas características que foram confirmadas na análise das empresas pesquisadas dizem respeito ao autocontrole, equilíbrio e flexibilidade. Logo, as referidas empresas que estão no estágio da Plenitude (n=3,5), nas palavras de Adizes (2003), “sabem o que estão fazendo, para onde estão indo e como chegar lá”.

Os restaurantes obtiveram ainda um  $RM = MP / \Sigma$  de pontuação (n=3,0) no estágio “Toca-Toca”. Características como, fluxo de caixa positivo, vendas aumentando e ideal de crescimento são alguns aspectos confirmados na análise de boa parte das empresas pesquisadas.

Os resultados do  $RM = MP / \Sigma$  dos restaurantes que servem barreado alcançaram pontuação (n=1,8) no estágio do ciclo de vida “Infância”. Algumas características que foram confirmadas na análise das empresas pesquisadas dizem respeito a produção de resultados. Logo, as referidas empresas que estão no estágio da “Infância” (n=1,8) priorizam as vendas.

Os restaurantes obtiveram ainda um  $RM = MP / \Sigma$  de pontuação (n=1,5) no estágio “Adolescência”. Características como, conflitos internos e descumprimentos de normas por parte do fundador, são alguns dos aspectos mais encontrados e confirmados na análise de determinadas empresas pesquisadas.

Algumas empresas se encontram no estágio do ciclo de vida “Estabilidade” (n=1,5) que compreende o primeiro estágio de envelhecimento da empresa. Características como, perda de flexibilidade e redução da criatividade, inovação e mudanças, são aspectos presentes neste estágio. É o momento do declínio e da acomodação.

E finalmente o sexto estágio encontrado nos restaurantes pesquisados é o da “Burocracia Incipiente” (n=1,0). Algumas características que foram confirmadas na análise das empresas dizem respeito a perda de elasticidade. Logo, as referidas empresas que estão neste estágio tendem

a perder mercado, receitas e a diminuir os lucros. Caso este estágio permaneça, a tendência é a morte da empresa.

A seguir (quadro 2), uma síntese das características encontradas nos restaurantes.

Quadro 2 - RM por estágio do Ciclo de Vida e as características encontradas nos restaurantes

Estágios do Ciclo de Vida	Ranking Médio (RM)	Características encontradas nos restaurantes
Infância	1,8	- Sistemas e normas inexistentes; - Empresa ansiosa para atingir os resultados rapidamente; - Priorização nas vendas e mais vendas; - O fundador tornou-se vulnerável; - Necessidade frequente de capital de giro;
Toca-toca	3,0	- Oportunidades como prioridade; - Quanto maior o desempenho da organização, mais arrogante se torna o seu fundador; - Ênfase maior nas vendas e lucratividade; - Ausência de procedimentos de controle de tarefas e responsabilidades. - Fundador controla totalmente as decisões;
Adolescência	1,5	- Existência de conflito entre os colaboradores e a gerência; - O fundador sente dificuldade para aceitar opiniões contrárias das opiniões dele; - Descumprimento, pelo fundador, das normas e diretrizes que ele mesmo concordou ser necessário; - Fundador com estilo de gerência solitária;
Plenitude	3,5	- A organização atingiu um equilíbrio de autocontrole e de flexibilidade; - Orientação para os resultados, focalizando a empresa de forma integral; - A satisfação dos clientes é um dos fatores primordiais; - O fundador vê a necessidade de manter um bom planejamento para o seu negócio; - Todos os membros da empresa são importantes para o sucesso da mesma;
Estabilidade	1,5	- Expectativas menores de crescimento; - Diminuição da flexibilidade para com a empresa; - A estagnação começa a aparecer;
Burocracia Incipiente	1,0	- Falta de resolução efetiva de problemas; - O gerente acusa todos pelos problemas;

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme foi evidenciado, foram encontrados seis estágios do ciclo de vida segundo Adizes (2003) nos restaurantes de Morretes que servem barreado: infância (n=1,8); toca-toca (n=3,0); adolescência (n=1,5); plenitude (n=3,5); estabilidade (n=1,5) e burocracia incipiente (n=1,0).

Constatou-se, de um modo geral, a ausência de um sistema de controle e normas, no que diz respeito ao recrutamento e seleção de funcionários.

Foi identificado que as empresas que se encontram no estágio “Infância” (n=1,8), possuem capital de investimento. No entanto, não aplicam o recurso com a justificativa de que seus concorrentes “possuem anos de funcionamento, e já conquistaram grande parte do mercado, desta forma, havendo pouco espaço para os demais restaurantes”.

No estágio “toca-toca” (n=3,0), foi constatado a centralização total das decisões por parte de alguns fundadores ocasionando inúmeros problemas.

Nas empresas que se encontram no estágio “adolescência” (n=1,5), os conflitos internos são frequentes entre colaboradores e gerência. Um fato constatado é que as sugestões e opiniões dos colaboradores não são levadas em consideração, inviabilizando, desta forma, qualquer tentativa de mudança.

No estágio “estabilidade” (n=1,5) foi detectado, em algumas empresas, uma diminuição considerável na flexibilidade para executar as atividades imprescindíveis da empresa.

No quinto estágio “burocracia incipiente” (n=1,0) foi observado excesso de conflitos no ambiente organizacional. Este fato define uma situação de instabilidade gerencial que procura encontrar um culpado em cada problema e não na solução do mesmo. As empresas que se encontram neste estágio, não se preocupam com a inovação e resultados. Há

o conhecimento da necessidade de mudança interna, porém não existe a atitude para tal. Neste cenário de “Burocracia incipiente” (n=1,0), a satisfação do cliente já não é mais o foco e os resultados são irrelevantes. O gestor está satisfeito em apenas seguir as normas condicionadas a sua função.

Os restaurantes pesquisados que se encontram no estágio “Plenitude” (n=3,5) também possuem dificuldades, entretanto, os gestores administram seus empreendimentos, utilizando todas as ferramentas gerenciais disponíveis. Foi relatado pelos fundadores das empresas que se encontram no estágio “Plenitude” (n=3,5), que existe a prática da distribuição de tarefas e responsabilidades aos colaboradores de forma organizada. Tal situação ocasiona o perfeito desenvolvimento das atividades por todos. Existe nestas empresas certo planejamento e controle. Logo, a diferença de uma organização “Plena” está na maneira como ela enfrenta e administra seus problemas. Os restaurantes encontrados na “Plenitude” (n=3,5), demonstram direcionar seus esforços para o sucesso integral da empresa, não priorizando somente alguns fatores, como é o caso dos restaurantes que estão no estágio “Toca-Toca” (n=3,0).

## V. CONCLUSÕES

Diante do exposto, verificou-se a existência de diferentes fases do ciclo de vida dos restaurantes de Morretes que servem o Barreado.

O estudo permitiu visualizar que no modelo de ciclo de vida de Adizes (2003) as empresas pesquisadas encontram-se no estágio plenitude (n=3,5), seguido dos estágios toca-toca (n=3,0), infância (n=1,8), adolescência (n=1,5), estabilidade (n=1,5) e burocracia incipiente (n=1,0).

Com a análise realizada através do modelo de ciclo de vida de Adizes (2003), adaptado pelos autores (através da escala Likert e Ranking Médio), é possível afirmar que os restaurantes pesquisados têm necessidades de melhorias nas mais diversas áreas.

Portanto, identificar em qual fase do ciclo de vida se encontram as organizações pode corroborar na identificação de dificuldades e oportunidades e preparar melhor o gestor na tomada de decisões. Sugere-se, para estudos futuros, um aprofundamento acerca da profissionalização da empresa familiar, o que não pôde ser realizado nesta pesquisa, constituindo-se em uma de suas limitações.

## VI. REFERÊNCIAS

- ADIZES, I. **Gerenciando os ciclos de vida das organizações**. São Paulo: Pearson, 2003.
- DAFT, R. L. **Organizações: teorias e projetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. São Paulo: Cengage, 2016.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor**. São Paulo: Pioneira, 2016.
- GREINER, Larry E. **Evolution and Revolution as Organizations Grow**. Harvard Business Review, July/August.1998. Acessado em: 01/08/2018  
Disponível em: <https://hbr.org/1998/05/evolution-and-revolution-as-organizations-grow>
- LEZANA, A. G. R. **Ciclo de Vida das Pequenas Empresas**. Apostila, Florianópolis: UFSC, 1996.

MARQUES, Antônio F. **Deterioração Organizacional: como detectar e resolver problemas de deterioração e obsolescência organizacional.** São Paulo: Makron Books, 1994.

ROBBINS, S.P. **Administração: mudanças e perspectivas.** São Paulo: Saraiva, 2014.

SEBRAE. **Sobrevivência das empresas no Brasil.** / Marco Aurélio Bedê (Coord.) – Brasília: Sebrae, 2016.

Acessado em: 01/08/2018

Disponível em:

<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/sobrevivencia-das-empresas-no-brasil-102016.pdf>

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 30/08/2018*

*Aprovado em: 21/09/2018*

## ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA URBANA DA BACIA DO ARROIO GERTRUDES, PONTA GROSSA, PR

### GEOLOGICAL ASPECTS OF THE URBAN AREA OF THE GERTRUDES BASIN, PONTA GROSSA, PR

ISONEL SANDINO MENEGUZZO  
*meneguzzo@uepg.br*

**Abstract - Este artigo tem como objetivo apresentar aspectos da geologia da área urbana da bacia do Arroio Gertrudes localizada no estado do Paraná. Na área de estudo, são encontradas rochas sedimentares pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná, sendo elas: a Formação Ponta Grossa e o Grupo Itararé. Na Formação Ponta Grossa, foram observadas rochas como argilitos, arenitos e lateritas. Constatou-se que entre as rochas do Grupo Itararé, ocorrem argilitos, matacões e seixos de granito, metarenitos e quartzo situados em matriz argilosa, típicos de contextos de sedimentação em ambiente glacial. Os materiais visíveis em campo podem ser utilizados por pesquisadores para que se obtenham maiores detalhes alusivos à história geológica local e por docentes em atividades didático-pedagógicas envolvendo o ensino de geociências.**

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica. Arroio Gertrudes. Geologia Urbana.

**Abstract: This article present aspects about geology of the urban area of the Gertrudes stream basin, located in Paraná state. Within the urban area of the study space, can be found sedimentary rocks belonging to the Paraná Sedimentary Basin, namely: the Ponta Grossa Formation and Itararé Group. In Ponta Grossa Formation, there were rocks like argillites, sandstones and laterites. It was found that among the rocks Itararé Group there are argillites, boulders and pebbles of granite, metarenites and quartz located between the clay array, typical of sedimentation in the glacial environment. The visible materials mainly in the headwaters the Gertrudes stream can be used by researchers to obtain details about to local geological history, and by teachers in activities involving the teaching of the geosciences.**

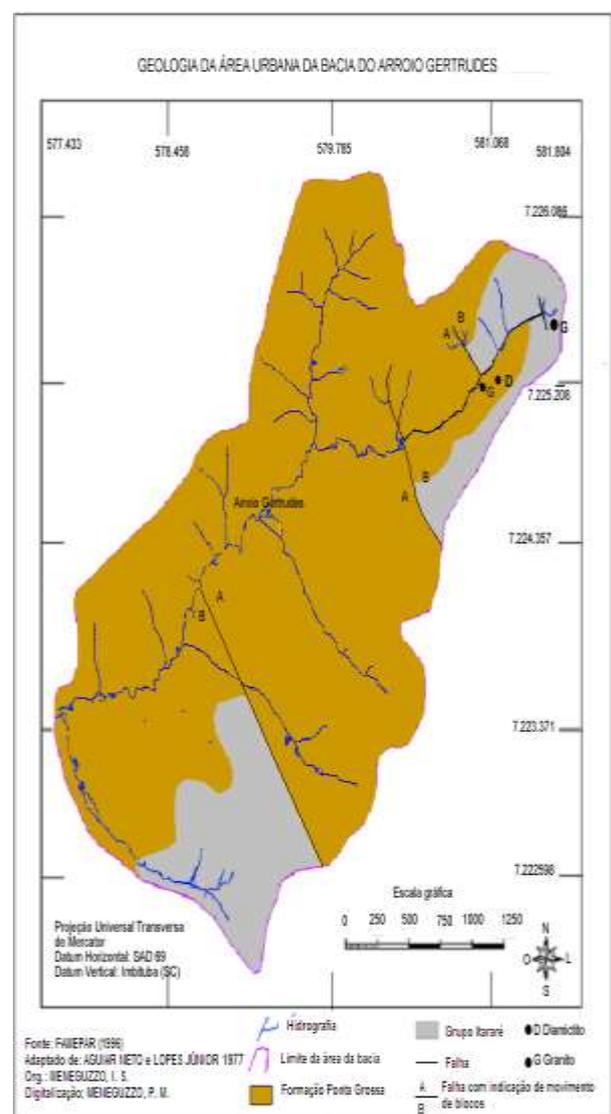
**Keywords:** Hydrographic Basin. Gertrudes River. Urban Geology.

#### I. INTRODUÇÃO

A área pesquisada situa-se no município de Ponta Grossa, na porção centro-leste do estado do Paraná, região conhecida como Campos Gerais do Paraná (MAACK, 2012).

A bacia hidrográfica em apreço localiza-se especificamente na porção norte do município de Ponta Grossa (Figura 1), sendo que, no contexto hidrogeográfico regional, o Arroio Gertrudes constitui-se num afluente da margem esquerda do Rio Taquari, que por sua vez é afluente da margem direita do alto Rio Tibagi, sendo este último um dos principais rios do estado do Paraná.

Figura 1 - Geologia da Bacia do Arroio Gertrudes



No município de Ponta Grossa, vários rios e arroios possuem suas cabeceiras na área urbana, sendo que estas drenagens divergem em direção aos bairros e à zona rural a partir de um alto topográfico, o qual é sustentado por intrusões de rochas ígneas, as quais constituem as soleiras de diabásio, correlacionáveis à Formação Serra Geral. O Arroio Gertrudes não foge a essa característica, pois segue em direção à zona

rural. O espaço urbano de sua bacia ocupa uma área de aproximadamente 8,55 km<sup>2</sup>.

Estudos envolvendo a geologia da região de Ponta Grossa e, mais precisamente, de bacias hidrográficas do município são relativamente recentes. Autores como Melo e Godoy (1997), Medeiros (2000) e Meneguzzo (2004) discutiram aspectos envolvendo a geologia e a geomorfologia de bacias hidrográficas da área urbana de Ponta Grossa com vistas à compreensão de aspectos alusivos à dinâmica do meio físico.

Os estudos sobre a geologia de bacias hidrográficas situadas em ambiente urbano visam fornecer subsídios para que se realizem atividades voltadas ao planejamento ambiental. Tais estudos podem servir como instrumento de gestão no sentido de minimizar e/ou solucionar problemas ambientais que atingem populações situadas em áreas de risco geoambiental, por exemplo. Cabe destacar também que, tais estudos podem ser úteis no avanço do conhecimento da história geológica local, bem como, constituir-se em instrumentos para atividades didático-pedagógicas por parte de professores de Geografia e Ciências, dentre outras disciplinas correlatas.

Nesse sentido, este trabalho tem por escopo apresentar aspectos relacionados à geologia da área urbana da bacia do Arroio Gertrudes. Ressalta-se que esta modalidade de trabalho deve ser encarada como condição inicial obrigatória para a execução de possíveis atividades didático-pedagógicas no ensino de geociências.

## II. MÉTODOS

Para cumprir o objetivo inicialmente proposto, os procedimentos metodológicos adotados nessa pesquisa foram: revisão de literatura referente aos aspectos geológicos da região, da cidade de Ponta Grossa e da área objeto de estudo, análise de carta geológica em escala 1:50.000 e trabalhos de campo.

A revisão de literatura contemplou estudos de diversas obras que abordavam aspectos da geologia regional e local e da estratigrafia da Bacia Sedimentar do Paraná, tais como MEDEIROS (2000), SCHNEIDER *et al.* (1974) e SOARES (1975), por exemplo.

Outra etapa realizada para a elaboração deste artigo foi a confecção da carta geológica da Bacia do Arroio Gertrudes, utilizando-se o *software* Auto CAD 2006, a base cartográfica digital da cidade de Ponta Grossa (FAMEPAR, 1996) e o mapa geológico - Folha Ponta Grossa (SG-22-X-C-II-2), em escala 1:50.000 (AGUIAR NETO; LOPES JÚNIOR, 1977).

Foram realizados também trabalhos de campo, conduzidos com o intuito de identificar afloramentos rochosos, bem como, averiguar os tipos litológicos presentes na área em apreço. Nos trabalhos de campo o mapa geológico - Folha Ponta Grossa foi utilizado para a conferência da presença de determinadas rochas em certos locais, bem como, o detalhamento das informações contidas no referido documento.

## III. RESULTADOS

A bacia hidrográfica do Arroio Gertrudes está inserida na borda leste do compartimento geológico denominado Bacia Sedimentar do Paraná. Esta bacia sedimentar constitui-se numa vasta depressão, localizada no centro-leste da América do Sul, cobrindo cerca de 1,6 milhão de quilômetros quadrados preenchida por rochas paleozóicas, mesozóicas, lavas basálticas e, localmente rochas cenozóicas (SCHNEIDER *et al.* 1974).

As unidades geológicas pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná, presentes na área de estudo são: a Formação Ponta Grossa e o Grupo Itararé (AGUIAR NETO; LOPES JUNIOR, 1977).

A Formação Ponta Grossa de idade Meso-a Neodevoniana (ASSINE, 1999) é constituída por folhelhos, folhelhos sílticos, siltitos e arenitos (SCHNEIDER *et al.* 1974) sendo encontrada em toda a margem direita e na maior parte da margem esquerda do Arroio Gertrudes e tributários (Figura 1). A formação é dividida em três membros: o membro inferior (Membro Jaguariaíva) e o membro superior (Membro São Domingos) são predominantemente síltico-argilosos, enquanto o membro intermediário (Membro Tibagi) é constituído principalmente de arenitos muito finos ou siltitos arenosos (PETRI; FÚLFARO, 1983).

Por meio de trabalhos de campo puderam ser observados afloramentos de arenitos de estrutura maciça, moderadamente intemperizados, situados em terço médio de encosta, intercalados com argilitos ocorrendo na porção inferior e superior de vertente localizada no Bairro Jardim Sabará. A estrutura sedimentar que ocorre com maior frequência na Formação Ponta Grossa é a laminação plano-paralela (SCHNEIDER *et al.* 1974, p. 44). O conteúdo fossilífero da formação indica que suas rochas foram depositadas em ambiente marinho (SCHNEIDER *et al.* 1974).

Em encostas da margem direita do Arroio Gertrudes, no bairro Jardim Sabará, foram identificadas crostas lateríticas resultantes de intemperismo químico. Nódulos concrecionais de estrutura concêntrica contendo hidróxidos de ferro e hematita (com aproximadamente 2,0 cm de diâmetro) (Figura 2) também são encontrados com frequência nas camadas superiores do regolito. Ainda em relação às crostas, as mesmas apresentam-se fragmentadas resultantes do retrabalhamento de processos hidrogeomorfológicos recentes.

Figura 2 - Nódulo Concrecional



Foto: MENEGUZZO, I. S. (2018)

No tocante ao Grupo Itararé, o mesmo é encontrado em afluentes da margem esquerda do Arroio Gertrudes, sobretudo nas porções NE e S da bacia (Figura 1). Conforme o mapeamento geológico realizado por Aguiar Neto e Lopes Junior (1977) abrangendo a região de Ponta Grossa, o Grupo Itararé apresenta diamictitos, arenitos e argilitos pertencentes à Formação Campo do Tenente de idade Carbonífera.

De acordo com Tommasi e Roncarati (1970), citado por Schneider *et al.* (1974,) é atribuída influência glacial para os depósitos da Formação Campo do Tenente.

Por meio dos trabalhos de campo foram identificados três matacões (Figura 3) de granito com diâmetro de aproximadamente 1 m cada, situados próximos das nascentes do Arroio Gertrudes, no bairro Jardim Sabará. Um dos matacões, localizado na margem esquerda do curso d'água supracitado, já foi mencionado na literatura (SOARES, 1975), encontrando-se parcialmente exposto e moderadamente intemperizado.

Figura 3 - Vista de matacão de granito no primeiro plano, com aproximadamente 1,00 metro de diâmetro (parte menos espessa)  
Local: Fundos do cemitério São Sebastião.



Foto: MENEGUZZO, P. M. (2017)

Os outros dois matacões, atualmente posicionados no terreno da Escola Municipal Prof. Cyro Martins também apresentam suas faces externas alteradas pelo intemperismo. Tais corpos rochosos são importantes para a interpretação da história geológica local e regional, pois através de análises mais acuradas (petrografia microscópica, litogeoquímica, datação geocronológica, etc.), podem-se obter maiores detalhes sobre os materiais que eram transportados no ambiente glacial existente na região nos períodos Permiano-Carbonífero, bem como, realizar inferências sobre a área fonte dos corpos rochosos encontrados (MENEGUZZO; GUIMARÃES, 2010).

Nos trabalhos de campo, foram ouvidos relatos de antigos moradores da região, os quais afirmaram que, os matacões encontravam-se enterrados na Rua Presciliano Negrão e constituíam um empecilho à passagem de veículos. Deste modo, quando da realização de obras na via

pública, os corpos rochosos foram retirados e colocados no pátio da Escola Prof. Cyro Martins tendo em vista que um antigo morador e influente na comunidade local achou tais rochas bastante interessantes por seu tamanho e peso.

Porém, cabe ressaltar que até o presente momento não houve nenhuma manifestação de órgãos do governo ou de pesquisadores para realizar análises do material encontrado, nem iniciativas que pudessem transformar esses materiais e até mesmo o local onde se encontravam em instrumentos didáticos o que contribuiria certamente para o processo ensino-aprendizagem de inúmeros jovens, bem como, promoveria ainda mais a região dos Campos Gerais do Paraná em termos de “riquezas” naturais a serem exploradas do ponto de vista geocientífico. Para tanto, são necessários recursos financeiros, interesse e também a participação de profissionais habilitados para a execução desta proposta.

Além dos matacões foram também identificados na mesma rua a presença de seixos de natureza diversa (granitos, metarenitos e quartzo) envolvidos em matriz argilosa, caracterizando a presença de rochas denominadas como diamictitos, típicas de ambientes de sedimentação glacial.

Com relação aos sedimentos recentes, Medeiros e Melo (1999) ao discutirem sobre os processos erosivos no âmbito urbano de Ponta Grossa, verificaram depósitos aluviais ao longo das planícies de inundação expressando fases de clima mais seco que o atual, no final do Pleistoceno e início do Holoceno, com intensa colmatagem das drenagens da cidade. Devido à densidade de residências situadas nas planícies aluviais do Arroio Gertrudes, optou-se por não mapear os depósitos recentes, pois os mesmos encontram-se muitas vezes encobertos por infraestruturas urbanas e até mesmo por materiais provenientes de enxurradas que acabam carreando para o fundo do vale sedimentos e resíduos sólidos, caracterizando-se assim como materiais antropogênicos.

Na bacia do Arroio Gertrudes são encontradas estruturas geológicas, como fraturas e falhas, orientadas no sentido NE-SO e NO-SE resultantes de importantes eventos relacionados à dinâmica interna do Planeta, de grande magnitude ocorridos ao longo do tempo geológico, tal como o soerguimento conhecido como Arco de Ponta Grossa, ocorrido na era mesozóica, por exemplo. Essas estruturas exercem influência no desenvolvimento da paisagem local, como, no controle das formas dos vales onde os cursos fluviais estão inseridos em diversos trechos da bacia do Arroio Gertrudes.

Cabe destacar que o limite leste da bacia do Arroio Gertrudes situa-se na borda de uma estrutura geológica de idade mesozóica, denominada de Gráben de Ponta Grossa (MENEGUZZO, 2004). Esta estrutura possui aproximadamente 15 quilômetros de extensão na direção NE-SW e 3 quilômetros de largura, prolongando-se por vários bairros da cidade: Ronda, Nova Rússia, Madureira, Vila Vilela, São José e Palmeirinha (SOARES, 1975).

#### IV. CONCLUSÃO

A bacia do Arroio Gertrudes apresenta Geologia peculiar, se comparada com outras bacias de drenagem da cidade de Ponta Grossa. As unidades geológicas são bastante heterogêneas, tanto no que se refere à gênese quanto aos litotipos presentes.

Sugere-se que estudos com maior nível de detalhe sejam realizados para que se verifique a existência de

prováveis falhas geológicas até então não mapeadas, bem como informações mais específicas em relação aos arenitos e matacões encontrados na área pesquisada.

Os materiais visíveis nas cabeceiras do Arroio Gertrudes podem ser utilizados por pesquisadores para se obterem maiores detalhes alusivos à história geológica local, e por docentes em atividades didático-pedagógicas envolvendo o ensino de geociências. Cabe aos órgãos públicos tomarem medidas que visem divulgar e preservar este importante patrimônio geológico da região dos Campos Gerais do Paraná.

## V. REFERÊNCIAS

AGUIAR NETO, A.; LOPES JUNIOR, I. **Mapa Geológico**. Curitiba: DNPM - BADEP - UFPR, 1977. 1 mapa: color.; 55 x 50cm. Escala 1: 50.000.

ASSINE, M. L. Fácies, icnofósseis, paleocorrentes e sistemas deposicionais da Formação Furnas no flanco sudeste da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.29, n. 3, p. 357-370, set. 1999.

DSG - IBGE. **Carta topográfica - Folha Ponta Grossa**. Brasília: DSG - IBGE, 1980. 1 mapa: color.; 50 x 50 cm. Escala 1: 50.000.

FAMEPAR - INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA AOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ (Ponta Grossa). **Base cartográfica**. Dwg. Base cartográfica digital da cidade de Ponta Grossa. Escala 1:2.000. Ponta Grossa, 1996, Auto CAD R14.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 4. ed. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2012.

MEDEIROS, C. V. **Processos erosivos no espaço urbano de Ponta Grossa-PR**. Ponta Grossa, 2000. 63 f. Monografia (Bacharelado em Geografia), Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

MELO, M. S.; GODOY, L. C. Geologia, geomorfologia e riscos geológicos na bacia do Arroio Olarias, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG**, Ponta Grossa, v. 3, n. 1, p. 33-59, 1997.

MENEGUZZO, I. S.; GUIMARÃES, G. B. **Evidências da glaciação permo-carbonífera no espaço urbano de Ponta Grossa**. Pr. In: Anais do Salão de Iniciação Científica, CESCAGE, 2010.

MENEGUZZO, P. M. **Riscos geoambientais nas diferentes unidades geológicas do espaço urbano de Ponta Grossa - PR**. Ponta Grossa, 2004. 81 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

PETRI, S.; FÚLFARO, V. J. **Geologia do Brasil**. São Paulo: T. A. Queiroz: Editora da USP, 1983.

SCHNEIDER, R. L. *et al.* **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. In: Anais do 28º Congresso Brasileiro de Geologia, 1: 41-65. SBG, Porto Alegre. 1974.

SOARES, O. Geologia. 1979. In: REQUIÃO, R., Ponta Grossa - História, Tradições, Geologia, Riquezas. Ponta Grossa: **Requião e Cia.**, 1975, p. 87-92.

TOMMASI, E.; RONCARATI, H. **Geologia de semi-detalle do nordeste de Santa Catarina e sudeste do**

**Paraná**. Petrobrás/Desul. 41 p. (Relatório Interno n. 388). 1970.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 13/09/2018*

*Aprovado em: 14/10/2018*

## SATISFAÇÃO MATERNA COM A VIA DE PARTO E INFLUÊNCIA NO ALEITAMENTO MATERNO

### *MATERNAL SATISFACTION WITH THE ROUTE OF CHILD-BIRTH AND INFLUENCE ON THE BREASTFEEDING*

THANIERY XAVIER ROSA<sup>1</sup>; LUCAS FRANÇA GARCIA<sup>2</sup>; TANIA MARIA GOMES DA SILVA<sup>3</sup>; ANDRÉA GRANO MARQUES<sup>3</sup>

1 - ACADÊMICA DO CURSO DE PSICOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ - UNICESUMAR, MARINGÁ, PARANÁ. BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA FUNADESP – UNICESUMAR; 2 - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – UNICESUMAR, MARINGÁ, PARANÁ; 3 - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – UNICESUMAR, MARINGÁ, PARANÁ. BOLSISTA PRODUTIVIDADE EM PESQUISA DO INSTITUTO CESUMAR DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (ICETI).

*thanieryxr@hotmail.com; lucasfgarcia@gmail.com; taniagomes\_65@hotmail.com; andreagrano298@hotmail.com*

**Resumo** - O presente estudo teve por objetivo avaliar a satisfação da puérpera com a via de parto realizada e a influência desta satisfação sobre a prática do aleitamento materno. A amostra investigada foi composta por 10 puérperas, com idade entre 22 e 43 anos de idade, que estavam realizando acompanhamento pós-natal em UBS no município de Maringá, PR. A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada, gravada em áudio e transcrita na íntegra. Os dados foram submetidos a análise temática de conteúdo. Verificou-se que a satisfação materna com a via de parto não influenciou na prática do aleitamento materno nas mulheres que compuseram a amostra deste estudo. O apoio conjugal foi determinante para a prática da amamentação.

**Palavras-chave:** Aleitamento Materno. Parto Normal. Parto Obstétrico. Promoção da Saúde. Relações Familiares.

**Abstract:** The aim of the study was to evaluate the satisfaction of the puerpera with the way of delivery birth performed and the influence of this satisfaction on the practice of breastfeeding. The investigated sample consisted of 10 puerpera, age between 22 and 43 years old, who were performing postnatal follow-up at UBS in the city of Maringá, PR. The data collection was gathered through a semi-structured interview, recorded in audio and transcribed verbatim. The data were submitted to content thematic analysis. It was verified that the maternal satisfaction with the way of delivery did not influence the practice of breastfeeding in the women who composed the sample of this study. Marital support was decisive for the practice of breastfeeding.

**Keywords:** Breast Feeding. Natural Childbirth. Obstetric Delivery. Health Promotion. Family Relations.

#### I. INTRODUÇÃO

A assistência pré-natal contribui para desfechos gestacionais mais favoráveis à saúde materna e infantil, possibilitando diagnósticos e tratamentos de intercorrências gestacionais que podem pôr em risco a saúde da mulher e do bebê (DOMINGUES, 2012). Considerando que a gestação e o parto são resultantes de uma complexa rede de

determinantes biológicos, psicológicos e sociais, o atendimento prestado a gestantes deve abordar tanto os aspectos clínicos-obstétricos quanto os aspectos subjetivos da mulher (SANTOS, 2010).

A gestação, processo normal da fisiologia feminina, é um momento especial na vida das mulheres, porém cada uma vivencia a gravidez de forma única, experienciando de forma singular as mudanças decorrentes deste período (ISERHARD, 2009). A gravidez constitui-se em um complexo desafio, envolvendo inseguranças e ansiedades diante de um novo papel, pois ao nascer um bebê nasce uma mãe (SILVEIRA e FERREIRA, 2011). Portanto, o nascimento do bebê inaugura a maternidade, sendo o parto um evento permeado por expectativas e temores (MALDONADO, 1991).

É importante considerar que as experiências vivenciadas no período gestacional e no parto repercutem no puerpério e influenciam as vivências relacionadas à maternidade (BORTOLETTI, SILVA, TIRADO, 2007) e que os fatores mais comuns que despertam ansiedade nas gestantes estão associados ao nascimento do bebê (TOSTES e SEIDL, 2016). As vivências do trabalho de parto e do parto normal foram culturalmente associadas à dor e ao sofrimento (OLIVEIRA, 2002), com o advento de novas tecnologias e do desenvolvimento da medicina o parto cirúrgico tornou-se uma estratégia para abolir a dor do parto (DINIZ, 2005).

Leguizamon Junior, Steffani e Bonamigo (2013) relataram que algumas mulheres elegeram a cesárea como via de parto na tentativa de evitar a dor e o sofrimento, por falta de informação sobre a via de parto normal e pelo controle sobre a data do parto. Enquanto outras mulheres escolheram o parto vaginal em função da rápida recuperação, da alta hospitalar breve, de menos dor no pós-parto, do retorno rápido às atividades diárias e do papel de protagonista que a mulher desempenha no nascimento do filho.

Estudo realizado por Velho *et al.* (2012) descreveu que as percepções positivas de mulheres que realizaram parto vaginal estavam relacionadas com pouco sofrimento, menos dor e menor necessidade de cuidados no pós-parto, recuperação breve, possibilidade de voltar à rotina diária e alta hospitalar breve. E, em relação ao parto cirúrgico as percepções positivas foram a inexistência de dor durante o parto, a maior rapidez do procedimento, o controle da data e a possibilidade de realizar laqueadura. Os autores relataram que as percepções negativas quanto a via de parto normal foram a intensidade de dor ser maior que a esperada e a realização de procedimentos dolorosos e inesperados como episiotomia, enquanto que, no parto cesáreo, a vertente negativa mencionada foram a dor no pós-parto, a dificuldade na recuperação, o risco cirúrgico, a preocupação com a anestesia e a interferência nas atividades sexuais.

As percepções negativas da cesárea estão relacionadas com o pós-parto, enquanto que, no parto normal, com o trabalho de parto e com o nascimento do bebê (BOCCOLINI, 2011). Os aspectos negativos da cesárea têm relação com o pós-parto, momento em que deve ser estabelecido o contato entre a mãe e o seu bebê propiciando a formação do vínculo parental e a prática do aleitamento materno. Estudo realizado por Boccolini *et al.* (2013) demonstrou que o aleitamento materno na primeira hora de vida diminui a taxa de mortalidade neonatal.

A amamentação é um processo natural, fisiológico e fundamental para a nutrição, o crescimento e o desenvolvimento satisfatório do recém-nascido (TOMA e REA, 2008). O ato de amamentar proporciona benefícios para a nutriz, como retorno ao peso pré-gestacional mais rápido, menor sangramento uterino no pós-parto e, conseqüentemente, menor anemia, assim como para o bebê, pois protege contra infecções respiratórias e do trato gastrointestinal (TOMA e REA, 2008; MARTINS e SANTANA, 2013). Os sentimentos negativos em relação ao parto e, principalmente, a insatisfação com a via de parto realizada podem interferir na formação do vínculo afetivo entre a mãe e o bebê por diminuir a disponibilidade materna para dedicar-se ao recém-nascido, o que traz conseqüências no pós-parto, inclusive para o ato de amamentar (CUNHA, SANTOS e GONÇALVES, 2012). O sucesso da amamentação depende do bem-estar da mulher, de como ela se sente e da sua condição de vida (GALVÃO, 2011).

A literatura descreveu diferentes vivências femininas em relação ao trabalho de parto e parto, sendo preciso considerar os aspectos subjetivos de cada mulher e os procedimentos obstétricos que foram realizados, tanto na via de parto normal quanto no cirúrgico, pois ambos podem interferir no bem-estar materno. Desta forma, o presente estudo teve por objetivo identificar a satisfação da puérpera com a via de parto realizada e a influência desta satisfação sobre a prática do aleitamento materno.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualitativo e descritivo. A amostra investigada foi composta por 10 puérperas, com idade entre 22 e 43 anos de idade, sem diagnóstico de transtornos mentais e de intercorrências gestacionais, que estavam realizando acompanhamento pós-natal em Unidade Básica de Saúde no município de Maringá no Estado do Paraná. As participantes da pesquisa foram selecionadas pelo método de amostragem intencional e contatadas na Unidade Básica de Saúde enquanto esperavam a consulta do

recém-nascido com o pediatra. As puérperas que aceitaram e consentiram em participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada, constituída de questões norteadoras com o intuito de atender aos objetivos da pesquisa, tais como: expectativas sobre o parto; preferência pela via de parto; assistência pré-natal; aleitamento materno. A coleta cessou em função da saturação dos achados aparentes nas entrevistas. As entrevistas foram gravadas em áudio com a permissão das puérperas e transcritas, posteriormente, na íntegra pela própria pesquisadora. Os dados foram submetidos a análise temática de conteúdo de Bardin (2011) dividida em três fases: (1) pré-análise; (2) exploração dos materiais e dos resultados; e (3) tratamento e interpretação dos resultados. Os dados foram tabulados em planilha de Excel e seguiram o processo de organização proposto por Spink (2013).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Maringá - UniCesumar, com o parecer nº 2417893. Para assegurar o anonimato dos sujeitos os fragmentos dos discursos foram identificados pela letra P, que corresponde a inicial da palavra puérpera, seguida de ordenação numérica (P1, ... P10).

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de idade das puérperas foi de 29,2 ( $\pm 7,02$ ) com variação de 22 a 43 anos. Do total das dez mulheres entrevistadas, nove declararam-se casadas ou em união estável no momento da entrevista, apenas uma declarou ser solteira. Quanto à escolaridade, 60% possuíam ensino médio completo, 20% ensino superior completo, 10% ensino médio incompleto e 10% ensino fundamental incompleto. Em relação a profissão 20% não exerciam nenhuma atividade remunerada. Sobre a moradia 70% residia em casa própria e 30% em casa alugada.

Quanto à história obstétrica, a média de filhos foi de 1,9 ( $\pm 0,73$ ), 80% relataram que elas e o companheiro desejaram a gravidez. A respeito da perda de um filho, 20% relataram ter sofrido aborto espontâneo em gestações anteriores. Sobre a via de parto, 70% realizaram o parto vaginal e 30% parto cesariano.

Sobre o perfil clínico dos recém-nascidos a média de idade gestacional no momento do parto foi de 38,7 ( $\pm 1,56$ ) com variação de 36 a 41 semanas gestacionais. Quanto às medidas antropométricas a média do peso ao nascimento foi de 3,161 kg ( $\pm 0,29$ ) e do comprimento foi de 47,9 cm ( $\pm 2,00$ ). Todos os bebês alcançaram o índice de Apgar de forma satisfatória, ou seja, acima de oito.

Em relação aos desfechos gestacionais, 70% das puérperas declararam ter recebido orientação sobre as vias de parto dos profissionais de saúde no pré-natal, enquanto que 30% declararam que não receberam orientação. A orientação adequada à gestante sobre a via de parto nas consultadas do pré-natal foi preconizada pelo Ministério da Saúde em 2001 (BRASIL, 2001), entretanto neste estudo foi observado que a orientação não atingiu 100% das gestantes participantes da amostra.

Estudo realizado por Tostes e Seidl (2016) descreveu que 43% das gestantes entrevistadas não se consideravam informadas sobre os desfechos gestacionais e 35% se sentiam parcialmente informadas. A limitação de informações às gestantes por parte dos profissionais de

saúde e o desconhecimento sobre a sua condição clínica e sobre as perspectivas para o parto foram relatados no estudo realizado por Reis *et al.* (2017). Leguizamon Junior e Steffani (2013) consideraram que o acesso as informações adequadas e a educação em saúde poderiam aumentar o conhecimento das gestantes e, conseqüentemente, favorecer a inclusão das gestantes no processo decisório de forma mais consciente.

Outro dado importante refere-se as preferências das puérperas, ao final da gestação, da via de parto (vaginal ou cesáreo) ou tipo de parto (normal ou cirúrgico). Dentre as puérperas entrevistadas, 90% relataram ter preferência, sendo que 50% preferiam o parto cesáreo/cirúrgico e 40% o parto vaginal/normal, e 10% não tinha preferência. Entretanto, 40% realizaram o parto cesáreo/cirúrgico e 60% o parto vaginal/normal.

Apenas 40% das puérperas deste estudo manifestaram preferência pelo parto vaginal/normal. O percentual de escolha da via de parto vaginal foi menor neste estudo quando comparado ao estudo realizado por Leguizamon Junior, Steffani e Bonamigo (2013), no qual 74,1% das gestantes manifestaram preferência pelo parto normal e ao de Iorra *et al.* (2011) no qual 72,8% das gestantes também preferiram a via de parto vaginal.

É importante considerar que o número de cesáreas realizado nas mulheres que compuseram a amostra deste estudo foi superior a taxa recomendada pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015), que varia entre 10% a 15%. Pode-se observar que tanto a preferência das gestantes como o número de partos cesáreo/cirúrgico realizados apresentaram percentual acima do valor recomendado, porém o percentual de cesáreas realizadas (50%) foi inferior ao percentual pretendido (40%), no presente estudo.

Entretanto, Nascimento *et al.* (2015) descreveram que 76% das participantes da pesquisa, que investigou o respeito pelo tipo de parto escolhido pelas gestantes, manifestaram preferência pelo parto normal, porém foi realizado parto cirúrgico em 40% destas mulheres que elegeram a via vaginal e também em 20% das gestantes que haviam elegido a cesárea e em 4% que não tinham preferência pela via de parto. Os autores ponderaram que existem condições clínicas que justificam a indicação e a realização das cesáreas, mas também consideraram que a formação do médico obstetra pode moldar a sua preferência para a intervenção cirúrgica.

Quando questionadas sobre a satisfação em relação a via de parto realizada, 90% das puérperas incluídas neste estudo declaram satisfação com o desfecho gestacional, apenas 10% se arrependeu da via de parto pretendida, de acordo com a seguinte declaração:

*“Ai, eu, primeiro eu optei pelo parto normal né, depois eu até me arrependi de ter optado por ele né, porque eu sofri demais. Eu fiquei 4 dias assim, dilatando sabe, nossa com dor 4 dia, então eu me arrependi” (P5)*

Outras declararam terem sentido dor quando foram questionados sobre as desvantagens do parto normal, como pode-se observar:

*“A dor antes do parto, depois do parto não sente mais nada de dor” (P5)*  
*“A desvantagem é a dor que vem antes da neném nascer” (P8)*

*“A dor, insuportável” (P6)*

*“Eu já tava tanto tempo assim com dor que dai na hora dela nascer eu já não tinha mais força” (P3)*

Oliveira e Penna (2018) estudaram a complexidade da escolha da via de parto e analisaram os discursos de puérperas sobre a via de parto, assim como neste estudo algumas mulheres referiram sentir dor na via de parto normal, entretanto apenas 10% demonstraram arrependimento e sentimento de decepção com a via de parto normal, de acordo com os resultados apresentados neste estudo.

As puérperas entrevistadas consideraram outros aspectos da via de parto vaginal como sendo recompensadores, como cuidar da criança logo após o parto, rápida recuperação, proximidade mãe-bebê, demonstrando assim que não houve arrependimento da escolha da via de parto normal:

*“Que depois né, a recuperação é mais rápida, você já faz as coisas, você fica normal” (P5)*

*“A recuperação, com certeza” (P6)*

*“A vantagem dela é o depois né, você sofre na hora mas depois que nasce você tá nova de novo. Pra gente pode se cuida sozinha, cuida das crianças né” (P8)*

*“Ela nasceu, eles colocaram ela em cima de mim, esperaram o cordão parar de pulsar pra cortar, ela ficou comigo o tempo todo” (P3)*

*“Já ganhou já tá ali apta pra cuidar dela sem nenhum corte né” (P9)*

*“Não fui muito dependente das pessoas por ser parto normal, fazia cuida da minha filha no primeiro momento que eu ganhei já cuidei dela eu mesmo (...) a recuperação foi bem satisfatória” (P7)*

Dados semelhantes foram encontrados em estudo realizado por Ferreira Junior *et al.* (2017) que analisou a experiência de mulheres que vivenciaram tanto o parto normal quanto o cirúrgico. Os autores constataram que as mulheres destacavam a dor do parto normal como um fenômeno presente em todo o momento do parto, entretanto, tolerável e possibilitando a rápida recuperação. Reis *et al.* (2017) constataram que a preferência pela via de parto vaginal estava relacionada com o autocuidado no pós-parto e com a rápida e indolor recuperação.

Embora as puérperas sintam-se recompensadas da dor do parto vaginal com o prazer de cuidar do seu bebê e com a rápida recuperação, é um direito da mulher receber os cuidados necessários para o alívio e controle da dor. O preparo para o parto durante o pré-natal, o esclarecimento sobre a fisiologia feminina, o apoio familiar e a humanização do parto são métodos não farmacológicos de prevenção e de combate à dor (HADDAD e CECATTI, 2011).

Em contrapartida, a dor ou desconforto relatado pelas puérperas que realizaram parto cesáreo foi no pós-cirúrgico:

*“A desvantagem é que você não pode ficar muito tempo com o bebe no colo né, pra não abrir os pontos e hoje, na primeira gestação não, da minha filha de 19 anos, mas essa eu tô sentindo dor nas costas que eu acredito que seja, vou até vê agora com a médica, talvez seja por causa da anestesia e o inchaço que demora mais pra gente desinchar devido acho que a anestesia também” (P1)*

*“Ah, eu acho que é mais o pós-operatório né, que eu acho que é um pouquinho mais difícil” (P2)*

*“Ah, não tem vantagem nenhuma né, porque você fica ali toda anestesiada, quando acaba a anestesia você sente uma dor muito terrível porque é a dor da cesárea e ainda os gases. Então eu acho que não tem vantagem nenhuma” (P4)*

*“A maior demora na recuperação” (P10)*

Os resultados desta pesquisa corroboram com o estudo de Velho, Santos e Collaço (2014) que concluíram que as vantagens da via de parto normal estavam relacionadas a natureza feminina e a rápida recuperação no pós-parto. Os autores também relataram que no parto cesáreo a vantagem é a ausência de dor no momento do parto e a desvantagem é a dor após a cirurgia.

Em relação a amamentação, todas as puérperas entrevistadas relataram estar amamentando seus bebês no momento da entrevista. Entretanto, uma puérpera que declarou satisfação com a via de parto descreveu que, além do aleitamento materno, estava suplementando seu filho, como pode-se constatar no relato abaixo:

*“Ah, eu acho que ela tava mamando demais e meu peito não tava dando conta, as médica fala que não tem nada a ver o tamanho né do peito pra amamentação, mas ela tava mamando mamando mamando e chorando chorando chorando dai eu truxe ela no médico ela tava muito pra baixo do peso, dai eu por livre e espontânea vontade comecei a dar o NAN, sozinha” (P8)*

Dentre os diversos mitos e crenças relacionados ao aleitamento materno Marques, Cotta e Priore (2011) destacaram o choro do bebê, frequentemente associado a fome e, desta forma, atribuído erroneamente a baixa produção de leite pela lactante. Os autores se opuseram a este mito relatando que a hipogalactia tem ocorrência rara entre as nutrízes. Outro mito também associado ao desmame precoce está relacionado ao tamanho das mamas, como relatado pela participante desta pesquisa que iniciou o processo de desmame do seu bebê.

Segundo Simões *et al.* (2015) a falta de conhecimento científico sobre amamentação por parte da nutriz influencia o desmame precoce e/ou a suplementação com leite artificial, entretanto é preciso considerar outros aspectos relativos a história gestacional da puérpera que neste estudo introduziu o leite artificial precocemente. A puérpera declarou estado civil de solteira, sem união estável e sem o acompanhamento do pai do bebê durante a gravidez que, por sua vez, não foi nem planejada e nem desejada. Declarou, ainda, que não houve aceitação da gestação.

Estudo realizado por Silva *et al.* (2012) descreveu que as puérperas que estavam amamentando relataram que recebiam apoio e incentivo do pai do bebê e, também, que a falta de apoio paterno e o fato da puérpera não viver com o pai do seu filho influenciaram o desmame precoce nos primeiros meses de vida do bebê.

Estudo realizado por Costa *et al.* (2003), com o objetivo de entender as expectativas, experiências e satisfação de puérperas em relação ao parto, mostrou que a intensidade da dor sentida pela mulher, tanto no momento do parto como no pós-parto, foi eleita por 72,1% das puérperas como o fator determinante para a insatisfação com o parto. Na presente pesquisa também houve relato de dor pelas puérperas, entretanto não houve insatisfação com a via de parto nos depoimentos de 90% das entrevistadas.

Portanto, a via de parto não foi determinante para a prática do aleitamento materno do recém-nascido. Algumas entrevistadas relataram que desejaram e aceitaram a gravidez e, ao serem questionadas em relação aos pontos positivos que influenciaram na prática da amamentação, declararam que:

*“O ambiente tranquilo, a ajuda dele (marido) também foi bem-vinda porque eu ainda tava deitada, não podia levantar. A primeira mamada foi tranquila e foi ruim pra mim, porque eu tava deitada, sabe, dai foi meio desconfortável, mas do resto...” (P2)*

*“Eu acho que sim, porque é tudo natural né, tudo meu corpo comandando assim, dai é quando é tipo conectado, sabe, dai é tudo perfeito assim. Acho que quando é uma cesárea é mais assim, da nossa hora, quando é um parto normal o neném já tá pronto então o corpo já prepara tudo” (P3)*

*“O apoio pra você não desistir porque como dói muito né se você tem o apoio de alguém falando ‘não, vamo lá, tenta mais um pouco, vamo, vamo consultar uma fono né e tudo’ porque realmente doi” (P6)*

*“Eu acho que a proximidade mãe e filho que eu acho que é a principal porque aquele olhinho quando tá mamando é a coisa mais linda do mundo e a imunidade, resistência da criança” (P10)*

Em concordância, Rapoport e Piccinini (2006) expuseram que a rede de apoio social tem efeito positivo na relação que a mãe estabelece com o recém-nascido, pois aumenta a disponibilidade materna para os cuidados com o bebê. Neste estudo foi possível verificar que o apoio conjugal e de profissionais da saúde foram fundamentais para a prática do aleitamento materno, como apontou o estudo de Junges *et al.* (2010) ao descrever os fatores que influenciaram a amamentação.

#### IV. CONCLUSÕES

A satisfação materna com a via de parto não foi o fator determinante que influenciou na prática do aleitamento materno na presente pesquisa. O estudo mostrou que, frente a complexidade do processo gestacional, do parto e do puerpério, o apoio conjugal foi importante para a mulher amamentar o seu bebê.

Embora a via de parto não tenha influenciado a amamentação, o evento do parto foi marcante para as mulheres entrevistadas. Desta forma, para a promoção da saúde e do bem-estar materno, são necessários esclarecimentos sobre o parto vaginal e cirúrgico durante o período gestacional, para que a gestante possa ser incluída no processo decisório da via de parto e ser protagonista no nascimento do seu bebê.

É fundamental a inclusão paterna na assistência pré-natal, parto e puerpério, pois a participação do pai do bebê resulta em segurança para a mulher e favorece a vinculação entre a mãe e o seu bebê. Os homens, por sua vez, ao receberem informações e orientações dos profissionais da saúde preparam-se para dar suporte e apoio às suas esposas ou companheiras e preparam-se para vivenciar a paternidade.

## V. REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70; 2011.
- BOCCOLINI, C. S.; CARVALHO, M. L.; OLIVEIRA, M. I. C.; VASCONCELLOS, A. G. G. Fatores associados à amamentação na primeira hora de vida. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 1, 69–78, 2011.
- BOCCOLINI, C. S.; CARVALHO, M. L.; OLIVEIRA, M. I. C.; PÉREZ-ESCAMILLA, R. Breastfeeding during the first hour of life and neonatal mortality. **Jornal de Pediatria**, v. 89, n. 2, p. 131–136, 2013.
- BORTOLETTI, F. F.; SILVA, M. S. C.; TIRADO, M. C. B. A. **Psicologia na prática obstétrica: Abordagem interdisciplinar**. Barueri, SP: Manole. 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Parto, aborto e puerpério: assistência humanizada à mulher**. Brasília, DF: Ministério da Saúde. 2001.
- COSTA, R.; FIGUEIREDO, B.; PACHECO, A.; PAIS, A. Parto: expectativas, experiências, dor e satisfação. **Psicologia, Saúde e Doença**, v. 4, n. 1, p. 47-67, 2003.
- CUNHA, A. C. B.; SANTOS, C.; GONCALVES, R. M. Concepções sobre maternidade, parto e amamentação em grupo de gestantes. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 64, n. 1, p. 139–155, 2012.
- DINIZ, C. S. G. Humanização da assistência ao parto no Brasil: os muitos sentidos de um movimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 3, p. 627–637, 2005.
- DOMINGUES, R. M. S. M.; HARTZ, Z. M. A.; DIAS, M. A. B.; LEAL, M. C. Avaliação da adequação da assistência pré-natal na rede SUS do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 3, p. 425–437, 2012.
- FERREIRA JUNIOR, A. R.; ARÚJO ROCHA, F.; MAGNA CARNEIRO, J.; ALVES FREITAS, N. Discurso de mulheres na experiência do parto cesáreo e normal. **Revista Saúde. Com.**, v. 13, n. 2, p. 855-862, 2017.
- GALVÃO, D. G. Formação em aleitamento materno e suas repercussões na prática clínica. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 64, n. 2, p. 308–314, 2011.
- HADDAD, S. E. M. T.; CECATTI, J. G. Strategies directed to professionals for reducing unnecessary cesarean sections in Brazil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria**, v. 33, n. 5, p. 252–262, 2011.
- IORRA, M. R. K.; NAMBA, A.; SPILLERE, R.G.; NADER SS, NADER, P. J. H. Aspectos relacionados à preferência pela via de parto em um hospital universitário. **Revista Amrigs**, v. 55, n. 3, p. 260-268, 2011.
- ISERHARD, A. R. M.; BUDÓ, M. L. D.; NEVES, E. T.; BADKE, M. R. Práticas culturais de cuidados de mulheres mães de recém-nascidos de risco do Sul do Brasil. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 13, n. 1, p. 116–122, 2009.
- JUNGES, C. F.; RESSEL, L. B.; BUDÓ, M. L. D.; PADOIN, S. M. M.; HOFFMANN, I. C.; SEHNEM, G. D. Percepções de puérperas quanto aos fatores que influenciam o aleitamento materno. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 31, n. 2, p. 343-50, 2010.
- LEGUIZAMON JUNIOR, T.; STEFFANI, J. A.; BONAMIGO, E. L. Escolha da via de parto: expectativa de gestantes e obstetras. **Revista Bioética**, v. 21, n. 3, p. 509–517, 2013.
- MALDONADO, M. T. P. **Psicologia da gravidez. Parto e puerpério**. Petrópolis: Editora Vozes. 1991.
- MARQUES, E. S.; COTTA, R. M. M.; PRIORE, S. E. Mitos e crenças sobre o aleitamento materno. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2461–2468, 2011.
- MARTINS, M. Z. O.; SANTANA, L. S. Benefícios da amamentação para saúde materna. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 3, p. 87–97, 2013.
- NASCIMENTO, R. R. P.; ARANTES, S. L.; SOUZA, E. D. C.; CONTRERA, L.; SALES, A. P. A. Escolha do tipo de parto: fatores relatados por puérperas. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 36, p. 119–126, 2015.
- OLIVEIRA, S. M. J. V.; GONZALEZ RIESCO, M. L.; ROSAS MIYA, C. F.; VIDOTTO, P. Tipo de parto: expectativas das mulheres. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 10, n. 5, p. 667–674, 2002.
- OLIVEIRA, V. J.; PENNA, C. M. M. Every birth is a story: process of choosing the route of delivery. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 3, p. 1228–1236, 2018.
- RAPOPORT, A.; PICCININI, C. A. Apoio social e experiência da maternidade. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 16, n. 1, p. 85-96, 2006.
- REIS, C.C.; SOUZA, K. R. F.; ALVES, D. S.; TENÓRIO, I. M.; BRANDÃO NETO, W. Percepção das mulheres sobre a experiência do primeiro parto: implicações para o cuidado de enfermagem. **Ciencia y Enfermaria**, v. 2. p. 45–56, 2017.
- SANTOS, A. DE L.; RADOVANOVIC, C. A. T.; MARCON, S. S. Assistência pré-natal: satisfação e expectativas. **Revista Rene**, v. 11, p. 61–71, 2010.
- SILVA, P. P.; SILVEIRA, R. B.; MASCARENHAS, M. L. W.; SILVA, M. B.; KAUFMANN, C. C.; ALBERNAZ, E. P. A percepção das mães sobre o apoio paterno: influência na duração do aleitamento materno. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 3, p. 306–313, 2012.
- SILVEIRA, C. S. P.; FERREIRA, M. M. C. Auto-conceito da grávida - fatores associados. **Millenium**, v. 40, p. 53–67. 2011.
- SIMÕES, I. A. R.; RENNÓ, G.; SALOMON, A. S. C.; MARTINS, M. C. M.; SÁ, R. A. D. Influência dos mitos e das crenças nas nutrizas quanto amamentação em uma cidade do Vale do Paraíba. **Revista Ciências em Saúde**, v. 5, n. 3, p. 1-9, 2015.
- SPINK, M. J. **Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano Aproximações teóricas e metodológicas**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social. 2013.
- TOMA, T. S.; REA, M. F. Benefícios da amamentação para a saúde da mulher e da criança: um ensaio sobre as

evidências. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. s235–s246, 2008.

TOSTES, N. A.; SEIDL, E. M. F. Expectativas de gestantes sobre o parto e suas percepções acerca da preparação para o parto. **Temas Em Psicologia**, v. 24, n. 2, p. 681–693, 2016.

VELHO, M. B.; SANTOS, E. K. A.; BRÜGGEMANN, O. M.; CAMARGO, B. V. Vivência do parto normal ou cesáreo: Revisão integrativa sobre a percepção de mulheres. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 458–466, 2012.

VELHO, M. B.; SANTOS, E. K. A.; COLLAÇO, V. S. Parto normal e cesárea: representações sociais de mulheres que os vivenciaram. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 67, n. 2, p. 282-289, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Declaração da Organização Mundial da Saúde sobre Taxas de Cesáreas**, 2015. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/161442/who\\_rhr\\_15.02\\_por.pdf;jsessionid=6A92BA8836F542D335EF\\_FCEFB12F3F2D?sequence=3](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/161442/who_rhr_15.02_por.pdf;jsessionid=6A92BA8836F542D335EF_FCEFB12F3F2D?sequence=3). Acesso em: 20 de ago. de 2018.

#### VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 05/09/2018*

*Aprovado em: 21/09/2018*

## USO DO AUDIOVISUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM AOS ENFERMEIROS DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA NO ATENDIMENTO AO HIPERTENSO

### USE OF AUDIOVISUAL IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF FAMILY HEALTH PAN NURSES IN THE HYPERTENSION

ANDRÉ PORCHERI ALVES<sup>1</sup>; PROF. DR. GUILHERME BICALHO NOGUEIRA<sup>2</sup> (ORIENTADOR)  
1; 2 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES  
*andreporcheri@gmail.com*

**Resumo** - O tema deste artigo trata-se do uso do audiovisual no processo de ensino-aprendizagem aos enfermeiros do Plano Saúde da Família (PSF) no atendimento ao hipertenso. A Estratégia Saúde da Família (ESF), que representa atenção à saúde focada na família e na comunidade, pressupõe a adequação às diferentes realidades locais, baseada na relação do trabalhador-usuário através do vínculo de compromisso e co-responsabilização. Deste modo, este estudo tem como objetivo geral avaliar as possibilidades de uso do audiovisual no processo de ensino-aprendizagem aos enfermeiros do PSF no atendimento ao hipertenso. Como metodologia utilizou-se a pesquisa bibliográfica, a partir de outros estudos já realizados experimentando o audiovisual na capacitação de profissionais.

**Palavras-chave:** Audiovisual. Ensino-aprendizagem. PSF.

**Abstract** - The theme of this article is the use of the audiovisual in the teaching-learning process to the Family Health Plan (PSF) nurses in the care of the hypertensive. The Family Health Strategy (ESF), which represents health care focused on family and community, presupposes adaptation to different local realities, based on the worker-user relationship through a commitment and co-responsibility relationship. Thus, this study has as general objective to evaluate the possibilities of use of audiovisual in the teaching-learning process to the nurses of the PSF in the care of the hypertensive. As methodology was used bibliographic research starting from other studies already accomplished trying the audiovisual in the professionals' training.

**Keywords:** Audiovisual. Teaching Learning. PSF.

#### I. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta como tema o uso do audiovisual no processo de ensino-aprendizagem aos enfermeiros do PSF- Programa de Atendimento à Família no atendimento ao hipertenso considerando que na era da *internet* as linguagens audiovisuais trazem para o processo de ensino-aprendizagem as ações em si da imagem em movimento e das estruturas narrativas do cinema e da televisão.

Como toda linguagem, as visuais têm um código próprio de relação com os “leitores” composta de imagem e som, cuja transmissão é realizada através dos vídeos, filmes ou documentários. Estes códigos são compostos de meios explícitos, de fácil compreensão, e de elementos semânticos implícitos, que são, muitas vezes, percebidos pelo inconsciente.

Neste sentido, a obra cinematográfica, quer seja expressa pela ficção ou não-ficção, ou pelas obras de curta, média e longa-metragem pode ser analisada como necessário instrumento na construção do saber. Segundo Samain (1998, p.56), ainda que existam,

“[...] atrás e dentro (das) matrizes imagéticas – fotográficas, cinematográficas, videográficas, informática – lógicas e filosofias, que temos ainda que descobrir e por à luz”

arriscamo-nos a afirmar que a construção do saber pelo uso da obra cinematográfica ocorre, na maioria das vezes, por meio do exercício crítico e reflexivo sobre questões as mais diversas, e, sobretudo, na ampliação da experiência estética e da experiência empática.

Na estreita relação com a obra em si, podemos assegurar que quanto mais se estiver cauteloso na apreciação de um clipe, um vídeo, um documentário ou um filme, melhor se perceberá os pontos de vista do autor, seus valores políticos e éticos e, por conseguinte, mais fácil será para interpretá-la e julgá-la e, assim, extrair dela (a obra) maior prazer estético e maior estreitamento com a “mensagem” inserida.

Em se tratando da Estratégia Saúde da Família (ESF) que representa atenção à saúde focada na família e na comunidade, pressupõe a adequação às diferentes realidades locais, aprimorada na relação do trabalhador-usuário através o vínculo de compromisso e corresponsabilização. Implica em alterações significativas na relação entre os trabalhadores de saúde e a população usuária, na estruturação dos serviços e no perfil de assistência à saúde, oferecido à população. Deste modo, frente ao seguinte questionamento: de que maneira o audiovisual pode contribuir no ensino-aprendizagem de enfermeiros do PSF no atendimento ao hipertenso? Este estudo tem como objetivo geral avaliar as possibilidades do uso do audiovisual no processo de ensino-aprendizagem aos enfermeiros do PSF no atendimento ao hipertenso.

#### II. REFERENCIAL TEÓRICO

##### 2.1 - Hipertensão

A preocupação com a saúde do trabalhador surge na Inglaterra, na primeira metade do século IX, com a Revolução Industrial, ainda com a denominação somente de Medicina do

Trabalho. Evoluiu conceitualmente e a prática alterou a denominação de Medicina no Trabalho para Saúde Ocupacional até chegar à saúde o trabalhador. Justificada pelo pouco tempo histórico desde o seu surgimento, continuamente encontra-se em processo de adequação, apesar do tema prosseguir com pouca metodologia para a sua abordagem (MENDES; DIAS, 1991). A área ST- Saúde do Trabalhador e envolve a prevenção das enfermidades relacionadas ao trabalho, inclusive inter-relação entre o trabalho e a saúde.

Profissionais da ST sempre que possível são envolvidos na organização a escolha dos equipamentos de Saúde e Segurança, em métodos (procedimentos apropriados, em práticas de trabalho seguro, e deveriam encorajar a participação dos trabalhadores neste campo, levando em consideração sua própria experiência (ICOH, 2002).

Em 90 a 905 dos casos não há uma causa conhecida para hipertensão. Mas, eventualmente, problemas endócrinos e renais, gravidez uso frequente de alguns medicamentos (anticoncepcionais descongestionantes nasais, antidepressivos, corticoides e moderadores de apetite) de cocaína, bem como doenças neurológicas, podem ser causas de hipertensão arterial (PERES, 2003).

É importante controlar a hipertensão arterial porque a expectativa de vida de uma pessoa com hipertensão é 40% menor que a de um indivíduo sadio, ao longo dos anos. O fato é que, ao esforçar-se para bombear o sangue, o coração do hipertenso fica vulnerável à insuficiência cardíaca. Além disso, devido ao aumento da pressão, vai desgastando os vasos, que podem romper-se e causar o derrame cerebral. Esse desgaste ainda facilita o acúmulo de placas de gordura nas artérias, predispondo o indivíduo ao infarto. Outra consequência grave é o comprometimento do sistema de filtração dos rins (LAURENTI, 1980).

A doença pode ser prevenida levando uma vida saudável, mantendo o peso ideal, não ingerindo bebidas alcoólicas, fazendo exercícios, não fumando e adotando uma dieta balanceada, com consumo moderado de sal são atitudes preventivas. Também é recomendável que toda pessoa com mais de 40 anos faça medidas periódicas de pressão - sobretudo quem tem histórico de pressão alta na família - sempre sob orientação médica (MENDES, 1999).

A Hipertensão Arterial está distribuída em todas as regiões do mundo, atendendo a múltiplos fatores de índole econômico, social, cultural ambiental e étnico. É considerada um problema de saúde pública, com elevado custo econômico social, principalmente em decorrência das suas complicações.

O absentismo expressa a porcentagem de tempo não trabalhado em decorrência das ausências, em relação ao volume de atividade esperada ou planejada (CHIAVENATO, 1997) A Organização Internacional do Trabalho recomenda a exclusão de férias e folgas para o cálculo do índice de Absenteísmo, por serem ausências previstas (PAVANI, 2000).

Tendo como base Chiavenato (2004), o absentismo, neste trabalho, constitui a soma dos períodos em que os funcionários encontram-se ausentes do trabalho nas seguintes situações: doenças efetivamente comprovadas ou não; razões diversas; faltas voluntárias por motivos pessoais, problemas de transporte, problemas organizacionais e greves. Segundo o Bureau of National Affairs (BNA), *apud* Chiavenato (2004), o absentismo pode ser calculado a partir da seguinte fórmula: Todavia, quando se trata do principal recurso de

uma empresa, as pessoas não bastam saber se estão presentes ou não, se estão alcançando as metas ou não muitas vezes tem que se ir além. Isto significa estar atento aos movimentos do corpo funcional. Não apenas às palavras e aos números, mas principalmente ao contexto que os cerca.

O absentismo, absentismo ou ausentíssimo é uma expressão utilizada para designar a falta do empregado ao trabalho. Isto é, a soma dos períodos em que os empregados de determinada organização se encontram ausentes do trabalho, não sendo a ausência motivada por desemprego, doença prolongada ou licença legal (CHIAVENATO, 1994, p. 119)

Segundo Otero (1993), a etiologia do absentismo é multifatorial, dependendo da sua origem. Podem ser classificados em fatores dependentes da atividade laboral, perilaborais, do meio extralaboral, patologias sofridas pelo trabalhador, fatores individuais administrativos.

## 2.2 - Informática Educativa no Brasil

O conhecimento é tido como a base para o desenvolvimento da sociedade, esta que evoluiu d economia agrícola, passou pela economia industrial e hoje vive a economia da informação, onde o conhecimento é a atividade principal.

Hoje, se sobressai no mercado aquele indivíduo que consegue pensar, criar através de seu conhecimento, sendo este fundamental para a construção da atual sociedade em suas necessidades econômicas, bem como para o próprio crescimento humano.

Para Kuhn (1975, p. 175):

“[...] sendo os manuais veículos pedagógicos destinados a perpetuar a ciência normal, devem ser parcialmente ou totalmente reescritos toda vez que a linguagem, a estrutura dos problemas ou as normas da ciência normal se modificam. Em suma, precisam ser reescritos imediatamente após cada revolução científica e, uma vez e escritos, dissimulam inevitavelmente não só o papel desempenhado, mas também a própria existência das revoluções que os produziram.”

É o que propõe Seymour Papert (1980), através da teoria do Construcionismo, na qual ele acredita que o aluno com o intermédio do computador possa desenvolver seus próprios conhecimentos, sendo o professor apenas um facilitador criativo e não mais um mero transmissor de conhecimentos.

O computador funciona como o intermediário entre o meio e o aluno, onde o mesmo deve absorver o máximo de conhecimento com o mínimo de ensino.

Desta forma, hoje, o computador é visto como um aliado do educador em suas práticas pedagógicas, essa prática é tão recente que ainda não se tem ao certo uma ideia clara de seus efeitos.

Lévy (1993, p.46) destaca que o “[...] saber-fluxo, o saber-transação de conhecimento, as novas tecnologias da inteligência individual e coletiva estão modificando profundamente os dados do problema da educação e da formação”.

Deste modo, no mundo globalizado é importante que se tente substituir as ideias pedagógicas que se encontram defasadas, permitindo que as ideias tecnológicas façam parte do Projeto Político Pedagógico da escola. Segundo Mello (2005, p. 20) é importante que “[...] a tecnologia da

informação possa contribuir para tornar reais utopias pedagógicas tão antigas”.

Assim, para que as TICs – Tecnologias de informação e Comunicação sejam de fato enriquecedoras e preparem os alunos para o futuro, faz-se necessário a priorização da formação dos professores para que possam garantir a utilização adequada dos computadores e dos *softwares* educativos. De acordo com Rezende (2002) *software*, em linhas gerais, pode ser entendido como a tecnologia estratégica do início do terceiro milênio porque suas aplicações tornaram-se indispensáveis à vida, ou seja, no dia a dia das pessoas é tão comum que às vezes nem se percebe a utilização do mesmo.

Também existe o *software* comercial, que pode ser definido como o sistema responsável pelo processamento de informações comerciais, e ainda o *software* científico e de engenharia, que tem como característica principal ser composto de algoritmos de processamento de números.

Chaves (2006, p. 35) destaca que *software* educacional é “[...] aquele que pode ser usado para algum objetivo educacional ou pedagogicamente defensável, qualquer que seja sua natureza ou finalidade para a qual tenha sido criado”.

De acordo com Oliveira (2000 *apud* GOMES e PADOVANI, 2005) o *software* educacional consiste em um sistema computacional, criado para facilitar a aprendizagem de conceitos específicos, agindo de forma interativa, são *softwares* pensados, programados, e implementados com objetivos educativos.

Ao se desenvolver um *Software* Educacional para apoiar o processo de aprendizagem é necessário, inicialmente, definir sua concepção pedagógica, de acordo com Ramos (1995, p. 3) a “[...] primeira e principal etapa, pois o tipo de uso a que se destina, reflete a concepção pedagógica do *software*”. Dessa forma, torna-se possível se alcançar os objetivos educativos visados a partir da utilização de um *software* educacional.

Já o construtivismo está voltado para as relações entre o indivíduo e o meio, nesse paradigma o aluno é visto como um ser humano que reage aos estímulos externos, construindo e organizando o seu próprio conhecimento de forma cada vez mais elaborada (TAILLE, OLIVEIRA e DANTAS, 1992).

Por sua vez, o *software* heurístico foca na aprendizagem experimental ou por descobrimento, possui um ambiente rico em situações que o aluno deve explorar.

Há, ainda, a abordagem branda, em que há uma interação com o computador, o aluno faz uma série de atividades interessantes para ele, que se configuram como desafios. Nessa abordagem, os erros são vistos como fontes de reflexão para os novos desafios. Os *softwares* de exercício e prática são focados, basicamente, em duas das fases de aprendizagem propostas por Gagné: a aplicação e a retroalimentação, a proposta desses *softwares* é mais simples que a dos tutoriais, eles são utilizados para que o aluno faça uma revisão do assunto estudado (GIRAFFA, 1999). Segundo Valente (2000, p. 5):

“Tipicamente os programas de exercício-e- prática são utilizados para revisar material visto em classe principalmente, material que envolve memorização e repetição [...]. Estes programas requerem a resposta frequente do aluno, propiciam feedback imediato, exploram as características gráficas e sonoras do computador e, geralmente, são apresentados na forma de jogos.”

A partir desses jogos, o aluno pode criar modelos dinâmicos do mundo real dentro do contexto abordado no assunto de sala de aula, através desses *softwares* o aluno poderá criar hipóteses, analisar resultados e refinar os conceitos.

Os jogos educacionais também se sustentam na construção de situações semelhantes à realidade dos alunos, porém, além disso, esses *softwares* educacionais apresentam um componente de entretenimento, se voltando para o lúdico, em que o aluno aprende brincando.

### III. DISCUSSÃO

Pode-se dizer que o professor é um profissional capacitado para interagir com seus alunos em todos os sentidos, suas ações devem englobar, além da transmissão de novos conhecimentos, uma visão holística do aluno, articulando os conhecimentos escolares aos saberes prévios do aluno, motivando-o, instigando a sua curiosidade e a disposição para a aprendizagem.

Sobre o assunto, Takahashi (2000, p. 45) destaca que:

“[...] educar em uma Sociedade de Informações significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação fundamentada no conhecimento, operarem com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas.”

Desse modo, é fundamental que o professor acompanhe as mudanças sociais cada vez mais complexas e competitivas, devendo considerar que sua própria função é ameaçada caso continue à margem das novas exigências, pois a competitividade no mercado de trabalho abrange todos os setores, não deixando o setor da educação em segundo plano.

Pensando nisso, os termos informação e conhecimento são termos que se assemelham, contudo, não representam a mesma coisa. A informação é uma coletânea de dados que são organizados com o intuito de informar, já o conhecimento tem-se a exigência da compreensão, do discernimento e acima de tudo da intervenção no conjunto de dados para se chegar em algo novo, daí a importância do mediador professor para sucesso no que se deseja.

Nóvoa, (2002, p.23), elucida que “[...] o aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente”.

Para se introduzir as TICs na prática pedagógica, os professores devem ter a compreensão ampla acerca dessa tecnologia. Tem-se ainda, a necessidade do professor se capacitar devido o advento da Sociedade da Informação.

Corroborando com os autores, Alarcão (2001) menciona que o professor deixou de ser um mero reproduzidor de ideias e práticas externas, passando a ser um profissional capaz de pensar, refletir e articular a sua prática pedagógica, articulando-a com seus valores, crenças e saberes, que nas diversas situações que sua profissão impõe, tantas vezes imprevistas, possa agir de forma flexível, situada e reativa. Nesse ambiente, as TICs funcionam como instrumento mediador do ensino-aprendizagem.

Conforme Valente (2000, p. 1) “[...] para a implantação do computador na educação, são necessários basicamente

quatro ingredientes: o computador, o *software* educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”.

Devido a rapidez da evolução da tecnologia é necessário que o professor acompanhe com autonomia esse conhecimento. O uso deve ser contínuo ao máximo possível, no intuito de aperfeiçoar a formação do profissional, visando o hábito de processar, organizar dados e participar de fóruns, chats e afins.

Outro ponto a ser acrescentado é a necessidade de definição do desenho instrucional, que em qualquer curso pode ser percebida como a necessidade de definição da trajetória dos alunos em um dado curso e das ferramentas e instrumentos disponíveis no material didático oferecido (recursos financeiros, cognitivos, materiais, de poder...) de maneira a que estes alunos possam percorrer esta trajetória e atingirem os objetivos do curso, expressos no perfil do egresso (SAMAIN, 1996).

O Design Instrucional é um campo do Design relativamente atual que almeja realizar uma mediação pedagógica dos conteúdos disponibilizados pelos materiais didáticos usados em cursos a distância, cursos presenciais ou em cursos semipresenciais (SAMAIN, 1996).

A inserção da linguagem audiovisual na educação e, mais especificamente, na construção de materiais didáticos desde há muito tempo vem sendo usada por vários cursos com bons resultados, e de modo geral está presente em cursos com desenhos instrucionais inovadores e sensíveis às possibilidades do campo da Comunicação Social.

As linguagens audiovisuais trazem para o processo de ensino-aprendizagem as questões das estruturas narrativas do cinema e da televisão tão familiares às sociedades, quer seja pelas idas ao cinema ou pelo uso da televisão, e expandem as probabilidades de discussões no âmbito dos processos de criação, estimulando os mecanismos cognitivos de reflexão e análise, ajudando na formação para o exercício consciente e crítico da cidadania (SAMAIN, 1996). A educação continuada é considerada também fundamental para uma tomada de consciência da necessidade da formação profissional sistemática, programada de modo a atingir todos os níveis, oferecendo a todos a oportunidade de crescimento profissional e pessoal. Assim, o enfermeiro é um educador em qualquer campo de atuação, seja no ensino ou na assistência, sendo este processo de trabalho tão importante quanto o de pesquisa ou o administrativo (FERREIRA, Juliana Caires de Oliveira Achili; KURCGANT, Paulina, 2007).

No processo de educação permanente, no qual os indivíduos devem estar abertos a aprender, as metodologias pedagógicas devem se basear na aprendizagem significativa, criada por David Ausubel (1960-1970). Desigual da aprendizagem mecânica, que preza pelo acúmulo de conteúdos na aprendizagem significativa há diálogo com as experiências prévias que cada um tem. A aprendizagem significativa se dá “[...] tanto por meio da descoberta como por meio da repetição” (PESSANHA; CUNHA, 2009) ou seja, aprender uma novidade que faça sentido para o trabalhador também pode se dar no processo de trabalho. O conhecimento quando obtido de forma significativa “[...] é retido e lembrado por mais tempo e aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida” (PESSANHA; CUNHA, 2009).

#### IV. CONCLUSÃO

Sobre o uso de recursos audiovisuais na construção de materiais didáticos, podemos concluir que os mesmos ajudam a levantar novos vínculos institucionais e pedagógicos na relação ensino-aprendizagem, porém, da mesma forma que saber juntar as letras para formar palavras não significa saber interpretar um texto, olhar não significa saber ver.

Nota-se que é possível se trabalhar através do vídeo de muitas formas, níveis e modalidades de ensino. É fundamental que, em todo processo educativo, o uso dos recursos disponíveis seja intencional, ou seja, utilizar tais recursos de forma integrada ao planejamento didático, objetivando a aprendizagem do aluno. Em qualquer modalidade de ensino o vídeo pode ser uma importante ferramenta para a condução da aprendizagem, basta que seja utilizado com essa finalidade. Cabe, portanto, ao professor e à instituição assumir uma postura relacionada ao uso do vídeo de buscar, testar, mas, para, além disso, refletir sobre este processo e transformá-lo em conteúdo de ensino.

A ESF é considerada pelo Ministério da Saúde como a fundamental política reorientada do modelo de atenção à saúde no país. A implantação em comunidades da cidade do Rio de Janeiro com baixo Índice de Desenvolvimento Humano, altos riscos sociais e ambientais, como é o caso do Complexo do Alemão, trazem grandes desafios aos gestores dos serviços de saúde. A realidade social da população

Marcada pela violência urbana e estrutural, influencia fortemente no processo de trabalho das equipes multiprofissionais, provoca descontinuidade da atenção à saúde e perda de vínculo na relação trabalhador-usuário.

As políticas de formação dos trabalhadores da saúde devem avaliar que as realidades encontradas no SUS são complexas.

#### V. REFERÊNCIAS

- ARROYO, Miguel González. Educação de jovens e adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia G. C.; GOMES, Nilma Lino (orgs.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- BALTAZAR, N.; GERMANO, J. Os weblogs e a sua apropriação por parte dos jovens universitários. **Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC**. 2006.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, nº 9394/96. Brasília: MEC, 1996.
- BORGES NETO, Fernanda. **A geografia escolar do aluno EJA: caminhos para uma prática de ensino**. [DISSERTAÇÃO] Minas Gerais. 2008.
- CAVALCANTE, Meire. **O que dá certo na Educação de Jovens e Adultos**. Escola Online, Ed. 184. 2005.
- FARIA, Juliana Batista. **Alfabetização Matemática**. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 15, SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2005, Campinas. *Resumos...* Campinas: ALB, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Conscientização**. São Paulo: Moraes. 1980.
- FUSARI, J.C. **Formação contínua de educadores: um estudo de representações de coordenadores pedagógicos da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SMESP)**,

1997, 201 f. Tese (doutorado). São Paulo: Faculdade de educação, Universidade de São Paulo.

GERALDI, João Wanderley Geraldi *et al.* **O texto na sala de aula.** - 3ª ed. - São Paulo: Ática, 2005.

HADDAD, Sérgio. **Tendências Atuais da Educação de Jovens e Adultos no Brasil.** In.: MEC-INEPSEF/UNESCO, Encontro Latino-Americano sobre Educação de Jovens e Adultos Trabalhadores, (ANAI), Brasília, p.86-108, 1994.

KAERCHER, N. A. O gato comeu a Geografia crítica? Alguns obstáculos a superar no ensino-aprendizagem de Geografia. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. **Geografia em perspectiva.** 2. ed. São Paulo: Contexto, p. 221-231. 2004.

LIMA, Paulo Gomes. A formação do educador reflexivo: um olhar sobre a construção de sua prática pedagógica. **Revista da Escola Adventista.** Engenheiro Coelho/SP. 2007.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** v. 8, nº 2, p. 527-538, 2009.

NERI, Kildrei Alcântara; SOARES, Patrícia Barros Soares; MACIEL, Francisca Izabel Pereira. **PROEF I:** expectativas dos alunos e a prática dos monitores das turmas de alfabetização. UFMG, Belo Horizonte, 2005.

POMPLONA, Kelma. 2002. Disponível em: ([www.paraibanews.com/colunistas/conceitodeeducacao](http://www.paraibanews.com/colunistas/conceitodeeducacao)). Acesso em: dezembro de 2016.

PIMENTA, Selma Garrido e GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil:** Gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

RIOS, Terezinha Azeredo. **Ética e Competência.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SAMAIN, Etienne. **Pedagogia da imagem, imagem da pedagogia.** Seminário Pedagogia da imagem, imagem da pedagogia. Faculdade de Educação/UFF.1996.

\_\_\_\_\_. **Questões heurísticas em torno do uso das imagens nas ciências sociais.** In: FELDMAN BIANCO, Bela; LEITE, Mirian Lifchitz Moreira (Org.). Desafios da imagem: fotografia, iconografia e vídeo nas ciências sociais. Campinas: Papirus, 1998. p. 51-62.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização.** Do pensamento único à consciência universal. 2000.

SMITH, J. **Teachers work and the Politics of Reflection.** American Educational Research Journal Summer, 2001.

SCHON, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In Nóvoa, A. (coord.) Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-91. 1995.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Avaliação Concepção Dialética, Libertadora do Processo de Avaliação Escolar.** São Paulo: Libertad, 2000.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 13/06/2018*

*Aprovado em: 20/08/2018*

## UM ESTUDO SOBRE A SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE EGRESSOS DE CURSOS DO PRONATEC NO MUNDO DO TRABALHO

### *A STUDY ON THE PROFESSIONAL SITUATION OF PRONATEC COURSES IN THE WORLD OF WORK*

ALICE SILVA CANTÃO DIAS<sup>1</sup>; CRISTIANA TRINDADE ITUASSU<sup>2</sup>;  
LUIZ RODRIGO CUNHA MOURA<sup>3</sup>

1; 3 - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA; 2- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
*alice.cantao@gmail.com; crisituassu@ufmg.br; luiz.moura@prof.una.br*

**Resumo** – No contexto das políticas públicas relativas à educação profissional, destaca-se o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), que envolveu um número expressivo de indivíduos e investimento relevante. Esta pesquisa descritiva e quantitativa, objetiva descrever a situação profissional de egressos de cursos do PRONATEC. 578 ex-alunos responderam questionários, analisados via estatística descritiva. Os resultados mostraram que parcela razoável de respondentes ainda se encontra fora do mundo do trabalho. Além disso, vários egressos que trabalham não atuam na área de formação do curso e o principal motivo apontado é a falta de oportunidade. Esses achados suscitam uma discussão a respeito do argumento segundo o qual a empregabilidade depende, essencialmente, da qualificação dos trabalhadores, pois evidenciam a existência de outros fatores que afetam a capacidade do indivíduo de conseguir um emprego.

**Palavras-chave:** PRONATEC. Educação Profissional. Mundo do Trabalho.

**Abstract** - In the context of public policies regarding professional education, stands out the National Program of Access to Technical Education and Employment (PRONATEC) that involved significant amount of investments and people. This qualitative descriptive research aims to describe the profile of egress student of PRONATEC. An amount of 587 egresses answered a survey which were analyzed through descriptive statistics. The results show that a considerable number of respondents are out of job market. Besides, many egresses included on the job market are not working at their original course due to the lack of opportunity. An issue that should be emphasized is the feeling that employability is associated strictly with educational factors, because the results of this paper highlight that there are other factors that leads one to achieve and retain a job.

**Keywords:** PRONATEC. Professional Education. Word of Work.

#### I. INTRODUÇÃO

O processo de qualificação era, no início, restrito às classes dominantes, ou seja, a aqueles que detinham o controle social dos bens materiais e espirituais (ÁVILA, 2009). Contudo, com o passar do tempo, foi necessário que as classes trabalhadoras recebessem não somente a educação prática para o trabalho, visto que ele passou a exigir habilidades e conhecimentos que eram adquiridos fora desse ambiente.

Ainda que se reconheçam avanços desde então, a

educação não atingiu a todos ou, pelo menos, não do mesmo modo. O problema da baixa escolaridade e da baixa qualificação para o trabalho, por sua vez, não costuma ser encarado como resultado de falhas do sistema de educação e das desigualdades sociais encontradas no Brasil, mas, sim, como carência de um sujeito pobre e sem ambição (CARVALHO, 2003). Piorando a situação, a economia não consegue gerar empregos suficientes para absorver os jovens. Com isso, tem-se uma geração perdida e em desafeto, com desempregados e subempregados, incluindo um número alto de recém-formados (COY, 2011).

Nesse contexto, as críticas ao sistema educacional brasileiro são muitas. Para Kuenzer (2000), por exemplo, por força de políticas públicas ligadas à democratização, aumenta-se o número de inclusão em todos os pontos da cadeia. Os processos educativos, porém, são prejudicados, resultando, assim, numa mera oportunidade de certificação, que não assegura nem inclusão, nem permanência no mercado de trabalho. Talvez também em função disso, no País, a experiência parece mais valorizada do que a escolaridade (ROCHA, 2008). A despeito dessa aparente desvalorização da qualificação, as mudanças econômicas ocorridas nos anos 1990 revelaram que as exigências do mercado e as adequações dos recursos humanos tinham um ponto em comum: a centralidade da educação nesse novo cenário, em que se destacam a maior competitividade exigida pela abertura da economia e a difusão das novas formas de produzir (FOGAÇA; SALM, 2006). Resultados desse descompasso se refletem na realidade do mundo do trabalho, no País: ela não se mostra promissora e aparece nos baixos salários, nas taxas de rotatividade, no alto grau de informalidade e na precarização nas relações de trabalho que o caracterizam (ARAÚJO; BORGES, 2000). Assim, os desafios para inserir a força de trabalho no mercado têm sido muitos, como se pode ver, por exemplo, pela taxa de desemprego que o País exibiu no primeiro trimestre de 2018: 13,1% (IBGE, 2018).

Por um lado, não é possível afirmar que as oportunidades estão descoladas do contexto social em que surgem. A qualificação não pode ser considerada como condição de empregabilidade sem uma análise crítica do contexto social, sob pena de mascarar as dificuldades estruturais do mercado de trabalho, retirar a responsabilidade do governo na adoção de políticas públicas, isentar as

empresas de sua responsabilidade social e atribuir ao indivíduo toda e qualquer responsabilidade por sua inserção no mercado de trabalho. Por outro lado, apesar de o desemprego não ser somente questão de qualificação, a qualificação é importante na vida profissional do trabalhador (ARAÚJO; BORGES, 2000).

Levando essa questão em conta, o presente trabalho assume como objetivo descrever a situação profissional de egressos de cursos técnicos do PRONATEC, ministrados por um grupo educacional brasileiro. Essa situação profissional inclui, sobretudo, aspectos objetivos como as oportunidades de (re) colocação e ascensão profissional, tanto em termos hierárquicos, quanto salariais, e envolve ainda questões de ordem subjetiva como, por exemplo, aspirações ou reconhecimento profissional.

O foco do estudo recai, portanto, na educação técnica. Segundo Oliveira (2000), a formação técnica associa-se aos processos de capacitação do trabalhador no domínio das técnicas de execução das tarefas no setor produtivo e de serviços. Alinhado com o autor, Lima Filho (2010) ressalta que a educação técnica tem como objetivo a formação de quadros intermediários para a produção.

Em 2011, o Governo Federal criou o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) que tem, entre seus principais objetivos, o de qualificar os brasileiros para o mundo do trabalho, buscando diminuir o déficit de mão de obra qualificada que o País apresenta segundo dados do Governo (BRASIL, 2011). De 2011 a 2014, o programa registrou mais de 8,1 milhões de matrículas nos cursos de formação inicial e continuada e em cursos técnicos. Nestes últimos, foram mais de 2,3 milhões de matrículas em 220 diferentes modalidades (BRASIL, 2015). O programa inclui diversos subprogramas voltados para a formação de profissionais qualificados. Este estudo foca a linha dos cursos técnicos no formato subsequente, ou seja, o aluno realiza o curso após ter concluído o ensino médio.

Há estudos que procuram mensurar os impactos que vários tipos de cursos tiveram para ex-alunos (MACHADO, 2002; COLENCI e BERTI, 2012; SAMPAIO, 2013). Todavia, quando se trata de conhecer os reflexos de um curso do PRONATEC na atuação profissional dos indivíduos, ainda existem muitas dúvidas que podem ser consideradas.

## II. POLÍTICAS PÚBLICAS

Segundo Secchi (2012), política pública pode ser definida como algo que trata do conteúdo concreto e simbólico de decisões políticas, além do processo de construção e atuação dessas decisões. Com base nisso, deve ser vista como uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público – conceito adotado neste trabalho. Mead (1995), por sua vez, define a política pública como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo, voltando-se para as grandes questões públicas. Já para Dye (1984), a definição se baseia no que o governo escolhe fazer ou não fazer, enquanto Lynn (1980) afirma que a política pública deve ser tratada como um conjunto de ações do governo que irá produzir efeitos específicos. Peters (1986) segue a mesma linha, enfatizando que política pública é a soma das atividades dos governos que influenciam a vida dos cidadãos, seja de forma direta, seja por meio de delegações. Para Souza (2006), apesar de existirem diversas definições para o que seria uma política pública, esse campo do conhecimento está ligado à relação do Estado e da sociedade, alinhados com

áreas como, por exemplo, a economia, atraindo o interesse de diversos pesquisadores. Para a autora, política pública pode ser considerada um campo do conhecimento que busca alinhar as ações do governo e analisar essas ações, propondo mudanças quando necessário.

A política social, por sua vez, é uma estratégia governamental, composta por projetos e planos que têm relacionamento com a política econômica de um determinado governo (VIEIRA, 1992). Segundo o autor, as políticas propõem igualdade de cidadania em uma sociedade desigual, procurando equalizar os indivíduos, mesmo que o acesso aos bens não aconteça da mesma forma. Logo, é possível concluir que se trata de ações governamentais e, não, de Estado. Com isso, são fragmentadas, já que finalizam quando termina o governo, não ultrapassando mandatos políticos (BUCCI, 2006). Para Piana (2009), as políticas sociais sofrem grandes influências de organismos internacionais, preocupados em combater desigualdades, e estão sempre vinculadas a lutas sociais. Conforme Faleiros (1991), as políticas públicas sociais, como é o caso do PRONATEC, visam amenizar os conflitos entre as classes sociais, garantindo, assim, a satisfação das necessidades básicas dos indivíduos. Ainda, segundo o autor, a lógica do governo é a de diminuir as relações de conflito, integrando os carentes no sistema capitalista. Já segundo Gallindo, Feres e Schroeder (2015), o Estado tem papel fundamental na implantação de políticas públicas que contemplem as questões relativas à educação e ao trabalho. Pesquisas conjunturais estimularam a discussão sobre a falta de mão de obra para fazer frente aos novos desafios do País (CASTIONI, 2011). Nesse contexto surgiu o PRONATEC.

## III. PRONATEC

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a educação e a capacitação são fundamentais para que os jovens possam ser inseridos com êxito no mundo do trabalho, servindo como defesa para o desemprego. Em países, porém, que estão em desenvolvimento, as vagas de trabalho disponíveis estão limitadas a determinados setores e os jovens não têm necessariamente as habilidades adequadas para ocupá-las. Tal situação gera um desafio para o governo e os sistemas de educação, no que tange à sua capacidade de atender as necessidades do mercado (OIT, 2012).

Nesse cenário, a figura da educação profissional se caracteriza por voltar-se para a qualificação do trabalhador. Segundo a Lei n. 9.394, criada em 20 de dezembro de 1996, a educação profissional técnica se reveste, como característica, da preparação para o exercício de profissões técnicas (BRASIL, 1996). Como exemplos, podem ser citadas as de técnico em mecânica, técnico em eletrotécnica e técnico em informática, dentre outros. A concepção de Educação Profissional Tecnológica (EPT), de acordo com o MEC, esclarece que os processos de formação têm base em premissas de integração entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos visando à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao exercício permanente da laboralidade, que se traduzem nas ações de ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 2010).

Esse tipo de qualificação pode ser considerado como produto do processo formativo profissionalizante, indicando, assim, um patamar de condições que é alcançado, de forma individual ou coletiva, pelos trabalhadores (CARVALHO, 2003). Voltada a esse sentido, ela diz respeito tanto ao posto

de trabalho, quanto ao nível de conhecimento e habilidades que são adquiridos e sistematizados pelos indivíduos.

Assim, a educação profissional técnica assume extrema relevância e dever social, visando às grandes mudanças econômicas e sociais (SILVA, 2012). Segundo o autor, a educação profissional, cujo objetivo é inserir ou reinserir o indivíduo no mercado de trabalho, garante a ele, também, o conhecimento dos direitos trabalhistas, trazendo diversas melhorias para a sua vida e a sociedade como um todo.

O PRONATEC foi criado, em outubro de 2011, por meio da Lei n. 12.513/2011. Na ocasião de seu lançamento, a então presidente da República, Dilma Rouseff, reforçou que o sistema de capacitação profissional brasileiro já não correspondia às necessidades do País e às suas dimensões econômicas, segundo reportagem da revista Retsus (ROUSEFF, 2011). Essa lei informa, dentre outras coisas, que ele seria executado pela União e assumiu como finalidade ampliar a oferta de educação profissional e tecnológica, por meio de programas e projetos voltados para tal.

A parceria entre governo e escolas funciona da seguinte forma: o governo repassa às instituições um valor hora/aula por aluno, chamado de bolsa, e estas ficam encarregadas de oferecer tudo o que é necessário para que ele conclua o curso (MATHIAS, 2011).

Com base nos dados do relatório da CGU, desde a sua criação, em 2011, o PRONATEC envolveu um contingente de quase 5 milhões de vagas até o ano de 2017, sendo que, em 2014, ano no qual os egressos desse presente estudo entraram no programa, foram ofertadas quase 2 milhões deste total (BRASIL, 2018).

#### IV. METODOLOGIA

A abordagem adotada neste estudo foi quantitativa, de caráter descritivo (VERGARA, 2005), envolvendo como sujeitos de pesquisa egressos de cursos técnicos do PRONATEC de duas Instituições de Ensino Superior (IES) situadas em Belo Horizonte, Minas Gerais, e pertencentes a um mesmo grupo educacional.

No que se refere à coleta de dados, ocorrida em 2017, optou-se pelo questionário. Esses egressos foram submetidos a um formulário google docs, cujas respostas foram analisadas via estatística descritiva, sobretudo distribuição de frequência. Analisaram-se egressos de diversos cursos, que estão divididos em oito eixos tecnológicos, conforme o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos. São eles: (1) Ambiente e Saúde; (2) Controle e Processos Industriais; (3) Gestão e Negócios; (4) Informação e Comunicação; (5) Infraestrutura; (6) Produção Cultural e *Design*; (7) Produção Industrial; (8), Segurança. No total, está-se falando de um universo de 2.386 indivíduos, para quem o questionário foi enviado. 24,4% dessas pessoas o responderam (581 indivíduos), sendo excluídos 3 formulários por informações incompletas. No total, portanto, foram 578 questionários válidos.

#### V. ANÁLISE DOS DADOS

No que tange ao gênero dos respondentes, 60% representam o gênero feminino e 40% o masculino. Mais de 92% dos participantes da pesquisa concluíram o curso no ano de 2015. O fato de terem se formado há dois anos ou mais pode indicar que já houve tempo suficiente para perceberem os efeitos que os cursos tiveram sobre sua trajetória profissional, o que talvez não fosse tão nítido para egressos

que tivessem concluído o curso há pouco tempo, favorecendo a pesquisa com respostas mais embasadas. Cerca de 46% dos respondentes já avançaram na escolaridade, ou seja, não fizeram somente o curso técnico e buscaram ou estão buscando novas qualificações. Essa informação vai ao encontro das respostas à pergunta sobre algum outro impacto que o curso trouxe para a vida do egresso, em que 40 pessoas afirmaram que o curso técnico trouxe uma base para a graduação ou que as estimulou a continuar os estudos.

Analisando a renda mensal dos respondentes, percebe-se que a maior parte deles (61%) recebe até dois salários mínimos. Aqueles que não têm rendimentos representam 31%, contingente expressivo. Percebe-se que, na época do curso, 41% dos respondentes trabalhavam em área diferente do curso e quase metade dos indivíduos (47%) sequer trabalhava. Na situação ideal, ou seja, trabalhando na área do curso, encontravam-se apenas 12% dos sujeitos.

O número de pessoas que trabalhava na área do curso aumentou, passando para 15% na época da realização da pesquisa, ou seja, 2 anos após a conclusão do curso. A quantidade de respondentes que trabalha em área diferente do curso também (de 42% para 49%) e apenas os indivíduos que não trabalhavam diminuíram em número, o que, aparentemente, sugere um resultado positivo. Imagina-se que – é preciso considerar –, ainda que pequenos, existiram. Levando-se em conta que o resultado vai na linha contrária do desemprego no Brasil, que vem crescendo (de 8,5%, em 2015, para 13,1%, em 2018) (IBGE, 2015; IBGE, 2018), parece que, na situação investigada, houve avanços com a participação no programa.

Apesar desses progressos, cabe reparar alguns pontos. Em primeiro lugar, apenas 15% dos egressos trabalha na área do curso. Isso significa que, dos que se empregaram desde a conclusão do curso, vários o fizeram em área distinta daquela na qual se qualificaram. Além disso, uma quantidade razoável de pessoas (36%) continuava sem ocupar qualquer posto ou desempenhar qualquer atividade. Considerando que o objetivo do PRONATEC incluía facilitar o acesso desses indivíduos ao mundo do trabalho, capacitando-os a exercerem uma profissão técnica em determinado campo profissional, esse resultado deixa claro que, como afirma Kuenzer (2000), concluir o curso não assegura inclusão nem permanência no mundo do trabalho. Dito de outra forma, o PRONATEC, por si só, não é capaz de garantir essa colocação profissional. As melhorias detectadas ainda parecem tímidas, diante dos objetivos que o programa apresenta e da urgente necessidade de aumentar o contingente de trabalhadores empregados.

Quanto à situação individual dos respondentes na época do curso e da pesquisa, observou-se que um número considerável de pessoas (24%) não estava trabalhando na época da conclusão do curso e seguia não trabalhando na época da pesquisa, ou seja, parece que, para esses indivíduos, o curso não trouxe impactos, pelo menos, em termos de colocação profissional.

Para 23% dos egressos, a situação profissional melhorou, ou seja, trata-se de indivíduos que não estavam trabalhando na época do curso e agora estão no mundo do trabalho, não se levando em conta aqui se sua ocupação, no momento da coleta de dados, era na área do curso realizado. Já para 11% dos respondentes, que na época do curso estavam trabalhando e, hoje, não estão, a situação obviamente piorou, talvez em função da crise que o País atravessa, não sendo o

PRONATEC, conforme dito, suficiente para lhe assegurar uma posição no mundo do trabalho.

Na pergunta sobre o motivo de não atuarem na área de formação do curso era possível escolher mais de uma opção.

As opções - *Não encontrei trabalho na área de formação* e *As empresas buscam uma experiência profissional que eu não tenho ainda* foram as que mais frequentemente justificaram o fato de o sujeito não atuar na área do curso. O primeiro resultado pode sugerir que a área de formação dos egressos não esteja empregando como o desejado em função de particularidades do setor, problemas regionais ou outros motivos ainda. Isso mostra que, por mais que o egresso tenha o curso técnico no seu currículo, este não é o único fator de contratação para as empresas. Como alertaram Araújo e Borges (2000), não basta qualificar para conseguir um emprego. O PRONATEC, nesse sentido, pode ter se tornado uma mera oportunidade de certificação, como aconteceu com aqueles que Kuenzer (2000) descreveu. O segundo resultado, sobre a falta de experiência na área como um motivo de eliminar o egresso daquela oportunidade, realça o que afirma Rocha (2008), quando reforça que a experiência, no Brasil, parece valer mais do que a escolaridade (ROCHA, 2008).

Outra análise realizada foi quanto às percepções dos egressos sobre promoção e reconhecimento. Dos respondentes, 19% afirmam que sofreram aumento de salário desde que concluíram o curso. Contudo, ainda é alto (80%) o número que inclui aqueles que não conseguem analisar esse aspecto porque ou não estavam ou não estão trabalhando, aqueles que mantiveram o mesmo salário e quem teve o salário reduzido.

No que tange a se o egresso acredita que o curso ajudou a melhorar sua atuação profissional, percebe-se que uma parcela razoável dos respondentes acredita que nem ajudou e nem atrapalhou (36%), ou seja, essas pessoas não conseguem perceber consequências diretas de terem feito o curso, ou como sua participação teria contribuído para resultados concretos em sua atuação profissional, o que parece preocupante. Esse resultado (acreditar que o curso não trouxe consequências diretas) é grave e interessa tanto ao Governo quanto à instituição que ofereceu esses cursos. Ao primeiro, porque significa que recursos públicos foram investidos num programa que, na visão de um, de cada três indivíduos que dele fez parte, não trouxe os resultados esperados, até porque, pela resposta, ele parece não ter trazido resultado algum para esses indivíduos. Para as instituições pesquisadas, isso também é inquietante porque pode sugerir pouca ou nenhuma satisfação com o curso, o que pode acarretar a chamada propaganda boca a boca negativa, contaminando outras ofertas da instituição. Contudo, a despeito disso, cabe reconhecer que cerca de 60% dos egressos acreditam que o curso ajudou a melhorar sua atuação profissional.

Em se tratando do estímulo que o curso trouxe para que o egresso tenha novos objetivos, sonhos ou ambições profissionais, os resultados foram positivos. 84% dos respondentes afirmam que o curso estimulou suas ambições futuras, o que é visível quando se observa que uma parte deles continuou seus estudos.

Quando questionados se indicariam o programa, mais de 80% dos egressos fariam a indicação para seus conhecidos, ou seja, caso houvesse novas turmas e ofertas, os respondentes incentivariam outras pessoas a realizar cursos via PRONATEC.

Nenhum dos cursos ultrapassou a quantidade de 50%

dos egressos atuando na área, o que pode se relacionar a várias questões, dentre as quais: o mundo do trabalho desses cursos e sua real aplicação nas empresas, o momento de crise econômica por que passa o País, ou mesmo deficiências no curso oferecido. Esse resultado demanda investigações mais aprofundadas. É preocupante que, dos 21 cursos ofertados pelas instituições aqui estudadas, 12 atualmente não tenham mais que 20% dos egressos atuando na área do curso.

Diante desses dados, é possível concluir que a fala de Ribeiro (2013), quando afirma que é responsabilidade do trabalhador se qualificar para que consiga um emprego é, pelo menos, questionável. Como evidenciaram os resultados da pesquisa, mesmo que ocorra a qualificação, existem outros fatores que podem comprometer o futuro do indivíduo, a despeito dos esforços que ele faça para se desenvolver. O fato de as empresas não conseguirem absorver essa demanda, conforme exposto na pesquisa pelos próprios respondentes ao analisarem o motivo da não inserção no mundo do trabalho, está alinhado com o pensamento de Coy (2011), quando comenta que a economia não está preparada para absorver os recém-formados.

Uma das perguntas-chave do questionário pedia ao egresso que respondesse, fazendo uma espécie de avaliação global, se o curso valeu a pena, ou seja, se ele acredita que todo o tempo investido, dinheiro com transporte, esforço para concluir o curso e energia trouxeram os resultados que esperava. Aparentando ter consciência de que o PRONATEC não pode carregar tantas expectativas, 85% dos respondentes acreditam que todo o esforço realizado para concluir o curso foi, de certa forma, gratificante. Os demais acreditam que o curso não valeu a pena.

## VI. CONCLUSÃO

Sobre o fato de os egressos atuarem na sua área de formação, as respostas dos participantes do estudo revelam que essa é a realidade de somente cerca de 15% deles. Isso, alinhado ao principal motivo pelo qual os egressos não estão trabalhando na área - *Não foi encontrado trabalho na área de formação*-, leva à conclusão de que o mundo do trabalho não está conseguindo absorver esses técnicos na proporção em que eles se formam.

Essa conclusão é oposta ao que dá a entender Ribeiro (2013). O autor representa um discurso segundo o qual basta se qualificar e as oportunidades surgirão. Pelo que se percebeu, a busca por uma oportunidade de trabalho em determinada área envolve uma série de outros aspectos que ultrapassam a capacitação, de modo que ela se mostra importante para ajudar as pessoas a se ocuparem, mas, de forma alguma, é suficiente para que isso aconteça.

Quanto ao PRONATEC, argumenta-se que, a despeito da contribuição que o programa parece ter oferecido aos egressos, ela se mostra marginal, ou bastante inferior à que se esperava de uma política pública que envolveu tanto investimento e atingiu um contingente tão grande de pessoas. Afinal, a maior parte dos egressos (49%) continua trabalhando fora da área, e uma parcela significativa deles (36%) sequer encontrou uma colocação profissional, ainda que fora do campo de estudo de seu curso. Em termos hierárquicos, a ascensão desses profissionais foi restrita e, no que se refere a aspectos salariais, o progresso também foi pequeno.

Assim, diante de impactos tão tímidos na atuação profissional dos egressos que participaram da pesquisa, o

PRONATEC se mostrou uma política pública de alcance limitado. Se, por um lado, é avaliada positivamente pelos respondentes, por outro, os resultados concretos que foi capaz de proporcionar são pífios, ou seja, o programa foi capaz de trazer algumas melhorias para os profissionais que participaram da pesquisa, mas de forma alguma pode ser visto como a solução para os problemas que eles precisam enfrentar.

De modo geral, os respondentes consideram que: (1) valeu a pena fazer o curso; (2) o curso trouxe, como principal benefício, o conhecimento na área cursada; (3) houve reconhecimento por parte da empresa, de colegas ou de familiares; (4) o curso ajudou o respondente a ter novos objetivos, sonhos ou ambições profissionais; (5) a avaliação do curso foi positiva; (6) os respondentes indicariam o PRONATEC para conhecidos; (7) o curso que mais emprega atualmente é o Curso Técnico em Informática; (8) o eixo tecnológico que mais emprega atualmente é o de Comunicação e Informação; (9) Mais da metade dos respondentes não deu continuidade aos estudos.

A despeito dessas avaliações positivas, os dados também deixaram claro que: (1) o curso não ajudou nem atrapalhou a situação profissional dos respondentes; (2) o principal motivo de não atuarem na área é por não terem encontrado trabalho na área do curso. Assim, os resultados mostram uma aparente contradição que merece um maior aprofundamento para ser mais bem compreendida. Afinal, de onde viria essa avaliação positiva descrita no parágrafo anterior, se o curso não ajudou nem atrapalhou a situação profissional dos egressos que participaram da pesquisa? Como se falar, portanto, em déficit de mão de obra qualificada, se essa mesma mão de obra que se qualifica não consegue se ocupar, dada à falta de vagas? Essas são reflexões necessárias.

Diante dos resultados aqui expostos, percebe-se que o investimento realizado pelo Governo no Programa trouxe resultados voltados, sobretudo, a valores intrínsecos dos participantes, ou seja, correspondeu ao que eles esperavam em termos de sentido pessoal. Dito de outra forma, para os participantes essa formação trouxe reconhecimento, conhecimento, enfim, fez sentido. Mas, a despeito desses benefícios, fato é que não trouxe resultados práticos para a vida destes egressos, em termos de condições materiais objetivas.

## VII. REFERÊNCIAS

AVILA, Sueli de Fátima Ourique de. **Novas demandas de formação profissional no capitalismo contemporâneo: adaptação ou autonomia?**. 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/iacr/ArtigosPDF/76T.pdf>> Acesso em: 20 fev. 2016.

ARAUJO, Maria Arlete Duarte de; BORGES, Djalma Freire. **Globalização e mercado de trabalho: educação e empregabilidade**. Organ. Soc., Salvador, v. 7, n. 17, p. 9-16, abr. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-9230200000100001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-9230200000100001&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 15 jan. 2017.

BRASIL. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílios contínua 2015**, 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Mensal/Comentarios/pnadc_201508_comentarios.pdf)

[al\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Mensal/Comentarios/pnadc\\_201508\\_comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Mensal/Comentarios/pnadc_201508_comentarios.pdf)> Acesso em: 09 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. mar. 2017. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Mensal/Comentarios/pnadc\\_201703\\_comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Mensal/Comentarios/pnadc_201703_comentarios.pdf)> Acesso em: 05 maio 2017.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. mar. 2018. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Trimestral/Fasciculos\\_Indicadores\\_IBGE/2018/pnadc\\_201801\\_trimestre\\_caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Trimestral/Fasciculos_Indicadores_IBGE/2018/pnadc_201801_trimestre_caderno.pdf)> Acesso em: 01 agosto 2018.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)> Acesso em: 12 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.513, de 26 de outubro de 2011. **Institui o Programa Nacional de Acesso a Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC)**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/12513.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/12513.htm)> Acesso em: 09 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. **Inclusão produtiva urbana: o que fez o Pronatec / bolsa formação entre 2011 e 2014. Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**, Brasília, DF, n. 24, maio 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Um novo modelo de educação profissional e tecnológica**. Concepção e diretrizes. Brasília, MEC, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União. **Relatório de avaliação da execução de programa de Governo**, Brasília, DF, nº79, março, 2018.

BUCCI, M. P. D. O conceito de política pública em direito. In: BUCCI, Maria Paula Dallari (Org.). **Políticas públicas: reflexões sobre o conceito jurídico**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CARVALHO, O. F. **Educação e formação profissional: trabalho e tempo livre**. Brasília: Plano, 2003.

CASTIONI, Remi. **Planos, projetos e programas – Proliferam ações de educação profissional e persiste a ausência de coordenação**. In: XII ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO TRABALHO. 2011, João Pessoa. Anais DO XII ENCONTRO NACIONAL DA ABET. João Pessoa: ABET, 2011.

COLENCI, Raquel; BERTI, Heloísa Wey. **Formação profissional e inserção no mercado de trabalho: percepções de egressos de graduação em enfermagem**. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 158-66, feb. 2012. ISSN 1980-220X. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/reusp/article/view/40932>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

COY, Peter. The youth unemployment bomb. **Bloomberg Businessweek Magazine**, Reino Unido, fev 2011. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-02-02/the-youth-unemployment-bomb>> Acesso em: 27 jun. 2016.

DYE, Thomas D. **Understanding public policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984.

- FALEIROS, V. de P. **O que é política social**. São Paulo: Brasiliense, 1991.
- FOGAÇA, Azuete; SALM, Cláudio L. Educação, trabalho e mercado de trabalho no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.58, n. 4, 2006.
- GALLINDO, Erica de Lima; FERES, Marcelo Machado; SCHROEDER, Nilva, O PRONATEC e o fortalecimento das políticas de educação profissional e tecnológica. **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**, Brasília, DF, n. 24, maio 2015.
- GUEVARA, Alvaro Agudo. Etica en la sociedad de la informacion: reflexiones desde America Latina. **seminário infoetica**, Rio de Janeiro. [s. v : s. n., 2000].
- KUENZER, Acacia Zeneida. Primeira Parte. In: KUENZER, Acacia Z. (org.) **Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. Educação técnica e educação tecnológica. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.
- LYNN, L. E. **Designing public policy: a casebook on the role of policy analysis**. Santa Monica, Calif.: Goodyear, 1980.
- MACHADO, Geraldo Ribas. **Um estudo do perfil demandado pelo mercado de trabalho para os alunos egressos da escola técnica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2002. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1727/000356253.pdf?sequence=1>> Acesso em: 28 Jan. 2017.
- MEAD, L. M. public policy: vision, potential, limits, **Policy Currents**, p. 1-4, Feb. 1995.
- OLIVEIRA, Maria Rita N. S. Mudanças no mundo do trabalho: acertos e desacertos na proposta curricular para o ensino médio (Resolução CNE 03/98). Diferenças entre formação técnica e formação tecnológica. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 70, p. 40- 62. 2000.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. Global Employment Trends 2012. Disponível em: <[http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/employment/doc/get2012\\_763.pdf](http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/employment/doc/get2012_763.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2015.
- PETERS, B. G. **American public policy**. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.
- PIANA, M. C. **As políticas sociais no contexto brasileiro: natureza e desenvolvimento**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- RIBEIRO, Flávio de Burgos. **A importância da qualificação para o mercado de trabalho**, 2013. Disponível em: <<http://www.rh.com.br/Portal/Desenvolvimento/Artigo/8587/a-importancia-da-qualificacao-para-o-mercado-de-trabalho.html>> Acesso em: 21 nov. 2015.
- ROCHA, Sonia. A inserção dos jovens no mercado de trabalho. **Cad. CRH**, Salvador, v. 21, n. 54, p. 533-50, Dec. 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-49792008000300009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792008000300009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 abr. 2016.
- ROUSEFF, Dilma Vana. Pronatec une educação profissional a estratégias de crescimento econômico. **Ret-sus**, Rio de Janeiro, p.14-19, nov./dez. 2011. Entrevista concedida a Maíra Mathias. Disponível em: <[http://www.retsus.epsvj.fiocruz.br/upload/49/Retsus49\\_Capa.pdf](http://www.retsus.epsvj.fiocruz.br/upload/49/Retsus49_Capa.pdf)> Acesso em: 20 ago. 2016.
- SAMPAIO, Marcus Vinicius Duarte. **Educação profissional: a expansão recente do IFRN e a absorção local dos egressos no mercado de trabalho**. 2013, 183. Dissertação (Mestrado em Economia) — Programa de Pós-Graduação em Economia – PPECO da UFRN. Natal.
- SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- SILVA, R. B. A. Educação técnica e profissional e a Lei do Pronatec. **Revista DEMOCRATIZAR**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 02-14, 2012.
- SOUZA, Celina. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 8, n. 16, jul./dez. 2006.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.
- VIEIRA, Evaldo. **Democracia e política social**. São Paulo: Cortez, 1992.

## VIII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 06/09/2018*  
*Aprovado em: 05/10/2018*

## Área: Ciências Agrárias e Biológicas

---

5-7	<p><b>ELABORAÇÃO DE MASSAS FRESCAS E PÃES COM DIFERENTES PERCENTUAIS DE FARINHA DE BETERRABA (BETA VULGARIS ESCULENTA), EM SUBSTITUIÇÃO À FARINHA DE TRIGO</b></p> <p><b>PREPARATION OF FRESH PASTA AND BREAD WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF BEET FLOUR (BETA VULGARIS ESCULENTA), IN SUBSTITUTION TO WHEAT FLOUR</b></p> <p>Francini Agnes; Ana Lúcia Becker Rohlfes; Liliane Marquardt; Nádia De Monte Baccar; Valeriano Antonio Corbellini; Pedro Henrique Matos Pereira</p>
-----	--

## ELABORAÇÃO DE MASSAS FRESCAS E PÃES COM DIFERENTES PERCENTUAIS DE FARINHA DE BETERRABA (*BETA VULGARIS ESCULENTA*), EM SUBSTITUIÇÃO À FARINHA DE TRIGO

### PREPARATION OF FRESH PASTA AND BREAD WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF BEET FLOUR (*BETA VULGARIS ESCULENTA*), IN SUBSTITUTION TO WHEAT FLOUR

FRANCINI AGNES<sup>1</sup>; ANA LÚCIA BECKER ROHLFES<sup>2</sup>; LILIANE MARQUARDT<sup>3</sup>;  
NÁDIA DE MONTE BACCAR<sup>4</sup>; VALERIANO ANTONIO CORBELLINI<sup>5</sup>;  
PEDRO HENRIQUE MATOS PEREIRA<sup>6</sup>

1; 2; 3; 4; 5; 6 - UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL – UNISC

*francini.agnes@live.com; albecker@unisc.br; liliane@unisc.br; nadia@unisc.br; valer@unisc.br; pedropereira@mx2.unisc.br*

**Resumo** - Um dos maiores problemas brasileiros, o desperdício de alimentos, pode ser minimizado através da desidratação e produção de farinhas a partir de vegetais como a beterraba, que apresenta vida de prateleira curta devido ao seu elevado teor de água. Neste estudo foram produzidas massas frescas e pães tipo bisnaguinha com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de beterraba, nas proporções de 10%, 15% e 20%. Os produtos foram avaliados quanto às características físico-químicas comprovando altos teores proteicos e benefícios para alimentação. A análise sensorial evidenciou a aceitabilidade em relação aos quesitos avaliados, cor, aroma, sabor, textura e aceitabilidade.

**Palavras-chave:** Desperdício de Vegetais. Farinha de Beterraba. Alimentos Funcionais.

**Abstract** - One of Brazil's biggest problems, food waste, can be minimized by dehydrating and producing flours from vegetables such as beet, which has a short shelf life due to its high water content. In this study, fresh pasta and breads with partial substitution of wheat flour for beet flour were formulated, in proportions of 10%, 15% and 20%. These food products were evaluated according to their physico-chemical properties by means of centesimal analyzes, proving their high protein content and other benefits for food. The sensorial analysis evidenced the acceptability in relation to all evaluated items, such as color, aroma, taste, texture and acceptability.

**Keywords:** Waste of Vegetables. Beet Flour. Functional Food.

#### I. INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial acarreta crescimento na demanda alimentar e na necessidade de aumentar a oferta de alimentos sem prejudicar o meio ambiente. A primordialidade de aumentar a produção de vegetais, bem como reduzir o seu desperdício que ocorre em toda a cadeia produtiva é imprescindível, uma vez que essas perdas chegam em 50% para alguns produtos (ENGEL, 2016).

O homem precisa de uma alimentação saudável e rica em nutrientes. Esta pode ser obtida pelo aproveitamento de partes de alimentos que normalmente são desperdiçadas, como talos, folhas, cascas, sementes, e com isso além de aproveitar de forma integral os alimentos, diminui-se o gasto

com a alimentação e o desperdício, melhora-se a quantidade nutricional e torna-se possível desenvolver novas formulações como geleias, sucos, biscoitos tipo *cookies* e farinhas (OLIVEIRA, 2013; AIOLFI & BASSO, 2013; STORCK *et al.*, 2013; TEIXEIRA, *et al.*, 2017).

Amorim (2014) e Novaes *et al.* (2015) relatam que os resíduos provenientes de frutas e hortaliças, como cascas, talos e sementes, podem ser fonte alternativa de nutrientes e utilizados como ingredientes de produtos já existentes ou para o desenvolvimento de novos produtos.

As partes não convencionais de frutas e hortaliças apresentam quantidades apreciáveis de fibras e de outros constituintes importantes à alimentação humana. O consumo regular dessas frações diminui consideravelmente a prevalência de algumas doenças degenerativas, visto que são substâncias biologicamente ativas que trazem benefícios à saúde ou efeitos fisiológicos desejáveis (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010).

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é um vegetal considerado fonte de compostos bioativos - que exercem várias propriedades benéficas como antioxidante, anti-inflamatória e anticancerígenos - rico em zinco, cloro e potássio e possui alto teor de ferro e proteína (MIKOŁAJCZYK-BATOR; PAWLAK, 2016).

Apresenta coloração intensa devido à presença das betalaínas que possuem elevada atividade antioxidante, sendo capaz, em uma dieta regular, de fornecer proteção contra determinadas doenças como a obesidade, bem como a quimioprevenção a alguns tipos de câncer (CROCETTI, 2016).

Devido a essas alegações de saúde, a beterraba pode ser classificada como um alimento funcional, pois além das betalaínas, apresenta elevado teor de outros compostos bioativos, como fibras que beneficiam o trato gastrointestinal (GIUNTINI *et al.*, 2003).

Entretanto, produtos de origem vegetal apresentam tempos reduzidos de armazenamento, devido ao alto teor de água, contribuindo para a aceleração do processo de deterioração dos vegetais. Uma maneira de conservar estes

alimentos é eliminando sua umidade por processos de secagem. Com os vegetais desidratados é possível a obtenção de farinhas, depois de serem submetidos a processos de trituração ou moagem, aumentando, assim, o tempo de prateleira do alimento (ARAÚJO FILHO, 2011).

As farinhas produzidas a partir de vegetais, além de conservarem as características nutricionais do alimento, podem ser consideradas um meio alternativo para a redução do seu desperdício (ENGEL, 2016).

Devido aos benefícios da beterraba na dieta humana, principalmente na forma desidratada, a sua utilização na forma de farinha, pode ser adicionada a produtos industrializados, como pães, macarrão, biscoitos e outros, com o objetivo de agregar nutricionalmente esses produtos (PASA *et al.*, 2017).

Pires, Quadros e Gadelha (2018) desenvolveram pães sem glúten à base de farinhas de vegetais, entre as quais, farinha de beterraba. Bassetto *et al.* (2011) aproveitaram resíduo de beterraba para elaboração de farinha e posterior emprego como matéria-prima para fabricação de biscoito tipo “cookies”.

A Associação Brasileira da Indústria do Trigo – ABITRIGO (2016) estima que 56% da produção de farinha consumida no Brasil são encaminhadas para as indústrias de panificação e confeitarias, outros 15% à produção de massas, 10% para consumo doméstico, 10% para produção de biscoitos e 9% para outros segmentos.

Com isso, objetivou-se formular e analisar nutricionalmente e sensorialmente produtos alimentícios (massas frescas e pães tipo bisnaguinha) utilizando diferentes percentuais de farinha de beterraba, em substituição à farinha de trigo.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 – Elaboração da farinha de beterraba a partir da polpa da beterraba

As beterrabas *in natura* foram lavadas em água corrente e selecionadas, descartando-se as partes que já apresentavam algum dano visual. Posteriormente, foram sanitizadas em solução de cloro ativo 150 mg L<sup>-1</sup> por 15 min e lavadas novamente em água corrente. Procedeu-se ao descascamento e separou-se a matéria-prima em casca e polpa. Para o processo de secagem da polpa, empregou-se desidratadora com circulação de ar Marconi®, em temperatura de 45 °C durante 9 h. Para uma secagem mais efetiva, a polpa de beterraba foi ralada em multiprocessador Philips Walita®.

Após a secagem, as beterrabas secas foram trituradas em moinho de facas Solab®, analisadas quanto ao teor percentual de umidade e acondicionadas em embalagens herméticas e protegidas da luz.

### 2.2 – Produção de massas frescas

Para a elaboração das massas frescas foram substituídos percentuais de 10, 15 e 20% da farinha de trigo por farinha de beterraba. Essas substituições correspondem, respectivamente, às formulações M1, M2 e M3, apresentadas na Tabela 1. A proporção de substituição foi definida a partir de ensaios prévios de formulações, sendo que percentuais superiores a 20% levaram a produtos com textura quebradiça.

Durante o processo, todos os ingredientes foram pesados em balança semi-analítica. Os ovos, o óleo, sal e a farinha de beterraba foram misturados e homogeneizados

para então adicionar-se a farinha de trigo. Após essa etapa, a massa foi sovada, laminada e cortada.

Cada formulação de massa fresca foi seca em temperatura ambiente por 30 min, acondicionada em embalagens plásticas e armazenada sob refrigeração até a realização das análises de determinação da composição centesimal e análise sensorial.

Tabela 1 – Formulações das massas frescas

INGREDIENTES	QUANTIDADES		
	M1	M2	M3
Farinha de Trigo (g)	360	340	320
Farinha de Beterraba (g)	40	60	80
Sal (g)	7	7	7
Óleo (mL)	30	30	30
Ovos (unidade)	4	4	4

Fonte: Autores, 2018

### 2.3 – Preparo dos pães tipo bisnaguinha

Da mesma forma que as massas, os pães foram elaborados a partir da substituição de 10, 15 e 20% de farinha de trigo por farinha de beterraba, representados, conforme apresentado na Tabela 2, por P1, P2 e P3, respectivamente.

Tabela 2 – Formulações dos pães

INGREDIENTES	QUANTIDADES		
	P1	P2	P3
Farinha de Trigo (g)	360	340	320
Farinha de Beterraba (g)	40	60	80
Fermento (g)	10	10	10
Açúcar (g)	10	10	10
Água morna (mL)	120	120	120
Leite (mL)	120	120	120
Sal (g)	7	7	7
Óleo (mL)	120	120	120
Ovos (unidade)	1	1	1

Fonte: Autores, 2018.

Os ingredientes foram pesados em balança semi-analítica. Posteriormente, foram misturados a água morna, fermento, ovo, açúcar, leite, sal, farinha de beterraba e o óleo, sequencialmente. Após a homogeneização foi adicionada a farinha de trigo e, em seguida, a massa foi sovada e deixada para descansar em um recipiente coberto, durante 60 min.

A massa foi dividida em partes pequenas e os pães foram moldados em formato de bisnaguinha. Os pães foram deixados em repouso por 20 min, distribuídos em forma untada e levados ao forno elétrico Fisher®, pré-aquecido à 180°C por 45 min.

Os pães foram resfriados, armazenados e deixados em repouso em temperatura ambiente por um período de 24 h para então proceder-se às análises.

### 2.4 – Composição centesimal

Os produtos elaborados foram analisados, em triplicata e seguindo metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008), quanto aos teores percentuais de umidade, por secagem em estufa a 105°C até peso constante; cinzas por incineração a 550°C; fibra bruta (método de Weender); lipídios por Soxhlet e proteínas por meio da determinação do teor de nitrogênio total e conversão em proteína bruta pelo

fator 6,25 (método Kjeldahl). O teor de carboidratos foi determinado por diferença e o valor calórico foi calculado considerando que em média, 1 g de proteína fornece 4 calorias (4 Kcal), 1 g de gordura fornece 9 calorias (9 Kcal) e 1 g de carboidratos fornece 4 calorias (4 Kcal).

## 2.5 – Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no primeiro dia após a elaboração dos produtos, nos turnos tarde e noite, empregando-se 55 provadores não treinados, entre professores, alunos e funcionários da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e as amostras foram codificadas com letras e números (ANJOS *et al.*, 2017), conforme apresentado na Tabela 3.

As avaliações aconteceram no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UNISC, onde os provadores receberam as amostras em pratos plásticos e expressaram suas impressões em relação aos atributos sensoriais, preferência e aceitação, preenchendo uma ficha de avaliação para cada tipo de amostra (massas e pães). Entre o intervalo de cada amostra foi oferecido, ao julgador, água para enxágue da boca.

Coube ao avaliador relacionar o código do produto provado com o sabor avaliado e expressar suas impressões em relação aos atributos sensoriais e propriedades organolépticas como aparência, cor, aroma, sabor e aceitação geral, conforme sua preferência na ficha de avaliação.

A pesquisa de análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da universidade sob número CAAE 57129816.2.0000.5343.

CÓDIGO	AMOSTRA
PB 73	Pão com 10% de farinha de beterraba
PB 89	Pão com 15% de farinha de beterraba
PB 01	Pão com 20% de farinha de beterraba
MB 97	Massa com 10% de farinha de beterraba
MB48	Massa com 15% de farinha de beterraba
MB36	Massa com 20% de farinha de beterraba

Fonte: Autores, 2018.

## 2.6 - Análise estatística

A análise estatística foi realizada para a composição centesimal das massas frescas e pães elaborados, através da análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey, onde testou-se a probabilidade de as médias serem estatisticamente iguais, utilizando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ), com o auxílio do *Software Statistic*® (versão 12.0).

## III. RESULTADOS

### 3.1 – Farinha de beterraba

A farinha de beterraba produzida apresentou 9,90% de umidade, enquadrando-se na Resolução nº 12 da CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos), de 1978, que caracteriza a farinha como “o produto obtido pela moagem da parte comestível, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados” e deve apresentar um teor de umidade inferior a 15% (BRASIL, 1978). Níveis de umidade superiores a 13% podem proporcionar crescimento microbiano e deterioração em curto tempo (ÁLVARES *et al.*, 2013).

### 3.3 – Composição centesimal

#### 3.3.1 – Massas frescas

Os valores obtidos na análise centesimal para as três formulações de massas frescas contendo 10% (M1), 15% (M2) e 20% (M3) de farinha de beterraba estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Composição centesimal das massas frescas elaboradas com diferentes percentuais de farinha de beterraba

PARÂMETRO	M1	M2	M3
Umidade (%)	28,05 <sup>a</sup> ±0,14	27,85 <sup>b</sup> ±0,11	28,67 <sup>a</sup> ±0,11
Cinzas totais (%)	2,12 <sup>b</sup> ±0,06	2,17 <sup>b</sup> ±0,06	2,46 <sup>a</sup> ±0,004
Fibras (%)	0,80 <sup>b</sup> ±0,15	0,90 <sup>b</sup> ±0,10	1,10 <sup>b</sup> ±0,10
Lipídios (%)	8,14 <sup>a</sup> ±0,33	7,67 <sup>b</sup> ±0,08	5,66 <sup>c</sup> ±0,08
Proteínas (%)	12,04 <sup>b</sup> ±0,05	12,19 <sup>b</sup> ±0,06	12,56 <sup>a</sup> ±0,07
Carboidratos (%)	48,84 <sup>c</sup>	49,22 <sup>b</sup>	49,55 <sup>z</sup>
Valor calórico (Kcal)	316,78 <sup>a</sup>	314,67 <sup>b</sup>	299,38 <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença estatística significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autores, 2018.

As formulações M1 e M3 apresentaram respectivamente 28,05% e 28,67% de umidade, não apresentando diferença significativa entre elas. Porém, a massa M2, com 27,85% de umidade, revelou diferença significativa, ao nível de 5%, das demais formulações (M1 e M3). Mesmo assim, esses teores enquadram-se aos parâmetros pré-estabelecidos pela ANVISA, na RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000, que rege os padrões de identidade e qualidade da massa alimentícia, e estipula teor de umidade máximo de 35,0 (g/100g) (BRASIL, 2000). O teor de umidade é um parâmetro importante, pois pode determinar a vida de prateleira das massas alimentícias, devido ao desenvolvimento de microrganismos (MALUF, 2010).

Com relação ao teor de cinzas totais, foram observados valores de 2,12% (M1), 2,17% (M2) e 2,46% (M3), havendo diferença significativa entre M3 e as demais formulações. Os resultados obtidos para esse parâmetro estão acima dos valores estabelecidos para massas produzidas a partir da farinha de trigo (1,35%) e segundo a ANVISA, quando forem adicionados outros ingredientes além dos derivados do trigo, excetuando-se o sal, o teor de cinzas pode ser alterado de acordo com a composição do produto (BRASIL, 2000). Pode-se observar essa alteração na variação crescente dos resultados entre as formulações devido à adição de diferentes percentuais de farinha de beterraba.

Os teores de fibras encontrados foram de 0,81% (M1), 0,90% (M2) e 1,10% (M3). Esses valores não se diferenciam significativamente e provavelmente são provenientes da beterraba, pois a fibra alimentar é composta por um conjunto de componentes, presentes nos alimentos vegetais, representados pela soma de lignina e polissacarídeo (celulose, hemicelulose, pectina, mucilagem e goma), sendo estes classificados, segundo sua solubilidade em água, como solúveis e insolúveis (LOBO; SILVA, 2001).

Os teores de lipídeos foram de 8,14%, 7,67% e 5,66%, respectivamente, para M1, M2 e M3. Conforme a Tabela 4, há diferença significativa entre as formulações, sendo M3, a responsável pela maior diferença. Foi adicionado, nas formulações, óleo de soja, que contribuiu para o teor de lipídeos do produto final. A legislação não aborda sobre

teores de lipídeos, porém Maluf (2010) obteve um teor de 9,73% para a massa de macarrão elaborada.

Já, os teores proteicos encontrados nas massas M1, M2 e M3 foram 12,04%, 12,19% e 12,56%, respectivamente, representando uma diferença significativa entre M3 e as demais amostras. A partir da pequena diferença crescente dos resultados pode-se estabelecer uma relação entre quantidade de farinha de beterraba adicionada com o teor de proteínas encontrado. Os teores encontrados podem ser considerados satisfatórios, uma vez que são superiores ao mínimo de proteínas exigido pela legislação de massas que é de 8% (BRASIL, 2000). Pereira *et al.* (2017) encontraram percentual de proteínas de 0,18% na análise de massa alimentícia fresca incorporada de farinha de coquinho-azedo (*Butia capitata*). Adicionalmente, o emprego de farinha de coquinho-azedo originou massa alimentícia com valor calórico mais elevado (410,49 kcal em 100 g de amostra), quando comparado aos valores calóricos encontrados neste estudo, sendo de 326,78 Kcal, 314,67 Kcal e 299,38 Kcal para M1, M2 e M3, respectivamente, em 100 g de amostra.

Os teores de carboidratos calculados para M1, M2 e M3 foram 48,84%, 49,22% e 49,55%, respectivamente.

### 3.3.2 – Pães tipo bisnaguinha

Na Tabela 5 são apresentados os resultados obtidos na análise centesimal para cada formulação de pão P1, P2 e P3 que correspondem à substituição de 10%, 15% e 20% de farinha trigo por farinha de beterraba, respectivamente.

Tabela 5 – Composição centesimal dos pães elaborados com diferentes percentuais de farinha de beterraba

PARÂMETRO	P1	P2	P3
Umidade (%)	26,94 <sup>a</sup> ±0,12	19,95 <sup>c</sup> ±0,13	20,27 <sup>b</sup> ±0,04
Cinzas totais (%)	1,50 <sup>c</sup> ±0,09	1,78 <sup>b</sup> ±0,06	2,15 <sup>a</sup> ±0,07
Fibras (%)	0,75 <sup>c</sup> ±0,07	1,23 <sup>b</sup> ±0,25	1,70 <sup>a</sup> ±0,10
Lipídios (%)	12,78 <sup>b</sup> ±0,10	15,75 <sup>a</sup> ±0,34	15,85 <sup>a</sup> ±0,37
Proteínas (%)	9,92 <sup>c</sup> ±0,05	10,58 <sup>b</sup> ±0,05	11,23 <sup>a</sup> ±0,01
Carboidratos (%)	48,11 <sup>c</sup>	51,16 <sup>a</sup>	48,80 <sup>b</sup>
Valor calórico (Kcal)	347,14 <sup>c</sup>	388,71 <sup>a</sup>	382,77 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença estatística significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autores, 2018.

Os pães elaborados apresentaram 26,94%, 19,95% e 20,27% de teor de umidade para as formulações P1, P2 e P3, respectivamente, havendo diferença significativa entre os resultados, conforme a Tabela 5. Todas as amostras apresentaram valores enquadrados no limite estabelecido pela RDC n° 90, de 18 de outubro de 2000 que estabelece teor máximo de 38% de umidade (BRASIL, 2000). A umidade está diretamente relacionada com a estabilidade, qualidade e composição dos produtos alimentícios, influenciando em suas estruturas, aspecto e sabor (SILVA, 2014).

Em relação aos teores percentuais de cinzas, observa-se um incremento quanto à substituição de farinha de trigo. Essa diferença percentual está associada ao percentual de substituição, bem como quanto o emprego da farinha de beterraba (ENGEL, 2016). Comportamento semelhante foi encontrado por Soares *et al.* (2017) na elaboração de pães com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de resíduos de goiaba.

A substituição da farinha de trigo por diferentes percentuais de farinha de beterraba apresentou diferença significativa para os teores de fibras e proteínas, ao nível de 5%. A fibra é uma fração complexa presente nos alimentos vegetais (LOBO; SILVA, 2001). Pelos resultados apresentados na Tabela 5, verifica-se que os pães apresentam teor de fibra bruta reduzido, 0,75%, 1,23% e 1,70% para P1, P2 e P3, respectivamente, quando comparados aos teores encontrados por Pires, Quadros e Gadelha (2018) na elaboração de pães com emprego de farinha de beterraba. Todavia, mesmo estando presente em pequenas quantidades, quanto maior a quantidade de farinha de beterraba presente no pão, maior a quantidade de fibras presente no produto. Já, o teor de proteínas variou entre 9,92% e 11,23%, sendo superior ao valor apresentado na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos para farinha de trigo que contém, em média, 9,8% de proteínas (TACO, 2006) e superior ao encontrado por Pires, Quadros e Gadelha (2018) que foi de 9,23% de proteínas no pão elaborado com adição de farinha de beterraba.

O teor de lipídios foi de 12,78%, 15,75% e 15,85% para P1, P2 e P3, respectivamente, não havendo diferença significativa entre as duas últimas formulações.

Para carboidratos, foram obtidos percentuais que variam entre 48,11% e 51,16% e para o valor calórico, entre 347,14 Kcal e 388,71 Kcal. Ambos os parâmetros apresentaram diferença significativa entre seus resultados.

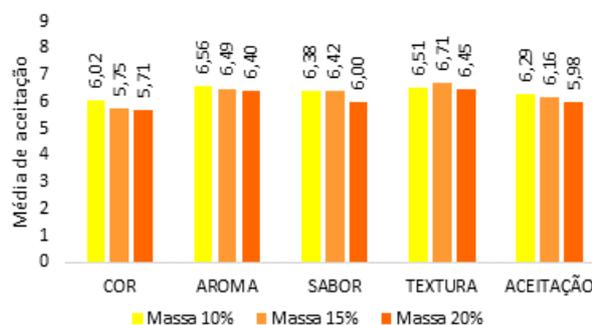
### 3.4 – Análise sensorial

As massas frescas e os pães tipo bisnaguinha foram preparados com 24 h de antecedência à análise sensorial e armazenados em recipientes plásticos. As massas foram cozidas durante a análise sensorial sem adição de sal e os pães foram fatiados e disponibilizados.

#### 3.4.1 – Teste de aceitação

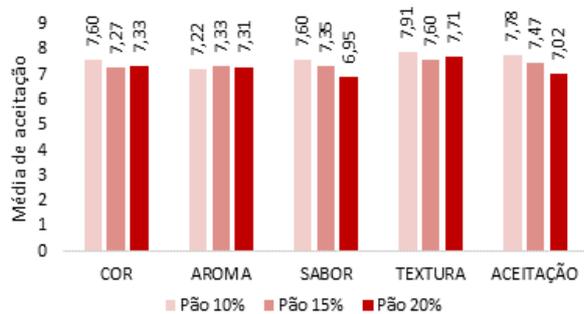
O perfil sensorial das amostras de massa fresca e pão encontram-se representados nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Os 55 provadores não treinados que participaram da pesquisa expressaram suas impressões quanto aos quesitos cor, aroma, sabor, textura e aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos, com escores variando de 9 “gostei extremamente” a 1 “desgostei extremamente” (MINIM, 2010).

Figura 1 – Teste de aceitação para as massas frescas



Fonte: Autores, 2018.

Figura 2 – Teste de aceitação para os pães



Fonte: Autores, 2018.

A Figura 1 demonstra que todas as amostras de massas fresca apresentaram boa aceitação em todos os quesitos, variando de 5,71 a 6,71 que correspondem a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, respectivamente.

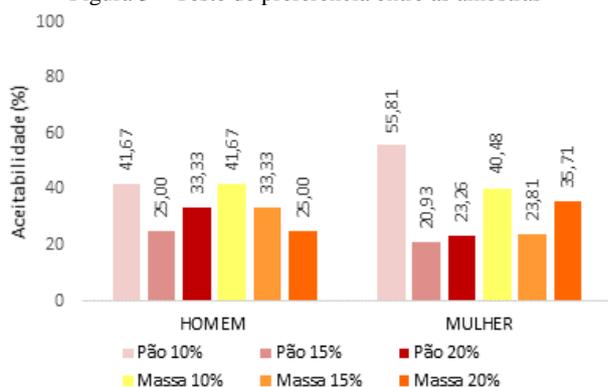
Já, para os pães, (Figura 2) as médias de aceitação para todos os quesitos variaram de 6,95 e 7,91, que equivalem, respectivamente, a “gostei moderadamente” a “gostei muito”.

Lopes *et al.* (2011) elaboraram pães com 5%, 7,5%, 10% e 12,5% de farinha de beterraba em substituição à farinha de trigo, obtendo a melhor aceitação, em teste sensorial de aceitação com 41 provadores não treinados, para o pão com 5% de substituição. As formulações com 7,5%, 10% e 12,5% de farinha de vegetal foram aceitas em segundo, terceiro e quarto lugares, respectivamente.

### 3.4.1 – Teste de preferência

Os resultados de preferência, representados na Figura 3, demonstram que tanto os homens como as mulheres avaliaram positivamente os produtos apresentados, e que as características organolépticas das massas e dos pães com 10% de farinha de beterraba tiveram maior aceitação de ambos os sexos, com índices de preferência entre 42,67% e 40,48% para massas e 41,67% e 55,81 % para os pães.

Figura 3 – Teste de preferência entre as amostras



Fonte: Autores, 2018.

Percebe-se que a massa com 10% de farinha de beterraba foi a preferida por ambos os sexos. Porém, houve uma discordância entre os sexos em relação à segunda e à terceira colocação na ordem de preferência. Os homens preferiram, na segunda e terceira colocação, as massas com 15% e 20% do vegetal, respectivamente. Já as mulheres deram preferência às massas com 20 e 15%, respectivamente.

Para os pães, as preferências masculinas e femininas são iguais. Em primeira colocação está o pão com 10%, seguido dos pães com 20% e 15% de farinha de beterraba.

## IV. CONCLUSÃO

A adição de farinha de beterraba nas proporções de 10%, 15% e 20%, em substituição à farinha de trigo, mostrou ser tecnicamente viável na elaboração de alimentos funcionais como massas frescas e pães. A análise sensorial evidenciou uma ótima aceitação dos produtos em todos os quesitos avaliados, sendo a preferência pelas massas frescas e pelos pães com 10% da farinha de vegetal. Isso demonstra que os prováveis consumidores estão dispostos a consumir alimentos funcionais com novos sabores. Além disso, a elaboração de farinhas a partir de vegetais *in natura* é uma alternativa para reduzir o desperdício de alimentos, bem como de vegetais não conformes.

## V. AGRADECIMENTOS

À Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do estado do Rio Grande do Sul (SDECT/RS) pelo financiamento da pesquisa, realizada no Projeto “Uso de resíduos vegetais na produção de farinhas funcionais e bioativas”, Convênio DCIT 75/2015, aos Laboratórios de Ensino do Curso de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul e aos professores orientadores deste presente trabalho.

## VI. REFERÊNCIAS

- ABITRIGO. **Sobre o trigo: Derivados**. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.01.00>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- AIOLFI, A. H., BASSO, C. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.
- ÁLVARES V. S. *et al.* Atributos físicos e físico-químicos da farinha de mandioca artesanal em Rio Branco, Acre. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 50-58, abr.-jun., 2013.
- AMORIM, E. G. Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares. **Veredas Revista Eletrônica de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 50-60, 2014.
- ANJOS, C. N. dos *et al.* Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (*Cucurbita moschata*). **Arq. Ciênc. Saúde**, v. 24, n. 4, p. 58-62, out-dez, 2017.
- ARAÚJO FILHO, D. G. *et al.* Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 207-214, 2011.
- BASSETTO, R. Z. *et al.* Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria-prima para fabricação de biscoito tipo “cookies”. **TechnoEng.**, 3ª Ed., v. 1, p. 1-15, jan-jun., 2011.
- BRASIL. **Resolução nº 12 de 1978**. Normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas) para efeito em todo território brasileiro. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA). DOU, 24 julho 1978.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC n. 93, de 31 de outubro de 2000**. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 01 de novembro 2000. Seção I.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000**. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/2000/90\_00rdc.htm>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- CROCETTI, A. *et al.* Determinação da composição centesimal a partir de dois métodos de secagem para a produção da farinha de beterraba (*Beta vulgaris*, l. - família amaranthaceae). **Visão Acadêmica, Curitiba**, v.17, n.4, Out. - Dez./2016.
- ENGEL, Bruno *et al.* Tecnologias de atomização e desidratação: alternativas para a produção de farinhas a partir de vegetais. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 6, n. 1, 2016.
- GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.
- GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; DE MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos latino americanos de nutrición**, v. 53, n. 1, p. 14-20, 2003.
- LOBO, A. R.; SILVA, G. M. L. Implicações nutricionais no consumo de fibras e amido resistente. **Nutrição em Pauta**, n. 46, p. 28, 2001.
- LOPES, S. B. *et al.* Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2011.
- MALUF, M. L. F. *et al.* Elaboração de massa fresca de macarrão enriquecida com pescado defumado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 84-90, 2010.
- MIKOŁAJCZYK-BATOR, K; PAWLAK, S. The effect of thermal treatment on antioxidant capacity and pigment contents in separated betalain fractions. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria**, v. 15, n.3, p. 257-265, 2016.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010.
- NOVAES, M. D. S. *et al.* Composição proximal e mineral de biscoitos tipo amanteigado enriquecidos com diferentes farinhas de casca de frutas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, 74(4): 390-8, 2015.
- OLIVEIRA, L. P. *et al.* Avaliação e composição nutricional da farinha de beterraba e sua utilização no preparo de sobremesas. **Revista Interdisciplinar de Estudos da Saúde**, Caçador, v.2, n.1 (Suplemento), p. 13-19, 2013.
- PASA, C. *et al.* Avaliação da eficiência de beterrabas orgânicas não conformes à comercialização na produção de farinhas: modelo de sustentabilidade para agroindústria familiar rural, RS, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 127-143, jan./mar. 2017.
- PEREIRA, G. S. L. *et al.* Análises físico-químicas e tecnológicas em massa alimentícia fresca incorporada de farinha de coquinho-azedo (*Butia capitata*). **Cad. Ciênc. Agrá.**, v. 9, n. 3, supl. 1, p. 01-05, 2017.
- PIRES, Paloma de Souza; QUADROS, Gustavo Silva Levatti; GADELHA, Gabriella Giani Pieretti. Desenvolvimento e caracterização de pão sem glúten à base de farinha de vegetais. *e-xacta*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 85-95. (2018). Editora UniBH doi: 10.18674/exacta.v11i1.2218
- SILVA, J. P. *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de pães produzidos com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 5, n. 3, p. 1-7, 2014.
- SOARES, D. J. *et al.* Utilização de farinha de resíduos de goiaba na elaboração de pães. **Revista CIENTEC**. Vol. 9, n. 1, 97-103, 2017.
- STORCK, C. R. *et al.* Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, n.3, mar, 2013.
- TEIXEIRA, F. *et al.* Cookies adicionados de farinha da casca de beterraba: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 472-488, jan./jul. 2017.
- Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. Versão 2 – Segunda Edição. Campinas – SP, 2006.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 05/09/2018*

*Aprovado em: 02/10/2018*

## Área: Ciências Exatas e Engenharias

3-4	<p><b>CONTROL AND MONITORING SYSTEM OF ELEVATORS USING INDUSTRIAL PLC SYSTEM</b></p> <p>Tiago Targino; Isan Nassiffe; Luter Ferraz; Leizer Schnitman; Marcio Fontana</p>
3-4	<p><b>ILUMINAÇÃO DE LED E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM CONSIDERAÇÃO SOBRE NORMAS E ASPECTOS TÉCNICOS DE QUALIDADE DE ENERGIA</b></p> <p><b>ILUMINATION OF LED AND ENERGY EFFICIENCY WITH CONSIDERATION ON STANDARDS AND TECHNICAL ASPECTS OF ENERGY QUALITY</b></p> <p>Lucas Loures Rosa; Thyago Carvalho Marques; Euler Bueno Dos Santos; Bernardo Alvarenga</p>
3-6	<p><b>ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BATERIAS DE METAL-AR NA BASE DE DADOS WEB OF SCIENCE</b></p> <p><b>BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON METAL-AIR BATTERIES IN THE WEB OF SCIENCE DATABASE</b></p> <p>Gabriel Alexsandro Ramos; Francisco Antonio Lotufo; Antonio Faria Neto</p>
3-8	<p><b>APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DO CONTROLE DE ESTOQUE NO ATACADO E VAREJO ALIMENTÍCIO</b></p> <p><b>APPLICATION OF QUALITY TOOLS FOR IMPROVEMENT OF STOCK CONTROL ON WHOLESALE AND FOOD RETAIL</b></p> <p>Felipe Mesquita Veras Bezerra De Oliveira; Marcos Ronaldo Albertin; Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes</p>
3-8	<p><b>A FUZZY APPROACH FOR USABILITY EVALUATION OF NUCLEAR MEDICAL DEVICE INTERFACES</b></p> <p>Cláudio H. S. Grecco; Isaac J. A. L. Santos; Marcos S. Farias</p>



## **CONTROL AND MONITORING SYSTEM OF ELEVATORS USING INDUSTRIAL PLC SYSTEM**

TIAGO TARGINO<sup>1</sup>; ISAN NASSIFFE<sup>2</sup>; LUTER FERRAZ<sup>3</sup>; LEIZER SCHNITMAN<sup>4</sup>;  
MARCIO FONTANA<sup>5</sup>

1; 2; 3; 4; 5 - UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, CENTRO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL  
*tiago.targino@ufba.br; isanmn@gmail.com; luterferraz@gmail.com; leizer@ufba.br; mfontana@ufba.br*

**Abstract - This paper presents the development of a control and monitoring system for elevators in a building based on Programmable Logic Controller (PLC). A SCADA platform is developed and a supervisory system could be successfully built. The results of the programmable PLC technology solutions in one hundred and three-story elevator control are discussed.**

**Keywords: Industrial Automation. SCADA Platform. Elevators. PLC.**

### I. INTRODUCTION

An elevator is a type of vertical transport equipment that moves people or objects between floors of a building with efficiency and comfortable service. Furthermore, it provides accessibility for people with disabilities, allowing the right to come and go between floors. In modern time, due to rapid population growth in the urban areas, in multi-stored buildings need for elevators is being increased. Due to the vertical expansion of the buildings, the use of two or more elevators working at the same time was usually necessary.

Programmable logic controllers (PLCs) have been widely used for different control applications (ALPHONSUS AND ABDULLAH, 2016) and many academic studies have used small PLCs for elevator control systems, such as: SIEMENS LOGO! (SINGH *et al.*, 2013), SIEMENS PLC S7-200 (YANG, ZHU and XU, 2008; SEHGAL and ACHARYA, 2014; CHEN, YIN AND LIU, 2018), EATON 512-DCRC PLC (BERNARD *et al.*, 2015) and OMRON CJ1M-PLC (WEI and WANG, 2010). The development of a monitoring system is a methodical approach to problem solving related to the real world. Furthermore, it can avoid incidents, improve the quality, bring safety and increase the reliability of the system. Also, the process of development brings different concepts of Engineering which make a valuable tool for engineering education.

This paper presents a project based on Micro850® PLC from Rockwell Automation to control and monitoring in real time the competition among three elevators in a building with 103 floors using a Supervisory Control and Data Acquisition SCADA system, gathering data on the process and sending commands to the connected devices using a simulated environment. Any of three elevators should be able to pick a passenger, however, the decision of which will do it should be a result of a competition

among the elevators and the efficiency is considered to support the decision.

### II. HEURISTIC APPROACH

The growing number of tall buildings leads the need of multiple elevators. However, there is a problem related to the control of the elevators usually called Elevator Dispatching Problem (EDP). The elevator dispatching has many control constraints and when not applied correctly it may lead to inefficiency and waste of time. In order to optimize the EDP many algorithms have been developed and some of them are discussed next.

The collective control is the most basic algorithm where the elevator cars always stop at the nearest call in their running direction. It is possible to apply different configurations to this algorithm. For instance, the Collective-up/Selective-down mode where it collects the hall-calls during the up-trip, however, during the down-trip the lowest hall-call is chosen to be visited first. Hence, this operation mode is suitable when the up-direction traffic is intense (MUNOZ *et al.*, 2006).

The Estimated Time to Dispatch (ETD) is an algorithm widely used by manufacturers. Based on the user destination and current floor, the algorithm allocates the best elevator car to the user considering which elevator will transport the user with shortest time. This method not only considers the proximity of the calls but also ponders the direction and number of stops the elevator is going to make before it reaches the desired floor (LATIF, KHESHAIM AND KUNDU, 2016).

Many papers approach the use of fuzzy logic to control a group of elevators (KIM *et al.*, 1998; GUDWIN, GOMIDE AND NETTO, 1998). Considering different parameters, the fuzzy logic is able to determine which elevator should be allocated to the user. Each elevator is considered as a multi-input and single output (MISO) system and the design criteria can be stipulated to minimize different objectives such as: the waiting time and crowding in an elevator (KHIANG, KHALID AND YUSOF, 1995).

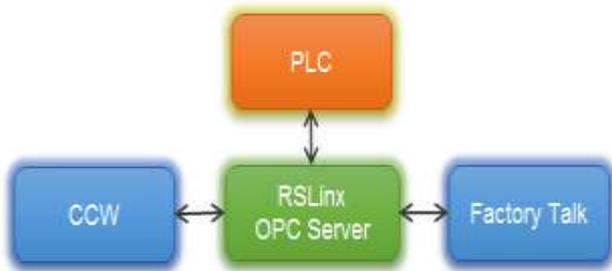
This paper applied a modified version of the ETD. Instead of considering the whole-time travel, our algorithm aims to minimize the waiting time considering the direction and number of stops as same as ETD.

### III. EXPERIMENTAL SETUP

#### 3.1 – Software

The PLC was programmed using the Connect Component Workbench (CCW) Software provided by Rockwell Automation. The CCW offers three logics of programming: Ladder; Functional Block Diagram and Structured Text. The last one was chosen to realize the project. The monitoring is realized utilizing the Factory Talk View Studio from Rockwell Automation which is a software for developing and running Human-Machine Interface (HMI) applications, designed for monitoring and controlled automated processes and machines (ROCKWELL, 2018). The communications between multiple Rockwell Software products are made utilizing the RSLinx through an Object Linking and Embedding for Process Control (OPC) server (ROCKWELL, 2018). Figure 1 shows the connection between the Rockwell products.

Figure 1 – Connection between Rockwell Automation’s business solutions



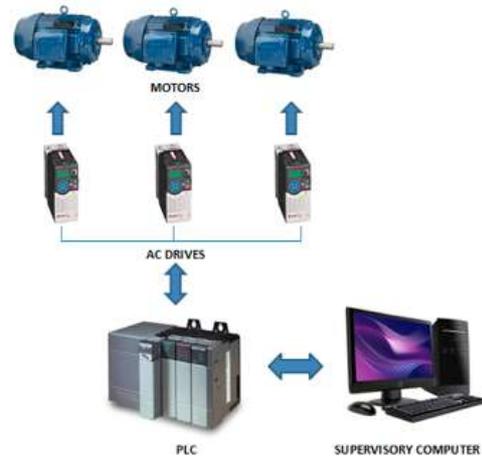
Source: Authors, 2018.

#### 3.2 – Hardware

It was used an expandable Micro850® PLC which uses EtherNet/IP protocol and function as a remote terminal unit (RTU) for SCADA applications with support for Modbus over serial and Ethernet communications (ROCKWELL, 2015). Three PowerFlex 525 AC drives from Allen-Bradley have been used to control the motors. The drives offer embedded EtherNet/IP communications and USB programming. Also, PowerFlex 525 offers a wide range of motor control including: Volts per hertz (V/Hz); Sensorless Vector Control (SVC), Closed loop speed vector control and Permanent Magnet motor control (ROCKWELL, 2016). A set of three-phase induction motors with two poles from WEG have been used to represent the elevators (WEG, 2016). They have rated power of 0.12kW, nominal voltage and current of 220/380V and 1.28/0.741A respectively. The nominal speed is equal to 3430 RPM and nominal frequency 60Hz (WEG, 2016).

Also, a single supervisory computer is used. It gathers the data on process and sends control commands to the field connected devices. Figure 2 shows the connection diagram englobing all the components of an experimental setup.

Figure 2 – Components of experimental setup



Source: Authors, 2018.

### IV. PLC LOGIC STRUCTURE

Before the beginning of the project, a few requirements were made and certain operation rules were decided. The elevator must move at a specific speed for distances below 20 floors and at another speed for distances equal or above 20 floors. The acceleration time must be equivalent to 2.5% of the travel time. The elevator must stop within a reasonable margin of error (0,1%) of the expected position in each floor. The elevator must stop and take in consideration the opening and closing time of the door. Finally, to simulate the elevator and its system, a PLC will be used as the system, controlling three motors through AC drives. The system will be simulated through a SCADA platform.

The programming of the elevator system was divided into 3 sections: (1) when somebody calls the elevator from outside the system needs to determine which elevator should pick the person up based on the floor called and the desired direction; (2) when someone from inside the elevator wants to go to a specific floor, the system also needs to be able to process the command; and (3) it is structured how the elevator should operate, its speed, when to stop, where to go, open the door, close the doors and functionalities specific system of the PLC, fulfilling its tasks and requirements.

#### 4.1 – Calling from outside the elevator

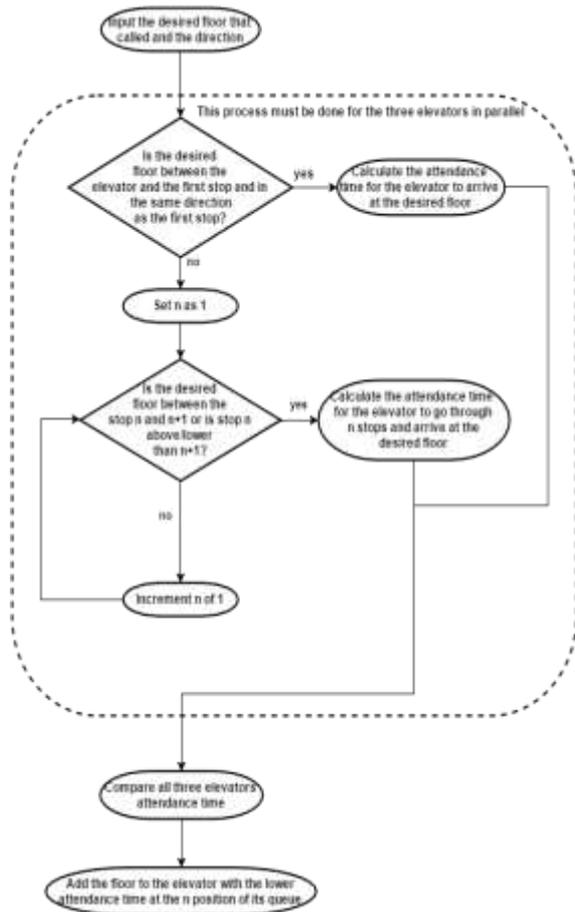
Each elevator has its own queue of floors where it needs to go and the direction to where the person that called wants to go. Thus, each elevator calculates based on its own queue the time it will take to reach that call, the one with the lowest time is the selected one to respond to it.

The time calculation takes in consideration two possibilities, if the elevator queue is empty, then all that it needs to do is calculate the time taken from where it is to where it will go based on its medium speed. If there is a queue, it will check if the floor to where it was called is between its position and the floor to where it is going and if both have the same direction. When the called floor is not between or the direction is not the same, then the time between where it currently is and the first floor on the queue using the medium speed and considering the opening and closing door time. After this then it does the same thing for the floor in the second of the queue and so

on until identifying where on the queue the called floor should be allocated.

After the attendance time of all three elevators are estimated, the called floor is assigned to the elevator with the lowest attendance time. The flowchart presented in Figure 3 illustrates how the decision is made.

Figure 3 – Flowchart of calling from outside the elevator



Source: Authors, 2018.

#### 4.2 – Calling from inside the elevator

This situation is simpler and based on the situation calling from outside the elevator. As the command is issued from inside the elevator, there is no choosing which elevator will be assigned the task, because it is already decided by the fact that the person is already inside one elevator. The challenge of this task is to identify where to allocate the desired floor in the elevator queue. The data utilized in this process is the actual position of the elevator, the direction in which the elevator is moving and to which floor the person wants to go.

In case the queue is empty, the desired floor is allocated as first. If the elevator is in motion then two conditions are monitored, the first is if the desired floor is between the floor in the position n-1 and n in the queue. The second condition is if the floor in the queue position n is higher than n-1, in the desired floor is above the elevator. In case the desired floor is below the elevator than it checks if the assigned floor in the queue as n is lower than n-1. If any of these two conditions are true then the floor is allocated before n. Figure 4 shows a flowchart with the calling from inside the elevator.

#### 4.3 – Elevator Functions

The elevator structure has the objective of controlling the motor as necessary. Each elevator has its own elevator block, which monitors the queue of floors to where it needs to go. When a floor is assigned to the elevator, firstly is verified if the floor as above its current position or below and then the flag of its direction is set. Also, is verified the distance between the destination and starting point to determine the maximum speed the elevator will travel. Finally, based on the time of travel calculated through the medium speed of the elevator, the time for acceleration from zero to the maximum speed is calculated. After all this is done, the motor is started with rotation direction related to the elevator direction, pre-determined time for motor acceleration and maximum speed.

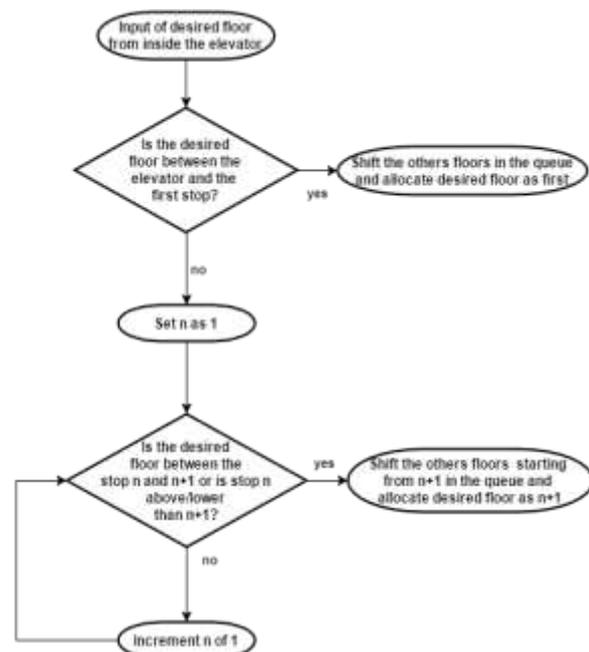
While the motor is operating, the elevator keeps updating its current position and the distance between the first floor on the queue. When a certain threshold for the distance is reached the stop protocol begins. Figure. 5 shows the flowchart referent to the elevator functions.

The stop protocol consists of reducing the motor speed based on a simple proportional error controller with a constant value as shown in equation (1) to guarantee a minimum speed to achieve a soft stop and precision in its position before opening the door. Where  $K_p$  is the proportional gain,  $E$  is the instantaneous error and  $C$  is the controller output with zero error. The values of  $K_p$  and  $C$  used were determined through trial and error, obtaining less than 2cm of error for every stop made.

$$V = K_p \times E + C \quad (1)$$

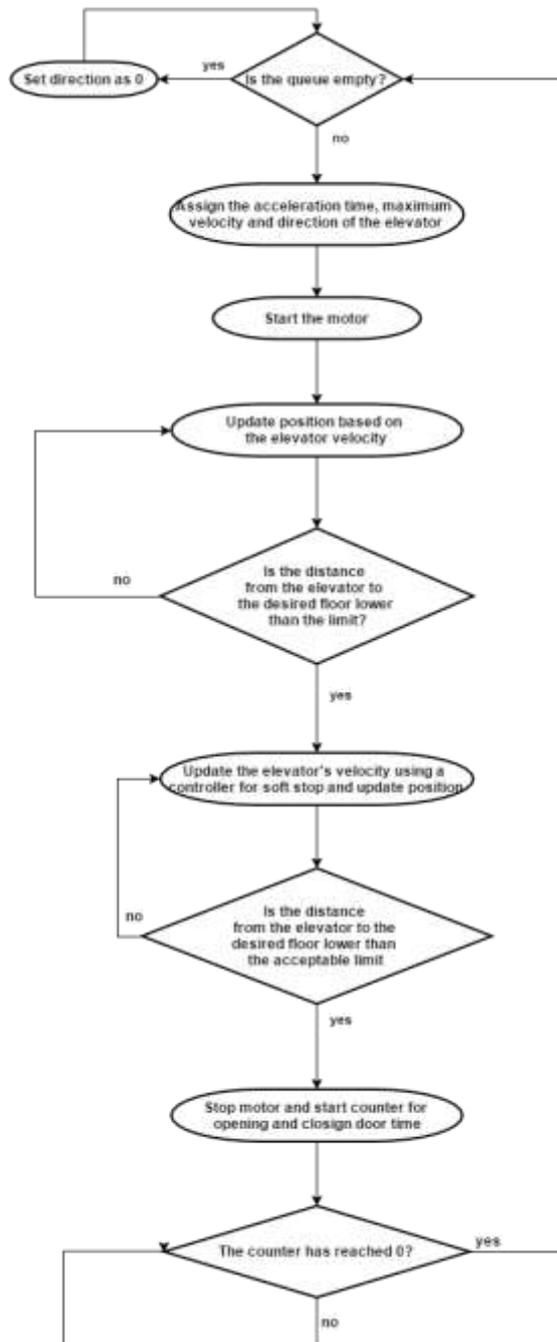
After stopping on the desired floor, the motor is put on hold until the opening and closing time of the door is past and the present floor is removed from the queue. If the queue is empty the direction of the elevator is set to zero to indicate no movement, otherwise the whole process is repeated until the queue is empty.

Figure 4 – Flowchart of calling from inside the elevator



Source: Authors, 2018.

Figure 5 – Flowchart of elevator functions



Source: Authors, 2018.

## V. RESULTS

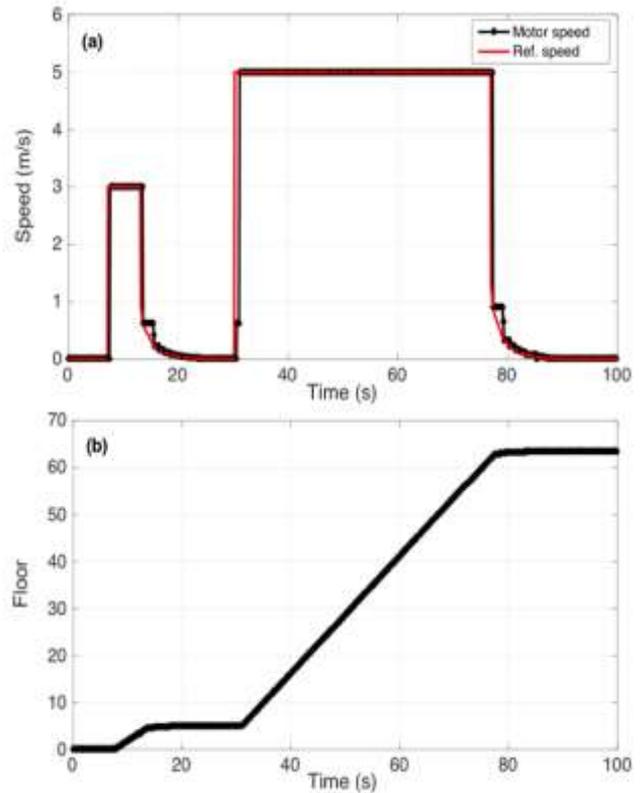
### 5.1 – PLC Control

Figures 6-a and 6-b, respectively, show the motor speed and the current floor of the elevator. The following parameters were set:

- Maximum speed below 20 floors: 3m/s
- Maximum speed above 20 floors: 5m/s
- Time for opening and closing doors: 6s

Two tests were conducted to verify the PLC control speed. Firstly, the elevator was positioned in the lobby (0 floor), then it was sent to the 5th floor. In this case, the elevator should move with maximum speed 3m/s because it is moving within 20 floors. Afterwards, the elevator was sent to the 65th floor. In this case, the elevator should have maximum speed of 5m/s because it is moving more than 20 floors.

Figure 6 – PLC control Status: (a) motor speed and (b) current floor of the elevator



Source: Authors, 2018.

We observed that the elevator reaches the speed limit and does not go over it (3m/s, 5m/s) in both cases and the breaking control works appropriately.

### 5.2 – Results of Field Trials

The first test was disabling the other two elevators to check if the allocating queue system was working. The floors called are represented on the Calling Order column while the resulting queue from this test is represented by the column Elevator “X” Queue. The Elevator 1 started at the first floor and its result is shown on Table 1.

Table 1 – First queue test

Elevator 1 Queue		Calling Order	
Floor Called	Direction Called	Floor Called	Direction Called
12	Up	12	Up
25	Up	20	Down
60	Up	25	Up
81	Down	60	Up
20	Down	81	Down

As expected, the elevator queue put all floor called with the same direction as the first call with higher priority and taking into account their disposition. As for the calls with the opposite calling direction, they were allocated at the decrescent order, as the direction is downward, thus the system queue allocation worked as planned.

For the second test, all elevators were available and all started from the first floor. The results are on Table 2 in the same format as the former.

Table 2 - Second queue test

Elevator 1 Queue		Calling Order	
Floor Called	Direction Called	Floor Called	Direction Called
10	Up	10	Up
Elevator 2 Queue		12	Up
Floor Called	Direction Called	5	Down
12	Up		
Elevator 3 Queue			
Floor Called	Direction Called		
5	Down		

Now the focus of the task was to verify if the floor distribution among the elevators were correct. As expected, the second calling was attributed to the Elevator 2 because of the time Elevator 1 had to stay waiting for the closing and opening of the doors. As the calling direction was different, the Floor 5 went to the Elevator 3, because it had to be the last call in all elevators queue, so the Elevator 3 that was empty were the one with lower time.

The last test, Elevator 1 started at the fiftieth floor, Elevator 2 at twenty-fifth floor and Elevator 3 at the first floor. The calling order and consequent queue are presented at Table 3.

This third test assured the results of test 2 as the elevators followed the determined principles of where on the queue it would be allocated, considering the direction of the first call, and the distance between the elevator and the call, including opening and closing time.

Analyzing all results (Table 1, Table 2, and Table 3) was considered satisfactory and reached our expectations and demands as the calling distribution seemed efficient

Table 3 – Third queue test

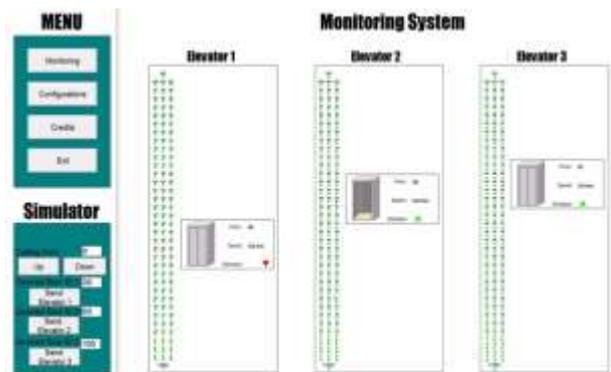
Elevator 1 Queue		Calling Order	
Floor Called	Direction Called	Floor Called	Direction Called
70	Up	10	Up
80	Up	80	Up
Elevator 2 Queue		60	Down
Floor Called	Direction Called	15	Up
60	Down	30	Up
Elevator 3 Queue		70	Up
Floor Called	Direction Called		
10	Up		
15	Up		
30	Up		

### 5.3 – Human Machine Interface

For monitoring and simulation purposes, a simple GUI was designed, as it is illustrated in Figure 7. With utility in mind, almost all aspects of monitoring and control aspects fit in one screen. Also, there is an animation for the opening and closing doors time (Figure 8).

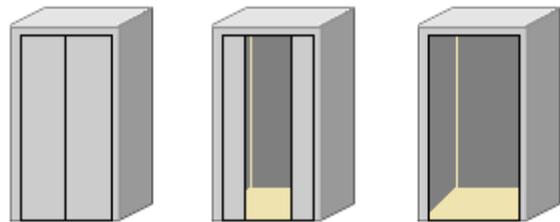
Also, it was implemented a monitoring section, in which the most important attributes of the elevator system are described, such as its speed, acceleration, position and the current state of the automatic doors. It is possible to observe that in the main screen, it was also included a section for simulation purposes, in which the user inputs current and the desired floor.

Figure 7 – Human-Machine Interface: monitoring screen



Source: Authors, 2018.

Figure 8 – Sequence animation



Source: Authors, 2018.

## VI. CONCLUSION

Elevator control systems are a common problem in both residential and industrial settings. Thus, developing an efficient algorithm, as well as an easy to use and functional interface in conjunction with a PLC based system proved to be an enlightening educational endeavor. In this study, real time controlling and monitoring of a one hundred and three-story elevators system based on PLC is realized. The system developed can be used either in industrial automation or simulation educational purposes. Control and monitoring systems of elevators using respectively PLC and SCADA is an important issue of Electrical Engineering Education and it is becoming a requirement for the job market. During our study, it was verified that smalls PLC are powerful enough devices to satisfy both academic and professional purposes.

## VII. ACKNOWLEDGMENT

This study was supported by CTAI – “Centro de Capacitação e Tecnológica em Automação Industrial” at the Federal University of Bahia (UFBA) and Rockwell Automation do Brasil Ltda

## VIII. REFERENCES

ALPHONSUS, Ephrem Ryan; ABDULLAH, Mohammad Omar. A review on the applications of programmable logic

controllers (PLCs). **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 60, p. 1185-1205, 2016.

BERNARD, Pierre.; DEACONU, Ioan-Dragoş; POPESCU, Sergiu Valetin; GHITĂ, Constantin; DEACONU, Anca-Simona; CHIRILA, Aurel-Ionut. **PLC controlled elevator drive system**. In: *Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE)*, 2015 9th International Symposium on. IEEE, 2015. p. 166-169.

CHEN, Mingxia; YIN, Juncheng; LIU, Fengming. **Design of Elevator Control System Based on PLC and Frequency Conversion Technology**. In: *Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)*, 2018 10th International Conference on. IEEE, 2018. p. 276-278

GUDWIN, Ricardo; GOMIDE, Fernando; NETTO, M. Andrade. **A fuzzy elevator group controller with linear context adaptation**. In: *Fuzzy Systems Proceedings*, 1998. IEEE World Congress on Computational Intelligence., The 1998 IEEE International Conference on. IEEE, 1998. p. 481-486.

KHIANG, Tan Kok; KHALID, Marzuki; YUSOF, Rubiyah. **Intelligent Elevator control by ordinal structure Fuzzy logic Algorithm**. Center for Artificial Intelligence and Robotics Universiti Teknologi Malaya, 1995.

KIM, ChangBum; SEONG, K. A.; LEE-KWANG, H.; KIM, J. O. Design and implementation of a fuzzy elevator group control system. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, v. 28, n. 3, p. 277-287, 1998.

LATIF, Mohammed.; KHESHAIM, Muhammad; KUNDU, Saikat. A Review of Elevator Dispatching Systems. In: *Proceedings of the World Congress on Engineering*, 2016, Vol II. **International Association of Engineers**, pp. 671-673. ISBN 978-988-14048-0-0.

MUNOZ, Daniel; LIANOS, Carlos; AYALA-RINCON, Mauricio. VAN, Rudi. Implementation, simulation and validation of dispatching algorithms for elevator systems. In: *Reconfigurable Computing and FPGA's*, 2006. **ReConFig 2006. IEEE International Conference on**. IEEE, 2006. p. 1-8.

SEHGAL, Saru; ACHARYA, Vikas. Effect of PLC and SCADA in boosting the working of elevator system. In: *Electrical, Electronics and Computer Science (SCEECS)*, 2014. **IEEE Students' Conference on**. IEEE, 2014. p. 1-6.

SINGH, G., AGARWAL, A., JARIAL, R. K., AGARWAL, V., & MONDAL, M. PLC controlled elevator system. In **Engineering and Systems (SCES)**, 2013 Students Conference on (pp. 1-5). IEEE.

WEI, Siwei; WANG, Ruoxi. Control system design of adjust speed elevator based on programmable logical indecator. In: *Computer Science and Education (ICCSE)*, 2010 5th **International Conference on**. IEEE, 2010. p. 1235-1238.

WEG, **W22 Three-Phase Electric Motor**. Available in: <<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-w22-three-phase-motor-technical-nema-market-50029265-brochure-english.pdf>>, 2016

YANG, Xiaoling; ZHU, Qunxiong; XU, Hong. Design and practice of an elevator control system based on PLC.

In: *Power Electronics and Intelligent Transportation System*, 2008. **PEITS'08. Workshop on**. IEEE, 2008. p. 94-99.

ROCKWELL Automation, **FactoryTalk® View Machine Edition User's Guide**. Available in: <[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/um/viewme-um004\\_-en-e.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/um/viewme-um004_-en-e.pdf)>, 2018.

ROCKWELL Automation, **RSLinx Classic® Getting Results Guide**. Available in: <[https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/gr/linx-gr001\\_-en-e.pdf](https://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/gr/linx-gr001_-en-e.pdf)>, 2018.

ROCKWELL Automation, **Flexible Solutions for Your Supervisory Control and Data Acquisition Needs**. Available in: <[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/sg/ag-sg001\\_-en-p.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/sg/ag-sg001_-en-p.pdf)>, 2015.

ROCKWELL Automation, **PowerFlex 520-Series AC Drive Specifications**. Available in: <[http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/td/520-td001\\_-en-e.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/td/520-td001_-en-e.pdf)>, 2016.

## IX. COPYRIGHT

Copyright: the authors are solely responsible for the material included in the paper.

*Submetido em: 19/06/2018*  
*Aprovado em: 21/09/2018*



## ILUMINAÇÃO DE LED E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM CONSIDERAÇÃO SOBRE NORMAS E ASPECTOS TÉCNICOS DE QUALIDADE DE ENERGIA

### ILUMINATION OF LED AND ENERGY EFFICIENCY WITH CONSIDERATION ON STANDARDS AND TECHNICAL ASPECTS OF ENERGY QUALITY

LUCAS LOURES ROSA<sup>1</sup>; THYAGO CARVALHO MARQUES<sup>2</sup>; EULER BUENO DOS SANTOS<sup>3</sup>;  
BERNARDO ALVARENGA<sup>4</sup>

1; 2; 3; 4 - ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO,  
UFG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

*lucaslouresrosa@gmail.com; thyago@ufg.br; euler.bueno.santos@gmail.com; bernardo@emc.ufg.br*

**Resumo** – Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre sistemas de iluminação de LED, considerando aspectos de qualidade de energia voltados para o âmbito legislativo relacionado a tecnologia LED para iluminação no Brasil. O texto faz uma abordagem e citação de normas internacionais e nacionais que estão relacionadas a esse tema. É exposto no trabalho a preocupação com a normatização e os aspectos de qualidade do produto que estão disponíveis para o consumidor.

**Palavras-chave:** Lâmpadas Fluorescence e Lâmpadas LED. Eficiência Energética. Qualidade de Energia.

**Abstract** - This article aims to present a study on LED lighting systems, considering energy quality aspects related to the legislative scope related to LED lighting technology in Brazil. The text makes an approach and citation of international and national standards that are related to this theme. Concern about standardization and the quality aspects of the product that are available to the consumer is exposed at work.

**Keywords:** Fluorescence Lamps and LED Lamps. Energy Efficiency. Power Quality.

#### I. INTRODUÇÃO

A iluminação de um ambiente é de extrema importância, sendo que uma aplicação exige um tipo e modelo de dispositivo específico, dependendo da atividade que será realizado no local. Observa-se que não existe uma regra geral para o sistema de iluminação ideal.

Um sistema de iluminação eficiente e bem planejado requer um estudo aprimorado, tanto nos aspectos de qualidade dos equipamentos de iluminação utilizados quanto na forma que são instalados.

Atualmente existe um sistema de iluminação que vem se popularizando no mercado, esse sistema utiliza tecnologia LED (Light Emitting Diode), que é um componente eletrônico mais eficiente e econômico quando comparado às lâmpadas incandescentes ou fluorescentes (Revista Eng. Sanit. Ambient, v.20, n.4, out/dez 2015, 595-602).

Em uma lâmpada incandescente comum apenas uma parte da energia é transformada em luz, o restante é dissipado em forma de calor, por isso uma lâmpada desse

modelo aquece quando fica acesa. Sendo assim, além de uma iluminação pouco eficiente, essas lâmpadas provocam muitas perdas, aumentando gastos de energia elétrica.

É fato o aumento da competitividade das lâmpadas LED tanto no mercado nacional quanto no internacional. Nacionalmente isto é motivado principalmente pela redução do consumo de energia elétrica. Deve-se, no entanto, levar em consideração outros fatores para que se tenha uma visão técnica acerca das vantagens e desvantagens das lâmpadas de LED.

Ultimamente o consumidor tem sido intensamente incentivado a realizar a substituição de sistemas de iluminação tradicional por sistemas mais modernos e econômicos, dentre eles o LED. Isso acontece para consumidores: residenciais, indústrias, comércio, organizações públicas, hospitais, escolas, aeroportos e também para a iluminação pública (Revista *Hábitat Sustentável*. v. 5, n. 2, ISSN 0719 – 0700, p. 20-31).

Além do baixo consumo de energia, é preciso observar a qualidade da iluminação proporcionada por esse tipo de lâmpada e outras características técnicas como o fator de potência e a distorção harmônica, que tem impacto direto no sistema de distribuição de energia (Revista Ciências do Ambiente On-Line Junho, 2010, v.6, n° 1).

A forma mais simples de se obter essas informações é observar nas próprias embalagens ou manuais dos produtos, porém nem sempre essas informações são fornecidas de maneira clara e confiável para o consumidor. Assim sendo, ensaios em laboratório tornam-se muito importante para verificação de dados técnicos.

#### II. QUALIDADE DE ENERGIA E NORMAS INTERNACIONAIS

Com a disponibilidade de uma nova tecnologia, o PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) tornou-se um grande incentivador da substituição por equipamentos mais eficientes que utilizam energia elétrica. Os seguintes dispositivos tiveram seu uso recomendado pelo PROCEL no decorrer do tempo:

- Lâmpadas fluorescentes compactas (LFCs);
- *Dimmers* para controle do nível de iluminação;
- Lâmpadas e televisores com LEDs (recomendação recente).

As cargas acima relacionadas são todas não lineares o que resulta em injeção de correntes harmônicas dentro das unidades consumidoras e na rede de distribuição. Isto pode acarretar os seguintes problemas nos sistemas de distribuição de energia elétrica:

- Redução da potência nominal de transformadores;
- Aumento das perdas no sistema de distribuição de energia elétrica;
- Sobre dimensionamento do condutor de neutro. As correntes harmônicas de sequência zero somam-se no neutro;
- Sobrecarga nos capacitores em paralelos colocados no sistema de distribuição;
- Ressonância entre a reatância capacitiva dos capacitores presentes na distribuição e a reatância indutiva dos transformadores e alimentadores, devido à existência de frequência elevadas;
- Distorção na forma de onda da tensão de distribuição (PRODIST Módulo 08 – Qualidade da Energia Elétrica).

Pelo exposto fica evidente a necessidade de uma regulamentação do conteúdo harmônico presente nos sistemas de distribuição de energia elétrica através de normas específicas sobre os limites de correntes harmônicas. Vários países seguem normas específicas sobre as correntes harmônicas de equipamentos nos pontos de entrega. Torna-se, portanto, imperativo que as distribuidoras adotem limites. Duas perspectivas devem ser analisadas antes de se publicar qualquer resolução: o custo para a empresa de distribuição e a operacionalidade das recomendações. Antes de abordar aspectos legislativos no Brasil, é importante o conhecimento de normas internacionais como a norma IEC61000-3-2 e IEC61000-3-12 que tratam de limites de correntes harmônicas dentro de uma unidade consumidora residencial, comentando sobre o valor das correntes harmônicas geradas por cada equipamento presente nas residências.

A norma IEEE 519 estabelece limites para toda a instalação elétrica e estes limites são verificados nos pontos de acoplamento comum, (*Point of Common Coupling* –PCC).

### **Norma IEC61000-3-2**

*“Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for Harmonic Current Emissions (Equipment input current < 16 A per phase)”*,  
Edition 3.2 2009-04.

Esta Norma trata basicamente de equipamentos de pequeno porte encontrados dentro de uma unidade consumidora residencial. Aplica-se a equipamentos elétricos e eletrônicos que tenham uma corrente de

entrada de até 16 A por fase, conectado a uma rede pública de baixa tensão, de 50 ou 60 Hz, com tensão fase – neutro entre 220 e 240V.

Os equipamentos são classificados em quatro classes:

**Classe A:** Equipamentos com alimentação trifásica equilibrada; aparelhos de uso doméstico; ferramentas, exceto as portáteis; “dimmers” para lâmpadas incandescentes; equipamentos de áudio; e todos os demais não incluídos nas classes seguintes.

**Classe B:** Ferramentas portáteis e equipamentos de solda a arco não profissionais.

**Classe C:** Dispositivos de iluminação.

**Classe D:** Computadores pessoais, monitores de vídeo e aparelhos de televisão, a potência ativa de entrada deve ser igual ou inferior a 600 W. Sendo que a medição desta potência deve obedecer às condições de ensaio estabelecidas na norma (que variam de acordo com o tipo de equipamento).

### *2.1 – Legislação Nacional*

O INMETRO que é o órgão governamental responsável pela regulamentação de produtos comercializados no Brasil produziu uma série de documentos, especificando os diversos parâmetros técnicos que as lâmpadas de LED precisam satisfazer para garantir que não provoquem um impacto negativo no sistema de distribuição de energia elétrica. Assim sendo, é oportuno relatar uma cronologia de algumas recomendações e portarias:

Em agosto de 2014 foi publicada a Portaria de número 389, que pode ser considerada como o principal documento do órgão sobre o tema lâmpadas de LED. Esta expõe o regulamento sobre as características que deverão ser consideradas, os requisitos de segurança, requisitos técnicos de eficiência energética e seus padrões de ensaio. Nessa portaria foi estabelecido requisitos técnicos referentes a:

- Especificações do Fator de Potência:  
Para lâmpadas com potência entre 5W e 25W o fator de potência maior ou igual a 0,7;  
Potência maior que 25W ou lâmpadas tubulares, fator de potência deve ser maior que 0,92.
- Parâmetros de Eficiência Energética Tensão de Ensaio, Tempo de Estabilização, Medição das Grandezas Fotométricas, Potência;
- Fluxo Luminoso para Equivalência de Potência.

Em março de 2015 são publicadas as portarias de número 143 e 144. A portaria 143 provoca modificações na portaria 389. Além de alterar alguns parágrafos, ela acrescenta alguns itens que orienta sobre marcações no produto e na embalagem.

Considerações da portaria 144:

- Regulamento para registro de objeto com conformidade avaliada compulsória;
- Requisitos de avaliação de conformidade;
- Instituir no âmbito do sistema brasileiro de avaliação de conformidade à certificação compulsória a ser realizada pelos organismos de

certificação de produto estabelecido no Brasil, acreditado pelo INMETRO.

- Modelo de certificação através de ensaio de tipo/ensaio de lote;
- Explicação sobre a necessidade de etiquetagem, no modelo de Etiqueta Nacional de Eficiência Energética – ENCE detalhado na portaria. Esta etiqueta é a validação da conformidade dos produtos com as recomendações do INMETRO.

Em relação a Portaria nº 389 de 25 de agosto de 2014 é apresentada as datas limites para adequação de fabricantes e comerciantes.

As mais atuais, as portarias INMETRO nº 76/fev. 2016 e nº 221/mai. 2016 definem que:

- “Considerando o tempo necessário para realização do ensaio de definição da vida nominal, que exigiu adequações tanto por parte de fabricantes e importadores quanto dos laboratórios acreditados”
- “Considerando a demora na disponibilização de infraestrutura, em especial de Organismos de Certificação de Produtos (OCP), para prestação de serviços relativos ao Programa de Avaliação da Conformidade para Lâmpadas LED com Dispositivo Integrado à Base”;
- “Considerando as dificuldades dos fornecedores para escoar o volume dos estoques de lâmpadas LED importadas antes da entrada em vigor dos prazos estabelecidos pela Portaria INMETRO n.º 144/2015”

Em resumo, descreve-se a tabela 1:

Tabela 1 – Portarias, Finalidade e Data limite

PORTARIA	FINALIDADE	DATA LIMITE
Nº Data pub.		
76 Fev. /2016	Industrialização e importação	Janeiro de 2017
221 Mai. /2016	Comercialização por fabricantes e importadores	Dezembro de 2017
221 Mai. /2016	Comercialização por atacadistas e varejistas	Setembro de 2018
221 Mai. /2016	Comercialização por atacadistas e varejistas cadastrados como micro e pequenas empresas	Março de 2019

Fonte: Adaptado do INMETRO

## 2.2 - Inmetro Definições de Prazos

A regulamentação da Portaria INMETRO n.º 144/2015 define que “é aplicável às lâmpadas LED com dispositivo integrado à base ou corpo constituindo uma peça única, não destacável, sendo destinadas para operação em rede de distribuição de corrente alternada de 60 Hz, para tensões nominais de 127 V e/ou 220 V, ou em corrente contínua (DC ou CC) em qualquer faixa de tensão”.

Excluem-se:

- Lâmpadas com LED coloridos, com lentes coloridas, que emitem luz colorida;
- RGB, que possuem invólucro coloridos e decorativas, e emitem luz colorida;

- Lâmpadas de LED com dispositivo de controle incorporado que produzam intencionalmente luz colorida;
- OLED (*Organic Light Emitting Diode*).

Uma das exigências do INMETRO é que as lâmpadas de LED deverão ser comercializadas somente com selo do padrão recomendado pelo órgão, para tanto foi publicado uma agenda para a adequação dos fabricantes.

A partir do dia 17 de julho de 2017, somente lâmpadas LED que ostentem o selo de identificação da conformidade do INMETRO poderão ser comercializadas por atacadistas e varejistas. Para os estabelecimentos comerciais cadastrados como micro e pequenas empresas, o prazo era até 17 de janeiro de 2018. Certificado compulsoriamente conforme requisitos estabelecidos por meio da Portaria Inmetro 144/2015.

Além de segurança, a certificação leva em conta a eficiência energética das lâmpadas de LED, especificando a sua durabilidade na embalagem. Para definir a comprovação da declaração de vida útil, foram realizados ensaios com alguns dos componentes das lâmpadas LED a fim de atestar a veracidade da informação de durabilidade informada pelo fabricante.

Além das portarias do INMETRO, há também resoluções normativas da ANEEL. A resolução normativa de número 414/2010 da ANEEL que foi atualizada até a resolução normativa nº 725 de 7 de junho de 2016 em seu artigo 2º, item XXXV define fator de potência como sendo “razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado”.

Como citado no texto, lâmpadas de LED podem afetar parâmetros da rede, como fator de potência. Portanto, o artigo 76 da resolução 414/2010 da ANEEL é bem claro quando esclarece que: “O fator de potência da unidade consumidora, para fins de cobrança, deve ser verificado pela distribuidora por meio de medição permanente, de forma obrigatória para o grupo A”. Já em seu parágrafo único, estabelece que: “As unidades consumidoras do grupo B não podem ser cobradas pelo excedente de reativos devido ao baixo fator de potência”.

Observa-se ainda que o artigo 95 dessa mesma resolução, estabelece para o valor mínimo do fator de potência de referência 92% ou 0,92, seja ele indutivo ou capacitivo, aplicáveis às unidades consumidoras do grupo A. A estes consumidores também são aplicadas penalizações financeiras decorrentes da existência de excedentes, além do limite permitido, de demanda de potência reativa. Logo, os dispositivos de iluminação de LED devem estar em acordo com essas definições da ANEEL.

## III. METODOLOGIA

Considerando as diretrizes estabelecidas realizou-se pesquisa com o intuito de verificar se as lâmpadas LED encontradas no mercado local (Goiânia, março/2018) atendem aos requisitos técnicos especificados. Realizou-se também o levantamento das características das lâmpadas fluorescentes para efeito comparativo de dados técnicos. Para a análise entre as lâmpadas de LED e fluorescentes foram observados os modelos tubulares

LED, tubular fluorescente, tipo bulbo LED e fluorescente compacta.

Com o intuito de proceder uma verificação mais abrangente foram observados produtos de diferentes fabricantes e também características técnicas de diferentes lâmpadas como, por exemplo, potência, temperatura de cor, fator de potência, fluxo luminoso, eficiência luminosa, vida útil, temperatura de cor, fator de potência, fluxo luminoso, eficiência luminosa.

Segue a Tabela 2, com os dados citados acima dos produtos de alguns fabricantes que atendem o mercado nacional com lâmpadas LED tipo bulbo. A pesquisa mencionada foi realizada na cidade de Goiânia, na data de 18/03/2018.

Tabela 2 – Lâmpadas de LED tipo Bulbo

Fabricante	Potência (W)	Temp. de cor (K)	F.P.	Fluxo Luminoso (lm)	Vida Útil (h)	Eficiência Luminosa (lm/W)
PHILLIPS	11	6500	0,9	1055	15 mil	95
AVANT	7	6500	0,5	600	25 mil	85
GOLDEN	14	6500	0,7	1507	25 mil	107
BRILIA	7	6500	0,7	600	25 mil	85
OL	9	6500	0,7	900	25 mil	100
INTRAL	8,5	6000	0,95	810	25 mil	95
OSRAM	7	3000	0,8	580	25 mil	82
DEMAPE	9	6400	0,5	806	30 mil	89
FLC LED	6	6400	0,55	450	20 mil	75
GALAXY	7	6500	0,5	600	25 mil	85
OUROLUX	9	6500	0,7	860	25 mil	95
GE	7	6500	0,8	500	25 mil	71

Fonte: Autores.

Na ocasião da pesquisa pode-se observar uma grande quantidade de lâmpadas fluorescentes compactas, as quais já são conhecidas no mercado a mais de quinze anos e foram utilizadas para substituírem as lâmpadas incandescentes.

Outro aspecto interessante de se notar é a quantidade de fornecedores novos que estão surgindo para a comercialização de dispositivos de iluminação que utilizam o LED. Hoje é permitido a importação do LED e a montagem da luminária no Brasil. Isto permitiu que novas empresas fossem estruturadas nesse mercado.

A Tabela 3 traz os parâmetros técnicos dessas lâmpadas fluorescentes compactas de diferentes fabricantes:

Tabela 3 – Lâmpadas Fluorescentes compactas

Fabricante	Potência (W)	Temp. de cor (K)	F.P.	Fluxo luminoso (lm)	Vida útil (h)	Eficiência Luminosa (lm/W)
GE	8	6500	0,5	414	6 mil	51
GE	24	2700	0,5	1480	6 mil	61
GOLDEN	25	6500	0,5	1475	8 mil	59
LLUM	15	2700	0,5	876	6 mil	58
OSRAM	20	2700	0,55	1180	8 mil	59
OSRAM	23	NI	NI	1380	8 mil	60
OUROLUX	11	6400	0,52	594	6 mil	54
OUROLUX	15	6400	0,52	840	6 mil	56
OUROLUX	30	6400	0,92	1800	6 mil	60
PHILLIPS	12	2700	0,5	708	8 mil	59
PHILLIPS	15	2700	0,5	840	6 mil	56
PHILLIPS	20	2700	0,5	1180	6 mil	59

Fonte: Autores.

Por fim, outro modelo importante de lâmpadas que dominam estabelecimentos comerciais e institucionais (escolas, hospitais, departamentos públicos e etc) são as tubulares, na qual a tecnologia LED vem ganhando mercado

devido a relação custo/benefício, uma vez que o custo para aquisição de lâmpadas LED vem diminuindo gradativamente com o aumento da oferta das mesmas e com o avanço tecnológico.

A Tabela 4 expõe os parâmetros técnicos das lâmpadas de LED tubulares:

Tabela 4 – Lâmpadas LED tubulares

Fabricante	Comp (cm)	Pot (W)	Temp. de cor (K)	F.P.	Fluxo Luminoso (lm)	Vida Útil (h)	Eficiência Luminosa (lm/W)
PHILLIPS	120	18	6500	0,92	1850	25 mil	102
STELLA	120	20	6000	0,92	1850	25 mil	92
OUROLUX	120	18	6500	0,92	1850	25 mil	102
BRILIA	120	18	3000	0,92	1850	25 mil	102
TASCHIBRA	120	16	6500	0,5	1390	15 mil	86
DEMAPE	120	18	6500	0,5	1700	45 mil	94
FLC	60	10	6400	0,9	850	NI	85
GE	60	10	4000	0,9	750	35 mil	75
STELLA	120	20	6000	0,92	1850	25 mil	92
OL	120	18	6500	0,92	1900	40 mil	105

Fonte: Autores.

A Tabela 2 evidencia que existem diversas marcas de lâmpadas LED tipo bulbo disponíveis no mercado. Observa-se ainda que boa parte das lâmpadas não estão em conformidade com as diretrizes contidas nas portarias do INMETRO que, dentre outros aspectos, menciona que o fator de potência mínimo para lâmpadas tipo bulbo com potência entre 5W e 25W seja maior ou igual a 70% ou 0,7.

Observou-se ainda, que determinados comerciantes possuem em suas prateleiras modelos do mesmo fabricante, porém com valores diferentes para as grandezas e fatores. Este fato é ilustrado nas figuras a seguir.

A Figura 1 possui informações na embalagem de uma lâmpada de LED que comprova que o produto não está em conformidade com as diretrizes do INMETRO.

Figura 1 – Lâmpada LED não normalizada – Frente



Fonte: Autores.

Na mesma loja onde foi encontrada a lâmpada representada na Figura 1, foram encontradas também lâmpadas fabricadas em conformidade com as diretrizes do INMETRO. Na Figura 2 que expõe a seguinte informação “PRODUTO NORMALIZADO BRASIL”. O verso da embalagem deste produto está apresentado na

Figura 3 evidenciado o fator de potência e a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia ENCE.

Figura 2 – Lâmpada LED normalizada – frente



Fonte: Autores.

Figura 3 – Lâmpada LED normalizada – verso



Fonte: Autores.

Portanto, em uma breve pesquisa de mercado, observa-se que está disponível ao consumidor produtos que não estão em conformidade com as legislações atuais, logo esse tema de avaliação técnica das lâmpadas é atual e coloca à disposição da comunidade o conhecimento em relação direitos dos consumidores e as obrigações dos fabricantes e fornecedores desses produtos.

#### IV. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como principal objetivo realizar um estudo das normas internacionais e também das legislações nacionais com intuito de ser o início para uma pesquisa mais detalhada relacionada aos aspectos técnicos de qualidade de energia de sistemas de iluminação de LED e também da qualidade dos produtos que estão sendo disponibilizados para os consumidores.

Observa-se que as normas internacionais são mais exigentes e existem a mais tempo em outros países, porém

nos últimos três anos o Brasil vem se adaptando, e o INMETRO junto com a ANEEL estão atualizando portarias e resoluções acerca desse tema.

Atualmente verifica-se um aumento na comercialização de lâmpadas LED em diversos setores e classes de consumidores, portanto estes dispositivos em breve irão representar uma parcela de carga significativa no sistema de distribuição de energia elétrica. Com essa mudança no cenário de consumo, as iniciativas do INMETRO descritas tornam-se fundamentais, pois apresentam o fator de potência de referência e descreve claramente os níveis satisfatórios. É importante ressaltar que, além dessa normatização e necessário um sistema rigoroso de fiscalização das especificações dessas novas lâmpadas no mercado.

Comparando as lâmpadas LED tipo bulbo com as lâmpadas fluorescentes compactas conclui-se que as lâmpadas LED possuem um maior período de vida útil e apresentam melhor eficiência luminosa que as lâmpadas fluorescentes.

#### V. REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5413 – **Iluminância de interiores.**

DORF, Richard. **Introdução aos Circuitos Elétricos.** LTC, 2008.

ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1:2013 – **Iluminação de ambiente de trabalho.**

ABNT NBR 5461 – **Iluminação – Terminologia.**

MARTINHO, Edson. **Distúrbios da Energia Elétrica.** 2ª Edição, 2012.

IEC 61000-3-2 Limits for harmonic current

IEC61000-3-12 - Harmonic Measurements Up To 75A

IEEE 519 - Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

INMETRO - INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria n° 389 de 25 de agosto de 2014,** Brasília, DF, 2014.

INMETRO - INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria n° 144 de 13 de março de 2015,** Brasília, DF, 2015.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n° 414 atualizada até a Resolução Normativa n° 725 de 7 de junho de 2016,** Brasília, DF, 2016.

PROCEL - **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.**

Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST

**Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica**

<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/cartilhas/lampada-led/lampadaled.pdf>. Acesso em 04 junho 2018.

INMETRO - **Portaria n. ° 76, de 24 de fevereiro de 2016.**

ENCE - **Etiqueta Nacional de Conservação de Energia**

Talía Simões dos Santos<sup>1</sup>, Marília Carone Batista, Simone Andréa Pozza<sup>1</sup>, Luciana Savoi Rossi Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais **Revista Eng. Sanit. Ambient.** v.20 n.4, out/dez 2015, p. 595-602.

J. Marín, J. Andrade, I. Fuser Proposta de retrofit na iluminação artificial para um prédio público: O caso do bloco de pós-graduação da Universidade Federal do ABC **Revista Hábitat Sustentable.** v. 5, n. 2, ISSN 0719 – 0700, p. 20-31.

Alexandre Abib Valentim, Hélder Saldanha Ferreira, Matheus André Coletto Lâmpadas de LED: Impacto no consumo e fator de potência. **Revista Ciências do Ambiente [on line].** Junho, 2010, v. 6, n. 1.

#### VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 26/08/2018*

*Aprovado em: 02/10/2018*

## ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BATERIAS DE METAL-AR NA BASE DE DADOS WEB OF SCIENCE

### BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON METAL-AIR BATTERIES IN THE WEB OF SCIENCE DATABASE

GABRIEL ALEXSANDRO RAMOS<sup>1</sup>; FRANCISCO ANTONIO LOTUFO<sup>2</sup>; ANTONIO FARIA NETO<sup>3</sup>  
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - GUARATINGUETÁ  
*gabrielalexandro.ramos@outlook.com; falotufo@feg.unesp.br; antfarianeto@gmail.com*

**Resumo** – Com os recentes avanços no desenvolvimento de veículos elétricos, tornou-se necessária a busca por baterias com densidades máximas de energia maiores. Nesse contexto, as baterias de metal-ar atraíram o interesse da comunidade científica devido aos seus altos valores de densidade energética teórica. O objetivo deste trabalho visa acompanhar a evolução tecnológica das baterias de metal-ar através da análise bibliométrica. Os dados analisados foram retirados da base Web of Science, considerando-se publicações entre 1968 e 2017. Foram encontrados 3899 registros que abordam o referido tema, escritos por 7801 autores de 65 nacionalidades diferentes. Resultados da análise mostram que as baterias de metal-ar ainda estão em fase inicial de desenvolvimento e que permanecem interessantes à comunidade acadêmica, com um consistente crescimento do número de publicações desde 2009.

**Palavras-chave:** Análise Bibliométrica. Baterias de Metal-ar. Base de Dados Ciência na Web.

**Abstract** – With the recent advances on the development of electric vehicles, the search for batteries with higher maximum energy density was made necessary. In this context, the metal-air batteries attracted much interest from the scientific community due to its high theoretical energy density values. The goal of this work is to monitor the technological evolution of metal-air batteries through bibliometric analysis. The analyzed data were gathered from the Web of Science database, with publications ranging between 1968 and 2017. Were found 3899 records that address the said topic, written by 7801 authors from 65 different nationalities. Results of the analysis prove that the metal-air batteries are still in the initial phase of development and remain interesting to the academic community, with a consistent growth in the number of publications since 2009.

**Keywords:** Bibliometric Analysis. Metal-air Batteries. Web of Science.

#### I. INTRODUÇÃO

As baterias são dispositivos capazes de converter a energia química contida em seus materiais ativos diretamente em energia elétrica por meio de uma reação eletroquímica de oxidação-redução (LINDEN, 2002, p. 1.3). Sua capacidade de armazenar energia elétrica faz com que a bateria seja empregada em um grande número de aplicações, desde dispositivos móveis (celulares e *notebooks*) e veículos elétricos movidos a bateria (BEV), até em nivelamento de carga e em fontes de alimentação ininterruptas (UPS).

Atributos desejáveis a esses dispositivos incluem longa vida útil, operação em uma larga faixa de temperatura, menor espaço ocupado possível e facilidade no descarte. A fim de encontrar a melhor bateria para cada aplicação, são pesquisadas e testadas diferentes combinações de eletrodos e eletrólitos.

A bateria de metal-ar é uma das mais recentes tecnologias em armazenamento de energia elétrica. É composta rudimentarmente de quatro partes: ânodo metálico, eletrólito, separador e cátodo de ar (ZHANG *et al.*, 2016).

Baterias tais como lítio-ar, zinco-ar, magnésio-ar, alumínio-ar e sódio-ar têm se mostrado fortes candidatas a alimentar futuras gerações de veículos elétricos por conta de sua alta densidade de energia teórica, que pode ser de duas a dez vezes maior que a das baterias de íon-lítio (ZHANG *et al.*, 2016). Porém, existem desafios a serem superados no desenvolvimento dessas tecnologias, como a diminuição na incidência de corrosão do eletrodo de metal, na formação de dendritos e a busca de um eletrólito estável e com boa condutividade (HARDWICK; DE LEÓN, 2018).

Para que se tenha uma melhor visão do estado de desenvolvimento de uma tecnologia, torna-se necessário reunir indicadores que demonstrem a quantidade e o impacto da produção acadêmica sobre ela. Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise quantitativa da produção científica sobre as baterias de metal-ar, utilizando-se dos registros presentes na base de dados da *Science Citation Index* da *Web of Science*.

#### II. METODOLOGIA

**Ferramenta utilizada:** A pesquisa foi realizada através da principal coleção da base *Web of Science*, restrita ao índice de citação *Science Citation Index Expanded* e a documentos datados de 1968 a 2017, independentemente do idioma.

**Definição das palavras-chave:** As palavras-chave foram definidas de modo a buscar pelas tecnologias de baterias de metal-ar que trouxeram mais resultados do banco de dados dentro período considerado. As seguintes palavras-chave foram escolhidas: "metal-air batter\*", "metal-o-2 batter\*", "metal-oxygen batter\*", "li-air batter\*", "li-o-2 batter\*", "li-oxygen batter\*", "lithium-air batter\*", "lithium-

o-2 batter\*", "lithium-oxygen batter\*", "zn-air batter\*", "zinc-air batter\*", "zinc-o-2 batter\*", "zn-o-2 batter\*", "mg-air batter\*", "magnesium-air batter\*", "mg-o-2 batter\*", "al-air batter\*", "aluminum-air batter\*", "na-o-2 batter\*", "na-air batter\*", "sodium-air batter\*", "sodium-oxygen batter\*". O caractere "\*" é utilizado para que a ferramenta procure por *battery* e também por *batteries*.

**Tratamento dos dados:** Os dados foram reunidos e tratados através do software Microsoft Excel 2013. A ferramenta foi utilizada para a construção dos gráficos, tabelas e do modelo matemático de crescimento acumulado das publicações apresentado na próxima seção.

### III. RESULTADOS

Foi quantificada a produção bibliográfica sobre as baterias de metal-ar, categorizada pelos anos das publicações, pelos autores, suas respectivas nacionalidades e as instituições às quais estão vinculados.

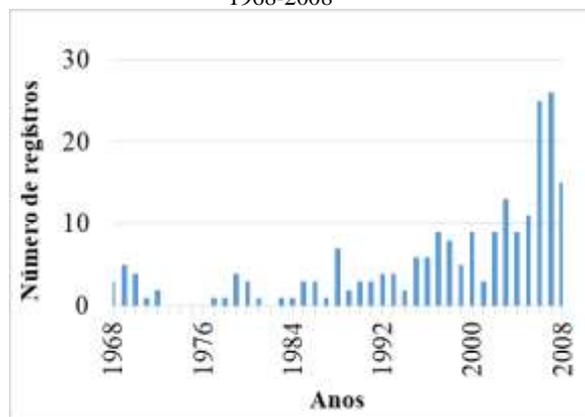
Tabela 1 – Produção científica anual sobre baterias de metal-ar

Anos de publicação	Registros	Acumulado	% de 3899	Anos de publicação	Registros	Acumulado	% de 3899
1968	3	3	0,08	1996	6	71	0,2
1969	5	8	0,13	1997	9	80	0,2
1970	4	12	0,1	1998	8	88	0,2
1971	1	13	0,03	1999	5	93	0,1
1972	2	15	0,05	2000	9	102	0,2
1976	1	16	0,03	2001	3	105	0,1
1978	1	17	0,03	2002	9	114	0,2
1979	4	21	0,1	2003	13	127	0,3
1980	3	24	0,08	2004	9	136	0,2
1981	1	25	0,03	2005	11	147	0,3
1983	1	26	0,03	2006	25	172	0,6
1984	1	27	0,03	2007	26	198	0,7
1985	3	30	0,08	2008	15	213	0,4
1986	3	33	0,08	2009	29	242	0,7
1987	1	34	0,03	2010	68	310	1,7
1988	7	41	0,18	2011	106	416	2,7
1989	2	43	0,05	2012	207	623	5,3
1990	3	46	0,08	2013	373	996	9,6
1991	3	49	0,08	2014	459	1455	11,8
1992	4	53	0,1	2015	683	2138	17,5
1993	4	57	0,1	2016	795	2933	20,4
1994	2	59	0,05	2017	966	3899	24,8
1995	6	65	0,15				

Nota-se nos dados da tabela 1 um gradual aumento na média de publicações por ano através das décadas, e um aumento drástico na quantidade de registros a partir de 2010. Tem-se, respectivamente, para as décadas de 70, 80, 90 e 2000, médias de 2,17, 2,44, 5 e 14,9 registros ao ano. Já no período de 2010-2017 a média aumenta para 457,13 registros ao ano, sendo que as publicações desse período somam 93,79 % dos resultados obtidos nessa base.

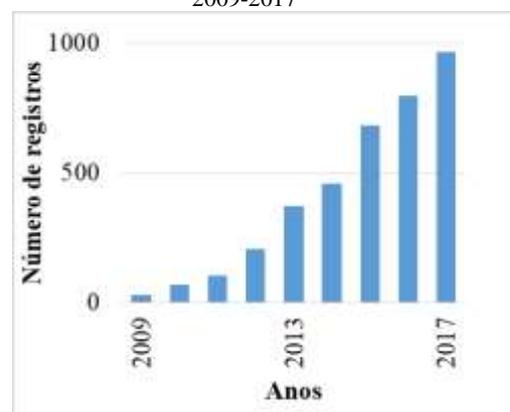
Os gráficos representados nas figuras 1 e 2 mostram os perfis quantitativos das publicações sobre esse tipo de bateria nos períodos de 1968-1990 e de 1991-2017, respectivamente.

Figura 1 – Perfil quantitativo das publicações entre os anos 1968-2008



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2 - Perfil quantitativo das publicações entre os anos 2009-2017



Fonte: Dados da pesquisa.

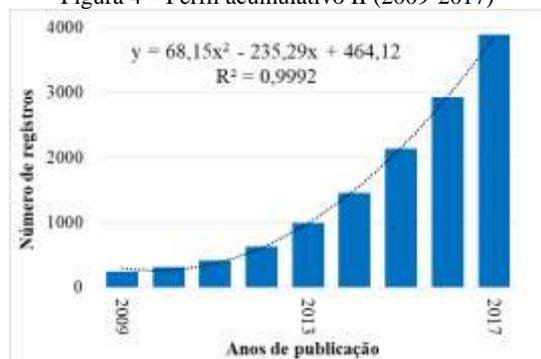
Os gráficos a seguir representados nas figuras 3 e 4 demonstram os perfis acumulativos das publicações. O perfil 1 referente ao período de 1968-2008 e o perfil 2 ao período de 2009-2017.

Figura 3 – Perfil acumulativo I (1968-2008)



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4 – Perfil acumulativo II (2009-2017)



Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos perfis, é possível obter modelos matemáticos do crescimento acumulado de publicações para o perfil I (polinômio de grau 3, com  $R = 0,9936$ ) e II (polinômio de grau 2, com  $R = 0,9992$ ), representados pelas equações (1) e (2), respectivamente:

$$y = 0,0061x^3 - 0,2198x^2 + 3,6694x - 0,4826 \quad (1)$$

$$y = 68,15x^2 - 235,29x + 464,12 \quad (2)$$

Onde:

x: anos (1968-2008) = (1-41) e (2009-2017) = (1-9);

y: número acumulado de registros.

Observa-se na figura 3 que a curva muda de perfil em torno da década de 90, período no qual a taxa de crescimento começa a aumentar. Analisando-se a figura 4, observa-se que a partir de 2009 o número de publicações aumenta drasticamente, indicando maior interesse nas baterias de metal-ar.

Em razão do alto coeficiente de correlação do modelo matemático representado pela equação (2), pode-se prever o número de publicações para o ano de 2018, que resulta em aproximadamente 1063 publicações. São 61 publicações a mais que no ano de 2017, o que indica uma desaceleração na taxa de crescimento do número acumulado de publicações, já que do ano 2016 para 2017 a diferença foi de 171 publicações.

Na Tabela 2 estão representados os dez autores com maior número de publicações, sendo que juntos são responsáveis por 14,2 % dos registros. O autor que mais publicou foi Zhou HS com 76 registros e o mais citado foi Shao-Horn Y, com 4539 citações.

Tabela 2 – Os 10 autores que mais publicaram artigos sobre o tema

Autores	Instituto	Registros	Citações
ZHOU HS	National Institute Of Advanced Industrial Science Technology	76	1608
CHEN J	Nankai University	71	3078
LI J	University Of Waterloo	60	661
SHAO-HORN Y	Massachusetts Institute Of Technology	60	4539
AMINE K	Argonne National Laboratory	52	2455

Autores	Instituto	Registros	Citações
SUN YK	Hanyang University	50	2849
WANG Y	Washington State University	49	2271
WANG J	Huazhong University of Science and Technology	46	1489
YANG J	Nankai University	45	379
LU J	Argonne National Laboratory	44	1084

A Tabela 3 apresenta as instituições que mais publicaram sobre as baterias de metal-ar. A Academia Chinesa de Ciências fica em primeiro lugar com 370 registros e o Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE) é o mais citado, com 9204 citações.

Tabela 3 – Os 10 institutos com maior número de publicações

Instituto	Registros	% de 3899	Citações
<i>Chinese Academy of Sciences</i>	370	9,49	5624
<i>United States Department of Energy</i>	271	6,951	9204
<i>University of Chinese Academy of Sciences</i>	139	3,565	2630
<i>University of Chicago</i>	101	2,59	4163
<i>Argonne National Laboratory</i>	100	2,565	4162
<i>University of Science Technology</i>	92	2,36	1089
<i>Nankai University</i>	84	2,154	3206
<i>National Institute of Advanced Industrial Science Technology</i>	82	2,103	1861
<i>Massachusetts Institute of Technology</i>	80	2,052	4770
<i>Fudan University</i>	79	2,026	1771

Observa-se na tabela 4 o número de artigos publicados por cada país e sua respectiva participação no total, sendo a maioria de origem chinesa (1626 registros). Ao somar as porcentagens de contribuição de cada país ao número total de 3899 artigos, encontra-se o resultado de 123 %. O excedente (23 %) representa aproximadamente 896 artigos, são frutos de colaboração entre dois ou mais países.

Tabela 4 – Os países que mais publicaram sobre as baterias de metal-ar

Países/Territórios	Países/Territórios		Países/Territórios	
	Registros	% de 3899	Registros	% de 3899
China	1626	41,7	Espanha	54 1,4
Estados Unidos	944	24,2	Taiwan	47 1,2
Coréia do Sul	455	11,7	Suécia	36 0,9
Japão	317	8,1	Suíça	34 0,9
Alemanha	250	6,4	Dinamarca	33 0,8
Canadá	165	4,2	Escócia	33 0,8
Austrália	158	4,1	Rússia	28 0,7
Inglaterra	126	3,2	Turquia	26 0,7
Singapura	121	3,1	Arábia Saudita	24 0,6
Itália	74	1,9	Argentina	21 0,5
Índia	73	1,9	Irlanda do Norte	18 0,5
França	64	1,6	Áustria	15 0,4
Israel	55	1,4		

As fontes de publicação dos artigos incluem revistas e boletins. A Tabela 5 apresenta as dez fontes que mais publicaram, onde encontra-se em primeiro lugar o *Journal of Power Sources*, com 303 registros. A respeito do número de citações, permanece à frente a revista *Energy Environmental Science* com 5308 citações.

Tabela 5 – As 10 fontes que mais publicaram artigos sobre as baterias de metal-ar

Fontes	Registros	% de 3899	Citações
Journal Of Power Sources	303	7,77	5121
Journal Of Materials Chemistry	264	6,77	35
Journal Of The Electrochemical Society	224	5,75	3942
Electrochimica Acta	218	5,59	2800
Acs Applied Materials Interfaces	151	3,87	2046
Journal Of Physical Chemistry	123	3,16	2248
Rsc Advances	101	2,59	588
Abstracts Of Papers Of The American Chemical Society	82	2,10	2
Chemical Communications	81	2,08	1881
Energy Environmental Science	78	2,001	5308

A Tabela 6 apresenta o número de vezes que cada termo apareceu no título de alguma publicação sobre baterias de metal-ar. Foi colocado em foco o período de 2003-2017 para melhor visualização das mudanças recentes no número de registros.

Tabela 6 – Números de títulos contendo cada palavra-chave em períodos recentes

Palavras-chave	2003 - 2007	2008- 2012	2013- 2017
"Li-*" ou "lithium- *"	12	286	1648
"Al-*" ou "aluminum-*"	7	8	99
"Mg-*" ou "magnesium-*"	1	3	56
"Zn-*" ou "zinc-*"	63	29	282
"Na-*" ou "sodium-*"	0	2	136
Electrolyte	4	52	241
Catalyst ou catalysts	8	54	504
Rechargeable	3	68	396
Vehicle	2	0	3
Cathode	5	29	355
Corrosion	0	0	13

É possível observar que os prefixos “Li-” e “*lithium-*” são os que aparecem mais vezes nos títulos dos artigos em comparação com os demais metais tabelados, com um crescimento de 1363,3 % de 2013 a 2017. Embora menor, nota-se também um aumento no interesse por outros metais, indicando que alternativas ao anodo lítio estão sendo pesquisadas.

Destaca-se também o aumento no número de títulos onde aparecem as palavras *electrolyte*, *catalyst* ou *catalysts*, *cathode* e *rechargeable*. Isso indica que vários aspectos construtivos e funcionais das baterias de metal-ar ainda estão sendo pesquisados, como eletrólitos, catalizadores e cátodos adequados, além da propriedade das baterias de serem recarregáveis.

O termo *vehicle* aparece apenas em 3 títulos número de títulos, não acompanhando o crescimento das publicações sobre baterias de metal-ar. Já o termo *corrosion* apresentou um pequeno aumento no período de 2013-2017, em 13 títulos.

#### IV. CONCLUSÃO

Registros de artigos sobre as baterias de metal-ar datam desde 1968, foi a partir de 2009 que número de publicações sobre o tema sofreu um acentuado crescimento. Embora modelo matemático apresentado na equação (2) projete uma desaceleração na taxa de crescimento para o ano de 2018, o alto número de publicações anuais sobre o tema e a considerável cooperação entre países no estudo das baterias demonstra a viabilidade em desenvolvê-las.

O alto número de citações dos artigos (tabelas 2, 3 e 5) relacionados ao tema demonstra o grande impacto das publicações. Esse impacto se estende até mesmo a estudos não relacionados às baterias de metal-ar, uma vez que o número de citações frequentemente ultrapassa o número de resultados encontrados na base através das palavras-chave (3899 registros).

Observa-se na tabela 6 que, de 2008 a 2017, aumentou a pesquisa sobre componentes construtivos e também sobre a reversibilidade das baterias de metal-ar. Tal perfil indica que essa tecnologia baterias ainda se encontra em estado inicial de desenvolvimento, fase na qual são buscadas diferentes soluções para a consolidação de um produto funcional e que supra a necessidade de suas aplicações.

## V. REFERÊNCIAS

HARDWICK, Laurence J.; DE LEÓN, Carlos Ponce. Rechargeable Multi-Valent Metal-Air Batteries. **Johnson Matthey Technology Review**, v. 62, n. 2, Abr/2018, p. 134-149. ISSN 2056-5135. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com.ez87.periodicos.capes.gov.br/content/matthey/jmtr/2018/00000062/00000002/art00002>>. Acesso em 18 maio 2018.

LINDEN, David; REDDY, Thomas B. **Handbook of Batteries**. 3. ed. Nova York: McGraw-Hill Professional, 2001. 1200 p.

ZHANG, X.; WANG, X.; XIE, Z.; Zhou, Z. Recent progress in rechargeable alkali metal-air batteries. **Green Energy & Environment**, v. 1, n. 1, Abr/2016, p. 4-17. ISSN 2468-0257. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S246802571630019X>>. Acesso em 17 mai 2018.

## VI. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 29/06/2018*  
*Aprovado em: 11/10/2018*



## APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DO CONTROLE DE ESTOQUE NO ATACADO E VAREJO ALIMENTÍCIO

### APPLICATION OF QUALITY TOOLS FOR IMPROVEMENT OF STOCK CONTROL ON WHOLESALE AND FOOD RETAIL

FELIPE MESQUITA VERAS BEZERRA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; MARCOS RONALDO ALBERTIN<sup>2</sup>;  
HERÁCLITO LOPES JAGUARIBE PONTES<sup>3</sup>

1 – GRADUANDO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ;  
2 – PROFESSOR DOUTOR DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ; 3- PROFESSOR DOUTOR DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
*felipemesquitaveras@gmail.com, albertin@ufc.br, hjaguaribe@ufc.br*

**Resumo** - Diante da necessidade permanente de acuracidade de estoque, sobretudo em segmentos que tradicionalmente possui controle ineficiente, esse trabalho se propõe a descrever um estudo de caso das ações qualitativas executadas em uma empresa atacadista e varejista alimentícia (distribuição de alimentos) do nordeste brasileiro, sugeridas com base na utilização das ferramentas de controle de qualidade, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto e 5W2H, com objetivo de êxito no quesito controle de estoque e redução do impacto financeiro negativo no balanço.

**Palavras-chave:** Gestão de Estoque. Ishikawa. 5W2H.

**Abstract** - Considering the permanent need for stock accuracy, especially in segments that traditionally have inefficient control, this paper proposes to describe a case study of qualitative actions performed in a wholesale and food retailer (food distribution) in the Brazilian Northeast, suggested with based on the use of the quality control tools, Ishikawa Diagram, Pareto Diagram and 5W2H, with the objective of success in controlling stock and reducing the negative financial impact on the balance sheet.

**Keywords:** Stock Management Ishikawa. Ishikawa.

#### I. INTRODUÇÃO

A competitividade global pressiona as organizações a reduzirem mais seus estoques, tornando-os mais enxutos e aumentando seu giro, diminuindo o custo de capital empatado. Martins e Alt (2009) afirmam que eles têm papel importante nas empresas, pois funcionam como reguladores do fluxo dos negócios.

Segundo Chopra e Meindl (2003), se a empresa não tiver o produto ou mercadoria para oferecer ao cliente, poderá obter um lucro menor, assim como, se mantiver estoques altos, correrá o risco de vendê-los com descontos e ter prejuízos. Por isso, um fator essencial para o bom gerenciamento deste, é controle do fluxo de informações e acuracidade das mesmas. De acordo com Sheldon (2004), a acuracidade de estoque é a mensuração da quantidade de materiais encontrada fisicamente pela quantidade registrada no sistema de informação.

Beulke e Bertó (2001) afirmam que o acompanhamento do fluxo de entrada, estocagem e consumo/saída é algo básico e de suma importância, pois a falta desse controle pode ocasionar ociosidade, desperdícios, desvios, dentre outros problemas.

Nesse sentido, o presente artigo busca descrever os impactos das principais ações efetivas de controle no processo de acuracidade no setor de atacarejo alimentício, propostos em decorrência da utilização de ferramentas do controle de qualidade. E tem como objetivo identificar, delimitar e reduzir as problemáticas de estoque.

Para preservar a imagem e resguardar direitos, a empresa em estudo será chamada ficticiamente de Empresa A.

#### II. MÉTODO DA PESQUISA

O presente trabalho é um estudo de caso em uma empresa de distribuição de alimentos, sendo a principal característica a dualidade no atendimento do público atacadista e varejista (atacarejo). No setor de atacarejo alimentício, os produtos costumam ser adquiridos prontos e são revendidos B2B (Empresa para empresa) e/ou B2C (Empresa para consumidor). A empresa A tem uma de suas filiais localizadas no nordeste brasileiro fundada em novembro de 2016, filial está na qual esse trabalho foi realizado, e é especialista em vendas de congelados, sobretudo em cortes bovinos, suínos e aves, tais como maminha, picanha suína e peito de frango. Ela é responsável por grande parte da venda de carcaça de frango (frango de galeteria) e filé de peito de frango do Estado que está sediada, aproximadamente mil e quinhentas toneladas por ano de cada.

Inicialmente realizou-se uma análise situacional dos resultados de inventários e foi estabelecido a formação de um grupo de trabalho composto por colaboradores responsáveis pelas proposições e acompanhamento das ações de melhorias, fazendo parte os trainees, estagiários e gerentes.

O grupo propôs a utilização de três ferramentas para aprofundar a análise e estabelecer o sequenciamento de ações para sanar ou suavizar os impactos financeiros negativos advindos da falta de controle de estoque, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto e Plano de Ação - 5W2H. Para

descobrir problema, delimitar os que mais impactavam e propor medidas para sana-los, respectivamente, seguindo premissas do MASP, que segundo Sampara (2009), tem como objetivo elevar a probabilidade de solucionar um problema, onde a solução é um processo que segue uma sequência lógica e racional.

Os resultados eram apresentados mensalmente na reunião de indicadores, na qual participavam os sócios, gerentes, trainees e estagiários.

Quanto a natureza desse artigo, de acordo com Beuren (2003), do ponto de vista metodológico, o presente estudo classifica-se como uma pesquisa qualitativa visto que neste tipo de pesquisa realizam-se análises mais profundas em relação ao objeto de estudo e que esta é a forma mais adequada para se conhecer um fenômeno social a partir de um problema. No que diz respeito aos procedimentos técnicos, foi realizado um estudo de caso, que segundo Lima (2004), é uma das alternativas de realizar uma pesquisa qualitativa sobre o tema escolhido em tempo real.

### III. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1- Gerenciamento de Estoque

Ballou (2006), afirma que estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa. Por sua vez, Ching (2010) entende a gestão de estoques como o planejamento do estoque, seu controle e retroalimentação sobre o planejamento.

Para Pozo (2010) é necessário manter determinado nível de estoque porque é impraticável prever com perfeição a demanda futura, por isso deve-se garantir a disponibilidade de produtos com acúmulo. Contudo, eles absorvem capital que poderia ser aplicado em outros investimentos. Aumentar a rotatividade, desata ativo e reduz o custo de manutenção. Dessa forma, é preciso de política adequada, para que não se tenha produtos em excesso ou falta (NOGUEIRA, 2012), esse é o maior trade-off do gerenciamento.

#### 3.2- Acurácia de Estoque

Bowersox e Closs (2001) afirma que no bom funcionamento das operações logísticas, o estoque real precisa corresponder ao estoque contábil com precisão de 99%. No setor da atacarejo, os principais benefícios da execução bem-sucedida do inventário, dentre outros processos que auxiliam a confiabilidade do estoque, estão a redução de perdas e quebras (rupturas), ocasionando o aumento nas vendas em função da maior disponibilidade de produtos nas gôndolas. Além disso, favorece a redução do total a ser pago do imposto de renda e outros tributos, uma vez que possibilita o lançamento das perdas/quebras no balanço contábil como despesa operacional.

Segundo o Grupo Nacional de Pesquisa de Supermercados Americano os supermercados estadunidenses perderam em 2001 aproximadamente 2,30% do valor total das vendas com roubos internos e externos, recebimento incorreto, danos dos produtos e erros nos preços (SHAIN, 2004). Essa pesquisa, embora apresente dados estrangeiros, retrata também a cenário local, uma vez que esses problemas estão também presentes no mercado brasileiro.

Ballou (2001, p. 503) trata das causas de discrepâncias e dos inventários:

“Roubo, devoluções de clientes, produtos danificados e erros em relatórios de estoque podem levar a equívocos substanciais no nível de estoque que acredita-se ter em mãos. Uma contagem física dos estoques, de tempos em tempos, determina o verdadeiro nível de todos os itens de produtos. Então, são feitos ajustes nos registros de estoque de forma que, uma vez mais, o sistema de controle fornecerá rastreamento mais acurado dos níveis de estoque”.

#### 3.3 – Inventários

Inventário é o processo de contagem de itens no estoque físico, que permite a análise de divergência com o estoque contábil. Para Oliveira *et al.* (2009), o controle físico (inventário físico) ocorre de maneira periódica ou rotativa. O periódico geralmente é utilizado no final do exercício fiscal, quando todos os itens do estoque são contabilizados. Já o rotativo é utilizado frequentemente e comumente a contagem do estoque é dividida em programas de trabalho para que no final do ano período fiscal todo os itens estejam contabilizados.

### IV. RESULTADOS

O processo de melhoria na acuracidade do estoque em estudo teve duração de 8 meses, iniciando em Maio de 2017 e finalizando em Dezembro do mesmo ano.

#### 4.1 - Resultado do Inventário em Maio de 2017

Tabela 1 – Resultado Inventário Maio de 2017

	Inventário	Faturamento	Inventário/Faturamento
Mai	-R\$ 21.833,93	R\$ 500.760,62	-4,36%

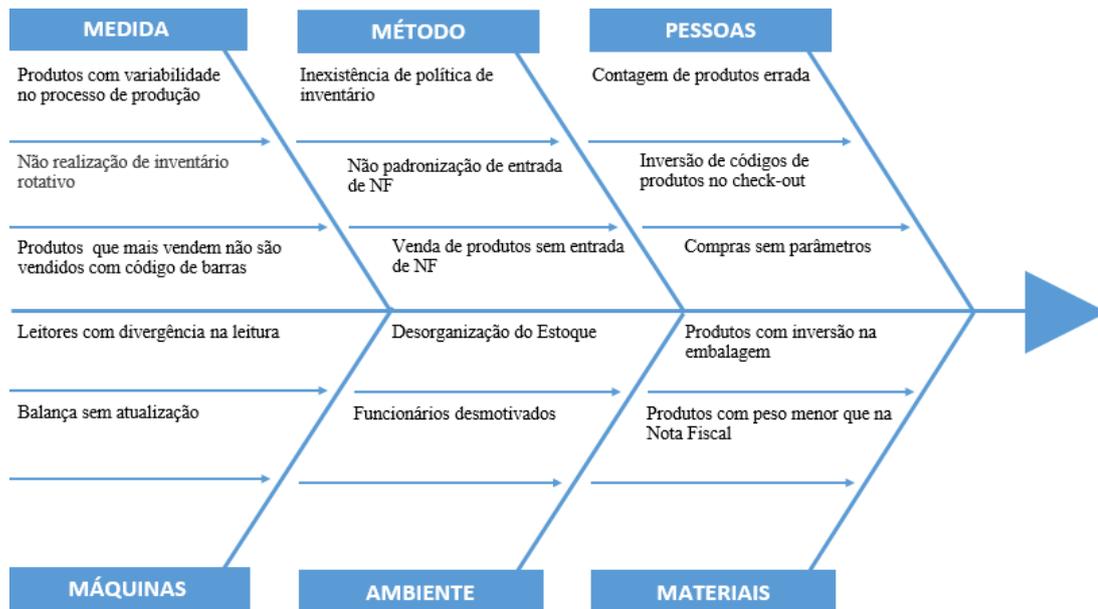
Fonte: Autoria própria.

O inventário supracitado foi o primeiro realizado na empresa e pelo resultado negativo, acarretando perda financeira considerável, fez-se necessária a análise mais afinco das causas que contribuíram para este, visto que o resultando percentual foi -4,36 e deveria ter limite superior de 0,15 e inferior -0,15.

#### 4.2 - Mapeamento das causas – Diagrama de Ishikawa

A ferramenta utilizada para auxiliar o processo de mapeamento das causas dos problemas foi o diagrama de Ishikawa, disposta na Figura 1 a seguir que auxilia na identificação e delimitação dos problemas. O diagrama de Ishikawa permite inferir, que existia a necessidade de realizar ações em diferentes segmentos da instituição, sobretudo nos setores operacional, comercial e frente de loja.

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 – Impacto das Causas Raízes

Descrição	Causas	Impacto	%Rel	%Acum
Não realização de inventário rotativo	Causa 6	22	22,00%	22,00%
Faturamento errado dos produtos	Causa 12	17	17,00%	39,00%
Contagem de inventário errada	Causa 10	15	15,00%	54,00%
Não padronização de entrada de Nota Fiscal	Causa 4	10	10,00%	64,00%
Venda de itens sem código de barras	Causa 11	10	10,00%	74,00%
Desorganização do estoque	Causa 8	9	9,00%	83,00%
Produtos com variabilidade no processo de produção	Causa 2	5	5,00%	88,00%
Divergência entre produtos na entrega pelo fornecedor	Causa 5	4	4,00%	92,00%
Funcionários desmotivados	Causa 9	3	3,00%	95,00%
Balança sem atualização	Causa 3	2	2,00%	97,00%
Inexistência de política de inventário	Causa 7	2	2,00%	99,00%
Compras sem parâmetros	Causa 1	1	1,00%	100,00%

Fonte: Autoria própria.

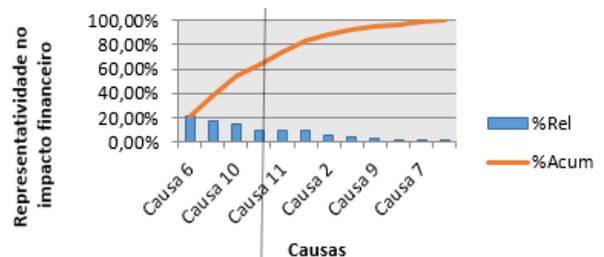
#### 4.3 - Mapeamento das causas – Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é uma das ferramentas mais utilizadas no controle de qualidade, sobretudo pela afirmativa de que 20% das causas geram 80% dos problemas e é utilizado principalmente para direcionar e priorizar ações corretivas de maior relevância, sendo essa a sua importância nesse trabalho. Carpinetti (2010), afirma que algumas poucas causas dos problemas, são grandes responsáveis pelos efeitos

indesejáveis do problema, portanto se forem identificadas as causas vitais dos poucos problemas vitais enfrentados pelos efeitos indesejáveis do problema, portanto se forem identificadas as causas vitais dos poucos problemas vitais enfrentados pela empresa, será possível eliminar inúmeras perdas por meio de um reduzido número de atividades.

A metodologia empregada mostrou-se relevante no processo de maturação das proposições de melhorias, sobretudo no discernimento de priorização para executar as ações corretivas. A seguir uma breve descrição dos problemas.

Figura 2 – Diagrama de Pareto



Fonte: Autoria própria.

Segundo BERTAGLIA (2003), algumas das vantagens dos inventários rotativos são: identificação das causas dos problemas, correção dos erros, eliminação dos inventários físicos e concentração dos esforços em áreas críticas, redução dos erros de contagem e pessoal mais especializado envolvido. Essa afirmação foi constatada quando essa forma de inventário foi executada na empresa (causa 6). Conforme percebido no mapeamento dos problemas para a construção dos Diagrama de Ishikawa e Pareto, quanto mais manual for

o processo de vendas, maior a probabilidade de erro, por isso, é preferível vender produtos padrões (pesagem e embalagem) com leitura de código de barras, para evitar erros de digitação no check-out (causa 11).

#### 4.4 – Plano de Ação 5W2H

O desenvolvimento do plano de ação para solucionar as problemáticas supracitadas foi elaborado considerando a priorização de medidas que promovessem maior impacto positivo e execução com eficiência destas. O plano está disposto na Figura 3.

Figura 3 – Plano de Ação

O QUE (WHAT)	PARA QUE (WHY)	QUEM (WHO)	QUANDO (WHEN)	ONDE (WHERE)	COMO (HOW)	QUANTO CUSTA (HOW MUCH)
Contratar prevenção de perdas	Mapear e evitar os erros no faturamento das mercadorias	Prevenção	1 mês	Frete de loja	Conferindo os produtos que estão saindo, com o cupom ou nota fiscal de venda	4000 mil reais/mês
Elaborar uma política de inventário	Padronizar a execução dos inventários para reduzir a variabilidade do processo	Trainee	1 mês	Documento	Fazendo benchmarking com empresas do mesmo segmento e replicando e melhorando as melhores práticas	Sem custo adicional
Implantar o pedido de compra com análise do estoque	Reduzir a ocorrência de compras superdimensionadas	Compras	2 meses	Winthor	Utilizando a rotina 211 – Pedido de Compra do sistema integrado da empresa Winthor	Sem custo adicional
Lançar Nota Fiscal de produtos avariados e vencidos	Eliminar a falta de estoque de itens que foram descartados sem a devida baixa no estoque	Trainee/Estagiários	2 meses	Loja	Criando a rotina de separar os itens impróprios para venda, realizar a triagem e descartar somente de posse de nota fiscal de descarte	Sem custo adicional
Cadastrar código de barras das embalagens máster	Reduzir os erros de digitação das operadoras de caixa	Trainee	2 meses	Winthor	Automatizando a leitura dos produtos com códigos de barras, reduzindo a inversão na passagem dos produtos	Sem custo adicional
Conferência de mercadoria às cegas e nota fiscal com pedido de compra	Reduzir o recebimento de mercadoria não solicitada e aumentar a acurácia no recebimento	Conferentes	3 meses	Recebimento	Utilizando o “romaneio” emitido pelo sistema e conferindo sistematicamente todas as mercadorias recebidas dos fornecedores	Sem custo adicional
Pesar as mercadorias com peso variável	Eliminar o recebimento de mercadorias com discrepância de peso entre o físico e o contábil	Conferentes	5 meses	Recebimento	Pesando os itens de peso variável e conferindo o peso determinado na balança e o descrito na nota	500 reais
Implantar a entrada de Nota Fiscal no sistema na loja	Aumentar a velocidade de atualização do estoque e redução de erros	Trainee/Estagiários	6 meses	Loja	Utilizando a rotina 6020 e 1301 do sistema integrado da empresa Winthor	Sem custo adicional
Motivar os funcionários na realização do inventário	Incentivar o comprometimento com o processo	Gerencia	6 meses	Loja	Substituindo o banco de horas por pagamento de hora extra na folha	786,72 reais/inventário
Implementar o inventário rotativo	Aumentar a velocidade de descoberta de divergência e reduzir o volume de itens inventariados para ter mais	Trainee	6 meses	Loja	Realizando a contagem dos itens que representem o maior impacto negativo no balanço de inventário, confrontando o estoque	Sem custo adicional

Fonte: Autoria própria.

Também foi constatado que confundir os itens nas vendas, superdimensionando ou subdimensionando a quantidade, além de problemas com os leitores de código de barras (Causa 12), ocasiona pequenas perdas financeiras, mas representam grande impacto por apresentar grande recorrência.

Além disso, ainda no campo operacional da instituição, as entradas de notas fiscais erradas, retardada ou duplicada (causa 4) ocasionam relevantes impacto no resultado financeiro, sempre ocasionando a “quebra” (nome utilizado para descrever a falta de itens no estoque físico em detrimento do contábil) ou a sobra (nome utilizado para descrever a sobra de itens no estoque físico em detrimento do contábil). Outro procedimento operacional de grande impacto na acurácia de estoque é a contagem de inventário errada (causa 10), muitas vezes ocasionada pela desatenção, falta de procedimento de contagem e duplicidade na “bipagem” dos produtos.

Foi constatado também que a inexistência de política de inventário (causa 7), acarretava na inconsistência dos procedimentos e alta variabilidade na execução do inventário, prejudicando os resultados do balanço. Outros problemas como a desorganização do estoque (causa 8), divergência entre produtos na entrega pelo fornecedor (causa 5) (erro recorrente no hortifrúti), compras sem parâmetros (causa 1), funcionários sem motivação (causa 9), produtos com variabilidade no processo de produção (causa 2), como comprar do fornecedor uma caixa de maminha tipo b e dentro desta ter três peças de cupim, e ausência de atualização da balança de pesagem (causa 3), na qual os colaboradores pesam os itens congelados (que representam o maior volume de vendas).

Como verificado no plano de ação, a contratação de prevenção de perda foi umas das primeiras ações tomadas no processo. No primeiro mês de atuação, os colaboradores identificaram dezenas de erros, que somados promoveriam perda de aproximadamente dois mil e duzentos reais para a empresa. Com o cadastro do código de barras das embalagens máster (caixas, pacotes), deixando o processo menos manual, já que a operadora não precisaria mais digitar quantidade, naturalmente os erros foram reduzidos e por isso no segundo mês, o setor de prevenção de perdas conseguiu identificar somente setecentos e cinquenta reais de mercadorias que foram passadas com erro.

A implementação da política de inventário representou significativos ganhos, sobretudo na redução de tempo de execução do inventário e estabelecimento de padrões. Inexistia a checagem se o servidor estava com as vendas atualizadas, ou seja, o produto saia fisicamente da loja, mas o sistema integrado da empresa não realizava a baixa no estoque por não ter identificado a venda (esse erro geralmente acontece pela instabilidade na rede de internet, que pode deixar o sistema sem comunicação em tempo real) e também não era verificado se as notas fiscais de mercadoria estavam tinham lançamento duplicado ou se existia alguma nota fiscal sem entrada no sistema. Esses procedimentos foram estabelecidos e essas duas checagens são feitas um dia antes do inventário, reduzindo o risco de execução equivocada e resultados imprecisos.

Os inventários rotativos contribuíram decisivamente na redução da falta de acurácia no estoque. Foi estabelecido a rotina diária de conferir os itens que estão com saldo negativo e analisar

as causas, bem como corrigi-las, evitando o acúmulo e sequenciamento de falhas.

Um dos setores mais críticos e passíveis de deslizamentos, é o do recebimento de mercadorias, pois, é o “coração da operação” da empresa, caso ocorra algum problema, como recebimento de mercadoria com quantidades menores que as que deveriam ser recebidas ou o inverso, acarretará em grande perda financeira no balanço de estoque.

Por isso, foi implementado um procedimento padrão de recebimento, positivado em um POP, e todos os colaboradores do setor foram treinados para executar com eficiência o procedimento.

Nele algumas medidas como pesar as mercadorias com peso variável, conferir a mercadoria às cegas, somente com descrição dos itens, sem o conferente ter ciência das quantidades que deveriam ser recebidas (o sistema que confronta o que foi conferido com o que deveria ter sido) e entrada de nota fiscal no sistema no ato de recebimento da mercadoria foram implementadas. No primeiro mês pós implantação foi constatado que 85% dos carregamentos recebidos apresentaram problemas ligados às novas metodologias de verificação supracitadas e que representaria aproximadamente prejuízo de cinco mil reais. Além disso, esse procedimento apresentou outros ganhos para a instituição pois também foi estabelecido que a nota fiscal de mercadoria deveria ser confrontada com o pedido de compra feito pelo comprador, para não receber mercadorias não solicitadas e/ou mais caras que o negociado com o fornecedor.

O lançamento de nota fiscal de descarte de produtos vencidos ou avariados foi outro ganho para a empresa, pois, quando esses itens são descartados sem o lançamento de nota fiscal, o sistema integrado não dará baixa no estoque e esses itens faltarão no inventário. Além disso, pôr a empresa se optante do lucro real, quando mais transações tiverem nota fiscal, melhor para redução da carga tributária que incide sobre ela.

As pessoas (colaboradores) também foram incluídas no plano de ação por ser através delas que os procedimentos são executados, portanto não adianta criar novos padrões sem o engajamento da equipe para executar. Então, foram atribuídas algumas “recompensas” para o bom desempenho do time, como a contratação efetiva dos estagiários responsáveis pelo acompanhamento das ações, confraternização e cestas básicas para todos. Além disso, foi estabelecido o pagamento de hora extra no dia do inventário, que ocorre quando a loja não está em operação (fechada), substituindo o sistema antigo de folgas.

Os resultados em relação a acuracidade de estoque, após a implantação desses procedimentos, melhoraram gradativamente nos dois meses seguintes (junho e julho), contudo, o terceiro (agosto) apresentou resultados negativos expressivos. Embora o plano de ação estivesse sendo cumprido em sua totalidade, os resultados demonstraram que determinada causa raiz não estava mapeada e, por isso, não estava com tratativa de melhoria. Após um mês de investigação diária, eis que surge um procedimento executado de forma equivocada e que representava grande impacto: a disposição do código de barras dos itens congelados.

Percebeu-se que as etiquetas utilizadas para a pesagem na balança, continham nos últimos dígitos do código de barras os números que remetiam ao preço da mercadoria pesada, portanto, ao fazer a leitura do código pelo leitor, o sistema integrado da empresa “entendia” que estava sendo vendido x reais do item, não importando o valor por quilograma do mesmo. Foi constatado durante experimentos que ao promover mudança de preço/kg do produto, ele continuava a vender x reais do mesmo,

ocasionando quebra quando o valor por quilograma aumentasse e sobra quando diminuísse. A seguir um exemplo:

Tabela 3 – Exemplo de Erro no Código de Barras

Descrição do item	Preço/kg (R\$)	Quantidade pesada (kg)	Preço final
Cupim Bovino	12	1	R\$ 12,00
Cupim Bovino	15	x	R\$ 12,00
Cupim Bovino	11	y	R\$ 12,00
	x=0,8 kg		
	y=1,09 kg		

Fonte: Autoria própria.

Essa observação no gamba (local onde tudo acontece, chão de fábrica) se mostrou de fundamental importância para a obtenção dos resultados desejados. Embora aparente ser irrelevante, torna-se de proporções significativas, uma vez que são centenas de itens pesados, o cenário é dinâmico e requer atualização de preço constantemente e a rotatividade dos itens é elevada. Por isso, nem sequer foi elaborado um plano para contingenciar esse problema, menos de quatro dias após a descoberta, foi resolvido efetivamente, alterando a composição dos últimos dígitos do código de barras de preço para o peso dos itens.

#### 4.5 – Consolidação dos resultados

Tabela 4 – Evolução na Acuracidade do Estoque

	Inventário	Faturamento	Inventário/Faturamento
Jun	R\$ 318,00	R\$ 647.444,63	0,05%
Jul	R\$ 1.071,00	R\$ 662.383,71	0,16%
Ago	-R\$ 17.928,00	R\$ 692.015,00	-2,59%
Set	-R\$ 10.285,14	R\$ 707.790,06	-1,45%
Out	-R\$ 1.461,67	R\$ 717.370,25	-0,20%
Nov	-R\$ 3.484,94	R\$ 736.475,12	-0,47%
Dez	R\$ 1.470,18	R\$ 966.662,20	0,15%

Fonte: Autoria própria.

Conforme pode ser percebido na imagem acima, a execução do plano de ação na sua totalidade, além da identificação do novo problema e resolução do mesmo, contribuíram para a redução do impacto financeiro negativo na instituição devido à falta de acurácia no estoque, que além do prejuízo visível, causa ainda os prejuízos “invisíveis”, como a “ruptura” (termo utilizado para remeter a falta de produtos no estoque), conforme citação de Chopra e Meindl (2003) utilizada na introdução deste trabalho, pois sem o estoque fidedigno as compras de mercadoria para reposição são necessariamente prejudicadas, e há perda de vendas, uma vez que a falta de confiança no estoque contábil acarretará na venda de itens que existem contabilmente e não fisicamente e o não atendimento ao pedido do cliente por não ter estoque contábil, mas que existe fisicamente.

Um fator essencial para o êxito no atingimento da meta de controle de estoque constituída pela diretoria da Empresa A (-0,15% a 0,15%), foi o estabelecimento consistente de ações e o cumprimento ordenado dessas, além da capacidade de observação e acompanhamento dos marcos de entrega do Plano de Ação, bem como sua alteração quando necessária.

## V. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o método de avaliação qualitativo utilizado neste estudo foi adequado para identificar, mensurar e reduzir pontualmente variabilidades no processo que eram causas raízes do grande dispêndio de recursos com perdas de estoque, que coletivamente teve pico de -2,59% do faturamento, aproximadamente 18 mil reais de perda, e após a intensiva aplicação do ciclo MASP, passou a representar 0,15% do total faturado.

Além disso, o exposto nesse trabalho pode ser utilizado como manual de boas práticas de gerenciamento de estoque, sobretudo no quesito de mapeamento das problemáticas e medidas de baixo custo e alto impacto para o êxito do objetivo que foi a redução do impacto financeiro no balanço da empresa.

## VI. REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** Planejamento organização e logística empresarial. Tradução Elias Pereira. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BERTAGLIA, Paulo R.. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** São Paulo: Saraiva, 2003.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial:** Processo de Integração da Cadeia de Suprimento. Ed. Atlas, São Paulo, 2001.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade, Conceitos e Técnicas.** São Paulo: Atlas S.A., 2010.
- CHOPRA, S.; Meindl, P.; tradução Claudia Freire. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** estratégia, planejamento e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- NOGUEIRA, A. **Logística Empresarial: Uma visão local com pensamento globalizado.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA, Luís Martins de *et al.* **Manual de contabilidade tributária:** textos e testes com as respostas. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SAMPARA, E.J.M; ADAMI, R. **Análise de insumos e aplicação de sistemática de solução de problemas para geração de melhorias.** Anais do ENEGEP XXIX - Encontro Nacional de Engenharia de Produção 2009. Bahia, Brasil.

SHAIN, Michael. **Information Security for Managers.** Stockton Press, 2004.

## VII. COPYRIGHT

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

*Submetido em: 17/07/2018*  
*Aprovado em: 24/09/2018*

## **A FUZZY APPROACH FOR USABILITY EVALUATION OF NUCLEAR MEDICAL DEVICE INTERFACES**

CLÁUDIO H. S. GRECCO<sup>1</sup>, ISAAC J. A. L. SANTOS<sup>2</sup>, MARCOS S. FARIAS<sup>3</sup>  
1; 2; 3 – INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR (IEN – CNEN/RJ), DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA NUCLEAR – DENN  
[grecco@ien.gov.br](mailto:grecco@ien.gov.br); [luquetti@ien.gov.br](mailto:luquetti@ien.gov.br); [msantana@ien.gov.br](mailto:msantana@ien.gov.br)

**Abstract** - *The usability evaluation has fast become recognized as a valuable complement to the established approaches to design good user interfaces, to reduce incidents and accidents as well the time required to learn how to use the equipment. The usability evaluations are based on human judgments and the most methods cannot fully solve the subjectivity of these evaluations. In order to remedy this deficiency, the purpose of this work is to adopt a Fuzzy Set Theory (FST) approach to establish a method for the usability evaluation based on usability heuristics for user interface design and international standards for ergonomics of human-system interaction. To exemplify the method we performed a usability testing to evaluating of the Digital Spectrometer ESP 13004. The results showed that the method is a proactive tool to provide a basis for checking usability of medical device interfaces.*

**Keywords:** *Usability. Medical Equipment. Fuzzy Logic.*

### I. INTRODUCTION

Human error has many causes such as performance shaping factors, organizational factors and user interface design (GRECCO *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2018). Poorly designed human-machine interfaces of medical equipment can increase the risks for human error. Although some manufacturers of nuclear medical equipment have already integrated human factors principles in their products, there is still a need to steer the development of medical technology toward more user-centered approaches (SANTOS *et al.*, 2015). User-friendliness and ergonomics have become important quality characteristics for nuclear medical equipment (HYMAN, 1994).

An interface can be defined as part of a system with which the user carries through contact through the physical plan, perceptible and cognitive. The user interface is formed by presentations of information, data, controls and commands in computer screens.

The usability evaluation of interfaces has as objective to prove that the functions and tasks placed for the users can be executed with safety. User interfaces must have high usability in order to create prerequisites for safe operation, installation, maintenance of medical equipment and increase the efficiency of the interaction operator system (RUBIN, 2016; PREECE *et al.*, 1994).

To gather information about usability, practitioners use a variety of methods that gather feedback from users about an existing interface or plans related to a new

interface. A wide range of usability evaluation methods have been proposed (RUBIN, 2016; AXTELL, 1997; NIELSEN, 1993; BASTIEN and SCAPIN, 1993), but few methods focus on developing an objective and practical evaluation method for usability. Moreover, the usability evaluations are based on human judgments and the most methods cannot fully solve the subjectivity of these evaluations. In order to remedy this deficiency, the purpose of this work is to adopt a Fuzzy Set Theory (FST) approach to establish a method for the usability evaluation of nuclear medical equipment based on usability heuristics for user interface design and international standards for ergonomics of human-system interaction. The FST, presented in Section 3, provides an appropriate logical-mathematical framework to deal with uncertainty and imprecision of reasoning processes and situations. We describe the use of the proposed method in the Digital Spectrometer ESP 13004 by usability testing it with representative users.

### II. USABILITY EVALUATION METHODS

Usability is a quality attribute that assesses how easy user interfaces are to use. The word "usability" also refers to methods for improving ease-of-use during the design process. According to the ISO 9241-11 standard (2018), usability is defined as the product's attribute specifying the ease of use. It is described by the measure of effectiveness (can the goal of user be fully achieved), efficiency (what is the cost of achieving the goal), and satisfaction (which emotions, reactions are triggered in the user interaction with the device).

In the field of nuclear medical equipment, issues of usability have come to the fore, with the ultimate acceptance or rejection of systems such as records of patient radiation doses depending to a large extent on their degree of usability. Numerous studies have confirmed that the low usability of medical device interfaces has a significant impact on the growth of the use errors and it is a threat to patients (HYMAN, 1994).

The usability tests were carried out to evaluate the usability of the existing interface and of the new interface. Usability evaluation (UE) consists of methodologies for measuring the usability aspects of a system's user interface (UI) and identifying specific problems (NIELSEN, 1993; BASTIEN and SCAPIN, 1993).

There are a variety of usability evaluation methods RUBIN, 2016; AXTELL, 1997; NIELSEN, 1993; BASTIEN and SCAPIN, 1993. Certain methods use data

from users, while others rely on usability experts. There are usability evaluation methods for all stages of design and development, from product definition to final design modifications. When choosing a method, consider cost, time constraints and appropriateness. The usability methods can be further classified into the following categories: cognitive modeling methods, inquiry methods, prototyping methods, testing methods and inspection methods.

Cognitive modeling involves creating a computational model to estimate how long it takes people to perform a given task. Inquiry methods involve collecting qualitative data from users. Prototyping methods are often very difficult for designers to conduct usability tests with the exact system being designed. Instead of creating the complete final system, the designer may test different sections of the system, thus making several small models of each component of the system. Testing methods involve testing of subjects for the most quantitative data. Usually recorded on video, they provide task completion time and allow for observation of attitude. Inspection methods involve observation of users by an experimenter, or the testing and evaluation of a program by an expert reviewer. The inspection method most commonly used is the heuristic evaluation.

Heuristic evaluation is a usability method for finding and assessing usability problems in a user interface design as part of an iterative design process. It involves having a small set of evaluators examining the interface and using recognized usability principles (the "heuristics"). Heuristic evaluation was developed to aid in the design of computer user-interface design. It relies on expert reviewers to discover usability problems and then categorize and rate them by a set of principles (heuristics) (NIELSEN, 1993). Heuristic evaluation presents as disadvantages the fact that it is a subjective and unstructured method. Heuristic evaluation is based on people's perceptions and it does not provide measures of the consistency among evaluators.

### III. BASICS OF FUZZY LOGIC

Fuzzy logic provides an appropriate logical-mathematical framework to handle problems with such characteristics (GRECCO, 2014), since: (1) it deals with uncertainty and imprecision of reasoning processes and situations; (2) it allows the modeling of the heuristic knowledge that cannot be described by traditional mathematical equations and; (3) it allows the computation of linguistic information.

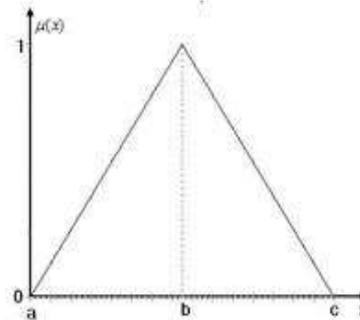
Several studies show important reasons to use Fuzzy Set Theory (FST) (GRECCO, 2014; JATOBÁ *et al.*, 2018; NUNES, 2006): reduction of human error, creation of expert knowledge and interpretation of large amount of vague data. Fuzzy set theory (FST) is an extension of classical set theory where elements have degrees of membership. Let  $X$  be the universe of discourse and  $x$  a generic element of  $X$ , a fuzzy subset  $\tilde{A}$ , defined in  $X$ , is one set of the dual pairs (Equation 1):

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) \mid x \in X\} \quad (1)$$

where  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  is the membership function or membership grade  $x$  in  $A$ . The membership function associates to each element  $x$  of  $X$ , a real number  $\mu_{\tilde{A}}(x)$ , in the interval  $[0, 1]$ .

A fuzzy number is a special fuzzy subset of real numbers. Its membership function is a continuous mapping from  $R$  (real line) to a closed interval  $[0, 1]$ . Among the various shapes of fuzzy number, the triangular fuzzy number is the most popular one. A triangular fuzzy number  $\tilde{A}$  can be denoted by  $(a, b, c)$  (Figure 1) and its membership function is described in Equation. 2.

Figure 1- Triangular fuzzy number.



Source: GRECCO, 2014.

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{if } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & \text{if } b \leq x \leq c \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

An important concept in fuzzy set theory is the concept of linguistic variables. A linguistic variable is a variable whose values are words or sentences in natural language, which can be represented as fuzzy sets.

### IV. FUZZY METHOD FOR THE USABILITY EVALUATION

The fuzzy method for usability evaluation of nuclear medical equipment was structured according to the following steps:

- (1) Selection of ergonomic criteria;
- (2) Determination of an ideal usability pattern;
- (3) Evaluation of the actual usability level compared with the pattern.

#### 4.1 - Ergonomic criteria

The set of ergonomic criteria used in this work consists of a list of 14 elementary criteria based on Nielsen's heuristics (NIELSEN, 1993) and studies on usability engineering (BASTIEN and SCAPIN, 1993; ISO, 2018; SCHNEIDERMAN *et al.*, 2016). The Nielsen's criteria are called "heuristics" because they are more in the nature of rules of thumb than specific usability guidelines. The operationalization of an ergonomic criterion is called "metric". A metric denotes how the criterion is measured, whereas a criterion denotes something that one wishes to measure with the use of one or more metrics. The ergonomic criteria and the metrics are described in table 1.

Table 1 - Ergonomic criteria and metrics

Ergonomic criteria	Metrics
1. Action-effect consistency	Interfaces should contain measurement units that are compatible with the measured or input variables. The interface should be status indication and system operating mode.
2. Consistency and standards	Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing.
3. Aesthetic design	The interfaces present visual distinction of areas and fields that have different functions.
4. Visibility of system status	The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.
5. Colors	The colors used in the interface allow a suitable contrast when reading functions, display and information.
6. Reading ability	Texts and messages should contain font size, spacing, and positioning appropriate for good on-screen reading.
7. Facilitation	Formatting of the numerical data facilitates the reading, without the incidence of errors.
8. Minimum actions	Interfaces contain a fast and simple way for navigation, minimizing the number of steps and the time for the selection of an action.
9. Information density	Interfaces should not contain information which is irrelevant or rarely needed to perform an action.
10. User control and freedom	Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue.
11. Help users recognize and diagnose errors	Error messages should be expressed in plain language (no codes), and precisely indicate the problem.
12. Protection against errors	The interfaces present adequate separation between selectable and specific areas in order to minimize accidental actions.
13. Homogeneity and coherence	The characteristics of the interfaces (formats, data input areas) are maintained consistent from one interface to another.
14. Meaning of the codes	Titles of the interfaces must be distinct from each other, with identification of the icons using appropriate technical terms employed in the task.

4.2 - Ideal usability pattern

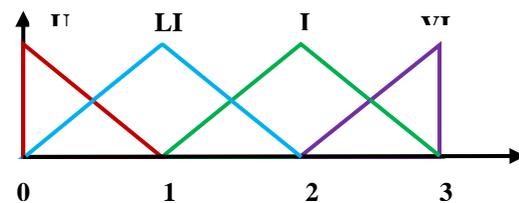
The second step of this fuzzy framework is to obtain from experts on evaluation of user interfaces and nuclear medical systems the degree of importance of each ergonomic criterion, so that a specific interface of nuclear medical equipment can be considered good and easy to use. This means that the degree of importance assigned to each criterion by the expert should show how the interface can achieve the maximum (ideal) usability level. Thus, this does not imply evaluation of the interface but the ideal usability that should be obtained. This phase has the following steps:

**Calculation of experts' relative importance.** The relative importance of the expert was calculated on the basis of experts' attributes (experience, knowledge of usability). We used a questionnaire (Q) to identify the profile. Each questionnaire contains information of a single expert. The relative importance (RI) of expert  $E_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) is a subset  $\mu_i(k) \in [0,1]$  defined by Eq. 3. Referring to Equation 3,  $tQ_i$ , is the total score of expert  $i$ .

$$RI_i = \frac{tQ_i}{\sum_{i=1}^n tQ_i} \tag{3}$$

**Choice of linguistic terms and membership functions.** Each criterion can be seen as a linguistic variable, related to a linguistic terms set associated with membership functions. These linguistic terms are represented by triangular fuzzy numbers to represent the importance degree of each criterion (Figure 2). It is suggested that the experts employ the linguistic terms, U (Unimportant), LI (Little Important), I (Important) and VI (Very Important) to evaluate the importance of each indicator.

Figure 2 - Membership functions



Source: GRECCO, 2014.

**Aggregation of the fuzzy opinions.** The similarity aggregation method proposed by Hsu and Chen [14] is used to combine the experts' opinions which are represented by triangular fuzzy numbers. The agreement degree (AD) between expert  $E_i$  and expert  $E_j$  is determined by the proportion of intersection area to total area of the membership functions. The agreement degree (AD) is defined by Eq. 4.

$$AD = \frac{\int_x (\min \{ \mu_{\tilde{N}_i}(x), \mu_{\tilde{N}_j}(x) \}) dx}{\int_x (\max \{ \mu_{\tilde{N}_i}(x), \mu_{\tilde{N}_j}(x) \}) dx} \tag{4}$$

If two experts have the same estimates, then,  $AD = 1$ . In this case, the two experts' estimates are consistent, and then the agreement degree between them is one. If two experts have completely different estimates, the agreement

degree is zero. If the initial estimates of some experts have no intersection, then we use the Delphi method to adjust the opinion of the experts and to get the common intersection at a fixed  $\alpha$  – level cut (HSU, 1996). The higher the percentage of overlap, the higher the agreement degree. After all the agreement degrees between the experts are calculated, we can construct an agreement matrix (AM), which give us insight into the agreement between the experts.

$$AM = \begin{bmatrix} 1 & AD_{12} & \cdots & AD_{1j} & \cdots & AD_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ AD_{i1} & AD_{i2} & \cdots & AD_{ij} & \cdots & AD_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ AD_{n1} & AD_{n2} & \cdots & AD_{nj} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

The relative agreement (RA) of expert  $E_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) is given by Equation 6.

$$RA_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^n (AD_{ij})^2} \quad (6)$$

Then we calculate the relative agreement degree (RAD) of expert  $E_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) by Eq. 7 and the consensus coefficient (CC) of expert  $E_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) by Equation 8.

$$RAD_i = \frac{RA_i}{\sum_{i=1}^n RA_i} \quad (7)$$

$$CC_i = \frac{RAD_i \cdot RI_i}{\sum_{i=1}^n (RAD_i \cdot RI_i)} \quad (8)$$

Let  $\tilde{N}$  be a fuzzy number for combining expert's opinions.  $\tilde{N}$  is the fuzzy value of each leading indicator which is also triangular fuzzy number. By definition of the consensus coefficient (CC) of expert  $E_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ),  $\tilde{N}$  can be defined by Eq. 9. Referring to Eq. 9,  $\tilde{n}_i$  is the triangular fuzzy number relating to the linguistic terms, U (Unimportant), LI (Little Important), I (Important) and VI (Very Important).

$$\tilde{N} = \sum_{i=1}^n (CC_i \cdot \tilde{n}_i) \quad (9)$$

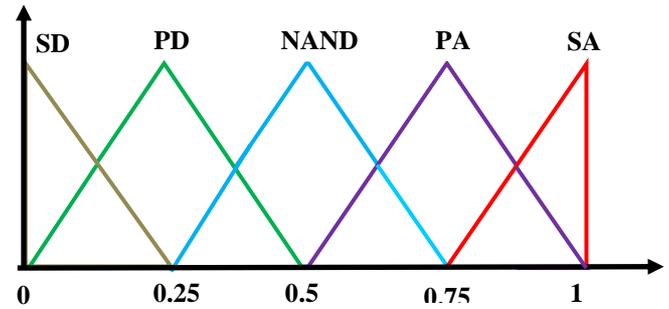
**Ideal usability pattern.** The ideal usability pattern as a reference for the usability evaluation of nuclear medical equipment is established by calculating the normalized importance degree (NID) of each ergonomic criterion that makes up each property relevant to design good user interfaces. The normalized importance degree (NID) of each ergonomic criterion is given by defuzzification of its triangular fuzzy number  $\tilde{N}(a_i, b_i, c_i)$ , where  $b_i$  represents the importance degree. Then, NID can be defined by Eq. 10.

$$NID_i = \frac{NID_i}{\text{the largest numerical value of } b_i} \quad (10)$$

### 4.3 - Usability evaluation based on ideal usability pattern

This third phase of the fuzzy method will be to obtain the actual level of usability as perceived by each user of the interfaces and compared it to the ideal usability pattern. In this step, the linguistic values will be used to assess the compliance degrees of the ergonomic criteria to a specific interface of nuclear medical equipment given by users. It is suggested that the users employ the linguistic terms, SD (Strongly Disagree), PD (Partially Disagree), NAND (Neither Agree Nor Disagree), PA (Partially Agree), SA (Strongly Agree) (Figure 3).

Figure 3 - Membership functions for usability evaluation.



Source: GRECCO, 2014.

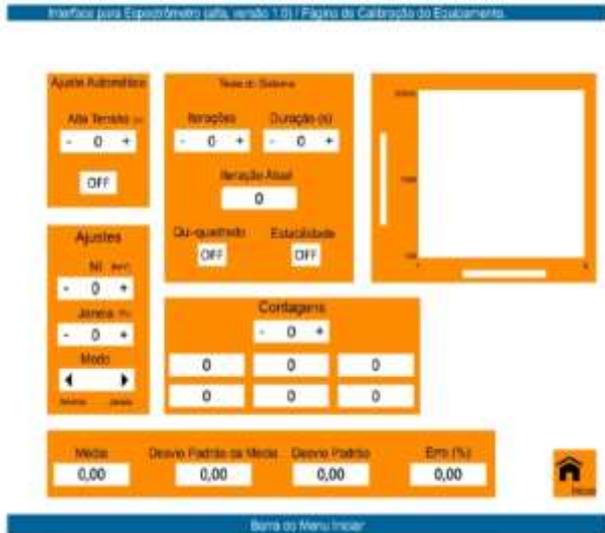
Using the center of area defuzzification method (YAGER and FILEV, 1993) will be calculated the compliance degree (CD) with the usability pattern by equation 11. In equation. 11,  $cd$  is the compliance degree of the ergonomic criterion in the nuclear medical equipment.

$$CD = \frac{\sum_{i=1}^k NID_i \cdot cd_i}{\sum_{i=1}^k NID_i} \quad (11)$$

## V. RESULTS

The usability evaluation of the Digital Spectrometer ESP 13004 was performed. The Digital Spectrometer ESP 13004 is a nuclear pulse counting digital system very compact, of easy operation and low power consumption, capable to assist mainly the activities related to nuclear medicine. The equipment is intended for measuring of counting of ionizing radiations in diagnosis exams "in - vivo" and radiotherapy in experiences "in-vitro". The Digital Spectrometer was projected to be operated through one personal computer with specific software that offers multiple interfaces. The figure 4 shows one of the interfaces, the calibration interface. The ideal usability pattern was obtained based on the opinion of twelve experts in nuclear medical equipment. The usability evaluation of the Digital Spectrometer ESP 13004 was performed by ten representative users. The ideal usability pattern and the compliance degrees were computed and showed in table 2.

Figure 4 - Calibration interface of the Digital Spectrometer ESP 13004



Source: SANTOS *et al.*, 2015.

Table 2 - Ideal usability pattern and compliance degrees

Ergonomic criteria	Ideal usability pattern	Compliance degree
1.Action-effect consistency	0.791	0.91
2. Consistency and standards	0.900	0.91
3. Aesthetic design	0.899	0.94
4. Visibility of system status	0.995	0.38
5. Colors	0.768	0.97
6. Reading ability	0.891	0.94
7. Facilitation	0.827	0.84
8. Minimum actions	0.807	0.94
9. Information density	0.948	1.00
10. User control and freedom	1.000	0.47
11.Help users recognize and diagnose errors	0.753	0.25
12. Protection against errors	0.832	0.91
13. Homogeneity and coherence	0.946	0.97
14. Meaning of the codes	0.773	0.97

The evaluation method based on the metrics of the ergonomic criteria presented a compliance degree of the 0.81 with the ideal usability pattern. This result showed that the usability of the Digital Spectrometer ESP 13004 presented satisfactory. However, this system presented problems related to three ergonomic criteria: “Visibility of system status”, “User control and freedom” and “Help users recognize and diagnose errors”. We consider satisfactory a compliance degree greater than 0.75.

## VI. CONCLUSIONS

In this paper we described a method for usability evaluation of nuclear medical equipment. We proposed a method that uses ergonomic criteria and properties of Fuzzy Sets Theory. We develop a usability pattern using a similarity aggregation method to aggregate fuzzy individual opinions, considering the difference of importance of each expert. A pilot study in the Digital Spectrometer ESP 13004 shows that this method based on ergonomic criteria and fuzzy logic offers interesting perspectives to design good user interfaces. Using this method we identify problems related to three ergonomic criteria: “Visibility of system status”, “User control and freedom” and “Help users recognize and diagnose errors”. These specific problems should be investigated in order to implement design modifications to improve usability. This means that this evaluation method is a proactive tool to provide a basis for checking usability of medical device interfaces.

As suggestions for future research, we highlight: (1) the development of a computational system in order to automate the use of the method to evaluate an interface online; (2) the periodic application of the method to estimate how new corrective actions change usability levels.

## VII. ACKNOWLEDGMENTS

The authors gratefully acknowledge the support of Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ).

## VIII. REFERENCES

- Axtell, C. M. Problems Integrating User Participation into Software Development. **International J. Human-Computer Studies**, v. 47, 2, p. 323-345, 1997.
- Bastien, C.; Scapin, D. **Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. Report Technique, Rocquencourt: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, 153, 1993.
- Grecco, C. H. S.; Vidal, M. C.; Cosenza, C. A. N.; Santos, I. J.A. L.; Carvalho, P. V. R. Safety culture assessment: A fuzzy model for improving safety performance in a radioactive installation. **Progress in Nuclear Energy**, 70, pp. 71-83 (2014).
- Grecco, C. H. S.; Carvalho, P. V. R.; Santos, I. J. A. L. Um método proativo para gerenciamento da segurança em instalações nucleares. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 3, pp. 01-16, 2015.
- Hsu, H. M., Chen, C. T. Aggregation of fuzzy opinions under group decision making. **Fuzzy Sets and Systems**. 79. pp. 279-285, 1996.
- Hyman, W.A. **Errors in the Use of Medical Equipment**. In: Bogner, M.S.(Ed.), Human Error in Medicine. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1994.
- International Organization for Standardization. **ISO 9241-11: Ergonomics of human-system interaction – Part 11**, 2018.

Jatobá, A.; Bellas, H. C. ; Koster, I.; Burns, C.; Vidal, M. C. R. ; Grecco, C. H. S. ; Carvalho, P. V. R. Supporting decision-making in patient risk assessment using a hierarchical fuzzy model. **Cognition Technology & Work**, (), pp. 1-12, 2018.

Nielsen, J. **Usability Engineering**. Academic Press, San Diego, 1993.

Nunes I. L. **ERGO X** – The model of a fuzzy expert system for workstation ergonomic analysis. *In: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Karwowski W. (Ed.), CRC Press, pp. 3114-3121, 2006.

Preece, J., Roger, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T. **Human-computer interaction**. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

Rubin, J. **Handbook of usability testing**. New York: John Wiley & Sons, 2016.

Santos, I. J. A. L.; Borges, C.; Monteiro, B. G.; Grecco, C. H. S. ; Farias, M. S. Human-Centered Design of the Thyroid Uptake System HumanSystem Interfaces. Instituto de Engenharia Nuclear - **Progress Report**, v. 2, p. 46, 2015.

Santos, I. J. A. L. ; Viana Filho, A. M. ; Grecco, C. H. S. ; Lima, G. B. A. ; Gavião, L. O.. Socio-technical factors that affect the maintenance of nuclear instrumentation: an approach based on specialists estimation and probabilistic ordering. Instituto de Engenharia Nuclear: **Progress Report**, v. 1, pp. 6-8, 2018.

Shneiderman, B.; Plaisant, C.; Cohen, M.; Jacobs, S.; Elmqvist, N.; Diakopoulos, N. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 6<sup>th</sup> Ed. Pearson, 2016.

Yager, R. R., Filev, D. P. On the issue of defuzzification and selection based on a fuzzy set. **Fuzzy Sets and Systems**, 55, pp. 255-272, 1993.

## IX. COPYRIGHT

Authors are solely responsible for the material included in the article.

*Submetido em: 17/09/2018*

*Aprovado em: 11/10/2018*