

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

ANÁLISE DO RACIOCÍNIO ESPACIAL APLICADO EM ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
ANALYSIS OF THE SPATIAL REASONING APPLIED TO STUDENTS OF PRODUCTION ENGINEERING – André Dos Santos Moreira; Lillian Pittol Firme De Oliveira	07
INFLUENCIADORES DIGITAIS NO INSTAGRAM: UM ESTUDO SOBRE ESSA FERRAMENTA DE VENDA E DIVULGAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS	
DIGITAL INFLUENCERS ON THE INSTAGRAM: A STUDY ABOUT THIS TOOL FOR SALE AND DISCLOSURE OF PRODUCTS AND SERVICES – Marcio Gonçalves Damasio; Patricia Betina Grinberg; Diego Paulo Rhormens	18
A ADMINISTRAÇÃO À SERVIÇO DA SEGURANÇA PÚBLICA - PERCEPÇÕES SOBRE A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE UMA FORÇA POLICIAL À LUZ DE HENRY MINTZBERG	
ADMINISTRATION AT THE PUBLIC SECURITY SERVICE – PERCEPTIONS ABOUT THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF A POLICE FORCE BY THEORY OF HENRY MINTZBERG – Daniel Barcelos Ferreira; Cristiana Trindade Ituassu; Fernanda Carla Wasner	24
A AGRICULTURA FAMILIAR EM POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DA GESTÃO DAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	
FAMILY AGRICULTURE IN POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): AN ANALYSIS UNDER THE PERSPECTIVE OF MANAGING SMALL RURAL PROPERTIES – Amanda Loschi Barbosa; Cláudia Maria Miranda De Araújo Pereira; Nicássia Feliciano Novôa; Júlio César Mendes De Souza	32
GESTÃO DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CAMPO PARA TESTE DO MODELO DE ONO (2016)	
KNOWLEDGE MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL LEARNING: A COURSE STUDY FOR ONO MODEL TESTING (2016) – Arnaldo Turuo Ono; Cibele De Lucena Florêncio; Juliana Magalhães; José Carlos Thomaz	37
PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO ÀS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PRIVADO NO BRASIL	
FINANCING PROGRAMS FOR THE PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN BRAZIL – Márcia Regina Cavalcante Bonadio; Flávio Bortolozzi; Luiz Tatto; Ely Mitie Massuda; Arthur Gualberto Bacelar Da Cruz Urpia	43
EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SOJA EM GRÃO (1999-2016): ORIENTAÇÃO REGIONAL E VANTAGENS COMPARATIVAS	
BRAZILIAN SOYBEAN EXPORTS (1999-2016): REGIONAL ORIENTATION AND COMPARATIVE ADVANTAGES – Laís Trevisan; Giulia Xisto; Mygre Lopes; Marcelo Bender; Daniel Coronel	49
COMO VIABILIZAR A ADOÇÃO DO SISTEMA ILPF	
HOW TO VIABILIZE THE ADOPTION OF THE ICLF SYSTEM – Gabriella Agapito Tomaz; Alexandre De Sousa Borges; Alcido Elenor Wander; Cleonice Borges De Souza	55

IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A AGLOMERAÇÃO DE ATIVIDADES NO MEIO URBANO	
THE ASPECTS THAT INDUCE ACTIVITIES AGGLOMERATION IN THE CITY – Ana Paula Polidori Zechlinski	61
PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE REGIONAL DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DA POBREZA RELATIVA NO BRASIL	
FAMILY GRANT PROGRAM: A REGIONAL ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF RELATIVE POVERTY INDICATORS IN BRAZIL – Simone Torres Gusmão Santos; Luiz Paulo Fontes De Rezende	67
A INTERVENÇÃO DO ESTADO ENTRE A AUTORREGULAÇÃO E A PROTEÇÃO	
THE INTERVENTION OF THE STATE BETWEEN SELF-REGULATION AND PROTECTION – Ana Cléa Lopes Magalhães; Inez Sampaio Nery	72
A IMPORTÂNCIA DO COMPLIANCE NO DIA A DIA DE UMA ORGANIZAÇÃO	
THE IMPORTANCE OF COMPLIANCE IN THE DAY OF NA ORGANIZATION – Carina Sabadim Veloso; Kessya Pinitente Fabiano Costalonga; Leila Alves Côrtes Matos; Marcus Antonius Da Costa Nunes	77
A INCORPORAÇÃO DAS GESTÕES DA QUALIDADE E CADEIA DE SUPRIMENTOS RESULTANDO PRODUTIVIDADE	
THE INCORPORATION OF QUALITY AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT RESULTS PRODUCTIVITY – Isis Juliane Arantes Granja; Cássio Valdemar Parra Granja; José Elmo De Menezes	83
A GESTÃO DE PESSOAS NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (GEOGRAFIA) NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, PARANÁ	
THE MANAGEMENT OF PEOPLE IN THE INSTITUTIONAL PROGRAM OF SCHOLARSHIP INITIATION (GEOGRAPHY) IN THE STATE UNIVERSITY OF PONTA GROSSA, PARANÁ – Isonel Sandino Meneguzzo .	87
EDUCAÇÃO SUPERIOR A DISTÂNCIA NA PERSPECTIVA PÚBLICA	
HIGHER DISTANCE EDUCATION IN THE PUBLIC PERSPECTIVE – Welinton Baxto Da Silva	90
PROGRESSÃO DO APRENDIZADO DA TABUADA - MULTIPLICAÇÃO - ATRAVÉS DO APLICATIVO APLICTABMUL NOS 4º. ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I NA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ENSINO	
PROGRESSION OF TEACHER LEARNING - MULTIPLICATION - THROUGH THE APLICTABMUL APPLICATION IN THE 4th. YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION I IN THE MUNICIPAL PUBLIC NETWORK OF EDUCATION – Ângelo Antônio Peterle; Sônia Maria Da Costa Barreto	96
A IMPRENSA NACIONAL NO ESPÍRITO SANTO: FRAGMENTOS	
THE NATIONAL PRESS IN THE HOLY SPIRIT: FRAGMENTS – Rosanete Cuzzuol; Sônia Maria Da Costa Barreto	103
O CANDOMBLÉ NA PERSPECTIVA DOS SEUS ADEPTOS: PRÁTICAS EDUCATIVAS E FORMAÇÃO DE VALORES HUMANOS NO COTIDIANO RELIGIOSO	
THE CANDOMBLÉ IN THE PERSPECTIVE OF THEIR ADEPTS: EDUCATIONAL PRACTICES AND FORMATION OF HUMAN VALUES IN THE RELIGIOUS EVERYDAY – Eudaldo Francisco Dos Santos Filho; Janaina Bastos Alves	108

INFLUÊNCIAS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DE PEDAGOGIA NA CARREIRA DOS EGRESSOS	
INFLUENCES OF THE TREASURY EDUCATION PROGRAM IN THE CAREER OF THE GRADES – Rosilene Lagares; Wherie Carvalho Da Costa; Penélope Ferreira De Medeiro	113
SERVICE UNAVAILABLE: DESMONTE DAS POLÍTICAS DE INCLUSÃO DIGITAL NO BRASIL?	
SERVICE UNAVAILABLE: DISASSEMBLING THE DIGITAL INCLUSION POLICIES IN BRAZIL? – Hewely Cardoso Souguellis; Cristina Schmidt; Luiz Teruo Kawamoto Junior; Nellis Oliveira Santos; Luci Mendes De Melo Bonini	118
ASPECTOS DA PROTEÇÃO PATENTÁRIA DE ANTICORPOS MONOCLONAIS E SUA RELAÇÃO COM O ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS PARA O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO	
ASPECTS OF PATENTARY PROTECTION OF MONOCLONAL ANTIBODIES AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE ESTABLISHMENT OF PARTNERSHIPS FOR PRODUCTIVE DEVELOPMENT – Kátia Dos Reis; Maria Antonieta Peixoto Gimenes Couto; Cíntia Reis Costa; Nei Pereira Júnior	125
INFLUÊNCIA DO USO DE NARGUILÉ SOBRE AS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS EM UNIVERSITÁRIOS	
INFLUENCE OF THE USE OF NARGHILE ON THE RESPIRATORY PRESSURES IN UNIVERSITY STUDENTS – Katiúscia Pereira De Resende; Beatriz Ribeiro Farinha; Rodrigo Paschoal Prado; Hugo Sanchez Machado; Patrícia Leão Da Silva Agostinho; Eliane Gouveia De Moraes Sanchez	132
EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE SECAGEM NA QUALIDADE DE FOLHAS DE Lippia alba PARA UTILIZAÇÃO NO PROGRAMA DE FITOTERAPIA DO SUS EM VOLTA REDONDA/RJ	
EFFECT OF DIFFERENT DRYING TECHNIQUES IN THE QUALITY OF LEAVES OF Lippia alba FOR USE IN THE SUS FITOTHERAPY PROGRAM IN VOLTA REDONDA/RJ – Dayana Ketrin Silva Francisco; Ana Paula Martinazzo; Carlos Eduardo De Souza Teodoro	136
INTERCONEXÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE MONITORAMENTO REMOTO DE PACIENTES À UMA REDE DE DADOS	
INTERCONNECTION OF AN EXPERIMENTAL PATIENT REMOTE MONITORING SYSTEM TO A DATA NETWORK – Luiz Paulo De O. Sousa; Vagner Marques Eterno Jú Nior; Dalton Matsuo Tavares; Stella Jacyszyn Bachega; Glauco Augusto De Paula Caurin	143
ESTUDO PETROGRÁFICO E MICROESTRUTURAL DA INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO AGREGADO NA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO	
PETROGRAPHIC AND MICROSTRUCTURAL STUDY OF THE GRANULOMETRY INFLUENCE OF AGGREGATE IN THE ALKALI - AGGREGATE REACTION – João Ricardo Pereira Da Silva; Maria Da Graça De Vasconcelos Xavier Ferreira; Reginaldo Gomes De Lima Junior; Agostinho Gomes Marinho; Evelyne Emuelle Pereira Lima	149
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS	
ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF STATIC METHODS APPLIED – Talita Mariane Cristino; Inácio Bianchi; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo; José Feliciano Adami	155
MODELAGEM MATEMÁTICA PARA CONTROLE DE UMIDADE E TEMPERATURA COM USO DA MODULAÇÃO DE MOTORES DE HVAC	
MATHEMATICAL MODELING FOR CONTROL OF HVAC SYSTEM USING WITHIN MODELATION OF HVAC MOTORS – Caio César Paulino Cavalcante; Manoel S. Santos Azevedo; Jandecy Cabral Leite; Caio César Luan S. Araujo	160

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES COM SISTEMAS HVAC	
METHODS OF EVALUATION OF THERMAL COMFORT IN ENVIRONMENTS WITH SYSTEMS HVAC – Felipe Domingues Simões; Inácio Bianchi; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo; José Feliciano Adami	166
MÉTODO GRASP PARA PLANEJAMENTO DE REDES EM MALHA SEM FIO	
GRASP METHOD FOR PLANNING WIRELESS MESH NETWORKS – Maurício Linhares Araújo; Mário Mestria	171
A INTEGRAÇÃO DAS PRÁTICAS LEAN E GREEN MANUFACTURING	
THE INTEGRATION OF LEAN AND GREEN MANUFACTURING PRACTICES – Enio Antonio Ferigatto; Erickson Periani Marques; Leandro Ferreira De Souza; Marcos De Oliveira Moraes; José Benedito Sacomano .	177
APLICAÇÃO DE TEORIA DAS RESTRIÇÕES ATRAVÉS DE MINERAÇÃO DE DADOS PARA MELHORIA DE TELEFONIA MÓVEL	
APPLICATION OF THEORY OF RESTRICTIONS THROUGH DATA MINING FOR IMPROVEMENT OF MOBILE PHONE – Isis Juliane Arantes Granja; José Elmo De Menezes; Cássio Valdemar Parra Granja	185

Área: Interdisciplinar

9-8	ANÁLISE DO RACIOCÍNIO ESPACIAL APLICADO EM ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ANALYSIS OF THE SPATIAL REASONING APPLIED TO STUDENTS OF PRODUCTION ENGINEERING André Dos Santos Moreira; Lilian Pittol Firme De Oliveira
-----	---

ANÁLISE DO RACIOCÍNIO ESPACIAL APLICADO EM ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANALYSIS OF THE SPATIAL REASONING APPLIED TO STUDENTS OF PRODUCTION ENGINEERING

1 – ANDRÉ DOS SANTOS MOREIRA¹; 2 – LILIAN PITTOL FIRME DE OLIVEIRA²

1; 2 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
profandresm@gmail.com; lpfirme@gmail.com

Resumo - Este estudo enquadrou-se dentro dos procedimentos metodológicos do método qualitativo, e como técnica de coleta de dados utilizou-se da aplicação de um questionário semiestruturado. Os resultados revelaram que os sujeitos investigados, de acordo com a literatura utilizada para categorizar e analisar o nível de raciocínio espacial apresentaram domínio teórico entre os níveis I, II e III. Verificou-se que os acadêmicos do curso de Engenharia de Produção deveriam ter, na disciplina de Desenho Técnico, se apropriado dos conhecimentos básicos de Geometria. Conclui-se que é emergente repensar a proposta de ensino da disciplina analisada, porque a mesma é fundamental para o exercício da profissão com qualidade pelos profissionais da Engenharia de Produção.

Palavras-chave: Domínio Teórico. Conhecimentos. Qualidade.

Abstract - This study is part of the methodological procedures of the qualitative method, and as a data collection technique was used a semi-structured questionnaire. The results revealed that the investigated subjects, according to the literature used to categorize and analyze the level of spatial reasoning, presented theoretical domain between levels I, II and III. It was verified that the students of the mentioned course should have, in the discipline of Technical Drawing, if appropriate of the basic knowledge of Geometry. It is concluded that it is emerging to rethink the teaching proposal of the analyzed discipline, because it is fundamental for the exercise of the profession with quality by the professionals of Production Engineering.

Keywords: Theoretical Domain. Appropriate. Quality.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo demonstra, através de pesquisa, que o professor na disciplina de Desenho Técnico (DT), ao atuar no curso de Engenharia de Produção (EP), se depara com uma angústia que faz parte do seu cotidiano, a sensação que o seu trabalho em sala de aula não obtém os resultados esperados. Portanto pretendeu-se ao longo desta pesquisa científica analisar a dificuldade dos acadêmicos em raciocínio espacial na disciplina de DT.

A motivação para a escolha deste tema foi a formação em Desenho Industrial na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 1993; bem como a atuação como docente na disciplina de DT em escolas técnicas privadas e públicas e observei a dificuldade dos acadêmicos na

aprendizagem dos conteúdos curriculares e, essa mesma realidade constatou-se nos acadêmicos do curso de Engenharia de Produção (EP) da Faculdade Vale do Cricaré (FVC).

O problema de pesquisa proposto para investigação foi: Qual razão os acadêmicos da disciplina de geometria apresentaram domínio teórico insuficiente observado nos instrumentos avaliativos da instituição para identificar figuras geométricas no plano espacial na disciplina de Desenho Técnico?

O objetivo geral do estudo é analisar o nível de raciocínio espacial dos acadêmicos da disciplina Desenho Técnico, do curso de Engenharia de Produção, conforme estabelece a Teoria de Van Hiele.

As pesquisas de Van Hiele (1957), Raymundo (2010) e Silva (2006) expuseram a falta do domínio teórico dos acadêmicos acerca do Raciocínio Espacial, sinalizando que resultados similares poderiam ser encontrados nesse estudo.

Há uma crescente discussão em torno de como tem sido ensinado, na disciplina de Matemática da Educação Básica, o conteúdo de geometria e, ainda, qual tem sido a corrente pedagógica que tem orientado este ensino e se esta proposta de ensino contribui para a aprendizagem precária dos alunos em geometria e a falta do desenvolvimento do raciocínio espacial, sendo necessária a mediação pelo professor para o seu desenvolvimento desde a Educação Infantil a etapa final da Educação Básica e, posteriormente no ensino superior nas áreas da ciência que exige o domínio dessa área.

A justificativa foi demonstrar por meio de subsídios teóricos a relevância do Raciocínio Espacial (RE) para o profissional da Engenharia de Produção para que o mesmo exerça sua profissão com alta qualidade e domínio teórico. Os instrumentos avaliativos do Ministério da Educação (MEC) realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 2014 (BRASIL, 2014) mostraram a dificuldade dos acadêmicos na compreensão de conceitos da matemática do cotidiano e, este mesmo instrumento avaliativo apontou que no conteúdo de trigonometria os alunos têm revelado domínio precário de conhecimento.

Aponta-se como justificativa que o ensino do desenho geométrico pode ainda desenvolver a construção da

¹ Mestre, Professor e Coordenador de Estágio e Atividades Complementares da Faculdade Vale do Cricaré.

² Doutora, Coordenadora do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade Vale do Cricaré.

autonomia, a sensibilidade para observar as formas geométricas na natureza e a sua aplicação na produção humana (JORGE, 1998).

II. DESENVOLVIMENTO

Conforme as orientações legais das Diretrizes Curriculares para a Engenharia de Produção, o profissional de Engenharia deve apresentar competências e habilidades adequadas para atuar na escolha de processos, administração do trabalho, segurança, gestão ambiental, gestão da produção e da manutenção. Desta forma, o Engenheiro de Produção colabora na produção de bens e serviços com qualidade, produtividade e responsabilidade social, se mostrando apto a atender às crescentes e variáveis demandas impostas pelas alterações tecnológicas, sociais e econômicas da sociedade através de uma postura proativa em suas atividades profissionais (BRASIL, 2010).

Para Barr (2012) as disciplinas do curso de Engenharia de Produção têm como objetivo no Projeto Político do Curso (PPC) assegurar legalmente em consonância com as diretrizes legais atuais para essa formação o domínio de competências básicas para o exercício da profissão nas empresas com conhecimento científico e alta qualidade, ou seja, todos os profissionais devem possuir as competências e habilidades básicas exigidas para atuarem no competitivo mercado de trabalho.

No Quadro 1 tem-se as principais competências e habilidades esperadas do profissional da Engenharia de Produção. Essas competências mostram, como primeira habilidade, a formação teórica sólida, na qual inclui o domínio teórico da disciplina de Desenho Técnico.

Quadro 1 – Competências Básicas da Engenharia de Produção

- Visão científica abrangente, sólida e multidisciplinar;
- Capacidade de aprendizado permanente através do exercício de uma postura investigativa prática;
- Capacidade de empreender projetos, ideias e programas inovadores através de uma postura responsável perante a sociedade;
- Capacidade para realizar trabalhos coletivos (em grupos);
- Domínio e habilidade de comunicação escrita e oral;
- Domínio teórico e prático das especificidades de gerenciamento de sistemas produtivos compatíveis às especificidades dos produtos e/ou serviços;
- Capacidade de transferir conhecimentos, na área específica e em áreas afins;
- Domínio de tecnologia e recursos adequados ao exercício da profissão.

Fonte: Brasil, 2014.

No Quadro 2 tem-se as principais habilidades específicas para este profissional. Mediante as competências, habilidades e atitudes requeridas do profissional, o Curso de Engenharia de Produção tem como objetivo geral: educar engenheiros com sólida formação matemática, tecnológica, econômica e social a fim de capacitá-lo para analisar, avaliar, projetar, otimizar e gerenciar sistemas integrados por pessoas, materiais, equipamentos, recursos financeiros e informações, de forma competente e responsável. Nesse sentido a pesquisa busca reafirmar a necessidade de formação continuada para EP, como forma de melhorar o conhecimento e as habilidades específicas dos alunos.

Quadro 2 – Habilidades Específicas para a área de Engenharia de Produção

- Compreensão das questões referentes ao mundo do trabalho e da produção, tendo a relação homem e trabalho como focos centrais de análise;
- Capacidade de análise da relação custo/benefício para tomada de decisões, levando em conta cenários conjunturais;
- Habilidade em confecção, leitura e interpretação de desenhos, textos, gráficos e imagens;
- Clareza e objetividade na comunicação oral e escrita das diversas formas de expressão;
- Capacidade de análise e síntese de informações na elaboração de modelos para solução de problemas de Engenharia de Produção;
- Atitude de investigação permanente na busca de soluções de problemas práticos e teóricos;
- Habilidade no uso de tecnologias disponíveis para a aplicação de conceitos e métodos específicos;
- Postura proativa na consecução de trabalhos em grupos e na realização de atividades específicas no mundo do trabalho (estágio);
- Capacidade de reflexão crítica, utilizando preceitos teóricos na compreensão da prática profissional e vice-versa;
- Postura ética na condução da atividade profissional.

Fonte: Brasil, 2014.

No Quadro 3 segundo as inteligências múltiplas propostas na teoria de Gardner (1994,1995), destaca-se a inteligência espacial, foco deste estudo, como uma das habilidades esperadas do profissional da Engenharia de Produção.

Quadro 3 – Objetivos específicos determinados pelos documentos legais da Engenharia de Produção

- Desenvolver uma visão sistêmica do trabalho, produção e modelos de gerenciamento de produtos e processos;
- Pesquisar, extrair resultados, analisar e elaborar conclusões para problemas específicos de Engenharia de Produção;
- Desenvolver raciocínio lógico, espacial e matemático na resolução de problemas apresentados;
- Planejar e executar atividades de implementação e melhoria dos sistemas produtivos;
- Realizar trabalhos e projetos em equipe;
- Conhecer e aplicar métodos de gerência, produção e organização de trabalho;
- Apresentar formas diversas (relatórios, textos, artigos, seminários, monografias) de argumentação (oral e escrita) de modo claro e objetivo.

Fonte: Brasil, 2014.

Ainda de acordo com Duhalde e Cuberes (1998) para o aluno atingir os níveis propostos pela teoria de Van Hiele (1957) é fundamental que o ensino da geometria seja dentro da proposta da contextualização e de forma gradual, isto é, desde a Educação Infantil. Este tem sido uma complexidade deste conteúdo em escolas brasileiras.

Para Van Hiele (1957) o raciocínio geométrico está relacionado em sua teoria ao desenvolvimento cognitivo das estruturas mentais do sujeito, sendo que as mudanças ocorrem a partir da maturação das estruturas mentais superiores.

Para o Engenheiro de Produção a arte de representar um objeto ou fazer sua leitura por meio do DT é muito importante, uma vez que nele devam estar contidas todas as informações precisas e necessárias para a construção de uma peça (FLEURY, 2008).

O DT surgiu da necessidade de representar com precisão, máquinas, peças, ferramentas e outros instrumentos de trabalho, bem como edificações de projetos de Engenharia e Arquitetura. A principal finalidade do Desenho Técnico é a representação precisa, no plano, das formas do mundo material, de modo a possibilitar a reconstituição espacial das mesmas. Assim, constitui-se no único meio conciso exato e inequívoco para comunicar a forma dos objetos (MICELI, 2010).

O DT para Miceli (2010) é considerado como a linguagem gráfica universal da Engenharia e Arquitetura. Da mesma forma que a linguagem verbal escrita exige alfabetização, é necessário que haja treinamento específico para a execução e a interpretação da linguagem gráfica dos Desenhos Técnicos, uma vez que são utilizadas figuras planas (bidimensionais) para representar formas espaciais.

No seu contexto mais geral Miceli (2010) afirma que o DT engloba um conjunto de metodologias e procedimentos necessários ao desenvolvimento e comunicação de projetos, conceitos e ideias. Para isso, faz-se necessária a utilização de um conjunto constituído por linhas, números, símbolos e indicações escritas normalizadas internacionalmente.

Para Serra (2008) e Mosaner (2012) a padronização é feita por meio de normas técnicas, que nada mais são do que códigos técnicos que regulam relações entre produtores e consumidores, engenheiros, empreiteiros e clientes. O DT na organização curricular dos cursos de EP do Brasil é fundamental, porque também afinam as habilidades esperadas para este profissional e a capacidade espacial.

III. A PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Faculdade Vale do Cricaré, nas turmas de Engenharia de Produção que haviam cursado a disciplina Desenho Técnico. Utilizou-se dos procedimentos metodológicos da pesquisa dentro do método qualitativo, segundo as orientações dos aportes teóricos desta linha de pesquisa citados a seguir Goldenberg (1997), Fonseca (2002), Brandão (2006), Richardson (2007), Minayo (2010), Lakatos e Marconi (2010), Bardin (2011) e Gil (2014).

Na perspectiva teórica de Goldenberg (1997), a abordagem do trabalho científico dentro dos procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa proporciona como característica fundamental a preocupação com a representatividade numérica, porém com o aprofundamento da compreensão de determinado grupo social de uma organização, e da investigação e resolução de problemas peculiares àquele determinado contexto.

Para Minayo (2010), na pesquisa dentro do paradigma qualitativo a amostra é utilizada como recurso numérico para melhor análise nos dados coletados, na busca de construção de informações aprofundadas e ilustrativas, sejam elas pequenas ou grandes, capazes de produzir novas informações.

Esse estudo enquadra-se dentro dos procedimentos metodológicos da pesquisa do tipo participante, seguindo as orientações de Brandão (2006). Para o autor, essa pesquisa traz como característica o compromisso social, político e ideológico do investigador com a comunidade e suas causas sociais na busca de transformações da realidade do acadêmico.

A pesquisa de campo foi realizada com um quantitativo de 86 acadêmicos do 2º, 3º, 5º e 6º períodos do curso noturno de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré em 2017.

Na concepção de Richardson (2007) e Brandão (2006), a pesquisa participante possui como característica central o envolvimento da comunidade escolar na análise de sua própria realidade, ocorrendo a interação entre pesquisador e sujeito da pesquisa, que foram os 86 acadêmicos matriculados no ano letivo de 2017 do curso noturno de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, localizada no município de São Mateus, no Estado do Espírito Santo.

A pesquisa delimitou-se em realizar acerca da análise do raciocínio espacial dos alunos que cursaram a disciplina de Desenho Técnico.

Posteriormente, foi realizada a metodologia, conforme orienta Bardin (2011) para mapear, categorizar e analisar os dados coletados dos dois instrumentos utilizados na pesquisa. E, para melhor compreensão do problema de investigação, apresentou-se a análise dos dados coletados na pesquisa de campo, conforme orienta Minayo (2010) e Goldenberg (1997).

Os 86 acadêmicos do curso noturno de Engenharia de Produção da FVC, são integrantes, conforme aponta o questionário socioeconômico, de famílias que possuem renda mensal entre 1 e 3 salários mínimos, ou seja, que frequentaram escolas de educação básica, as mais variadas e, algumas dessas, não oportunizaram uma educação matemática eficaz.

Cerca de 87% destes alunos trabalham no período diurno e cerca de 97% vieram de escolas da rede pública de ensino do município de São Mateus.

O curso de EP da FVC teve seu início no segundo semestre letivo de 2014, tendo como objetivo capacitar futuros Engenheiros de Produção com conhecimento científico para atuar no promissor mercado de trabalho industrial do município e das regiões circunvizinhas.

Para mapear e analisar o nível de raciocínio espacial dos 86 acadêmicos do curso noturno de Engenharia de Produção da FVC, com os quais foi aplicado um questionário estruturado com 10 questões na primeira semana do mês de março do ano letivo de 2017, utilizou-se os cinco níveis da teoria de Van Hiele (1957), listados no Quadro 4 padronizado e validado internacionalmente, e foi a partir destes níveis que foram elaboradas as questões para a coleta de dados dos acadêmicos.

Quadro 4 – Níveis de Raciocínio Espacial proposto pela Teoria de Van Hiele

Nível I	Reconhece visualmente uma figura geométrica e não reconhece ainda as propriedades de uma determinada figura (visualização);
Nível II	Identifica as propriedades de uma determinada figura e não faz inclusão de classes (análise);
Nível III	Capaz de fazer a inclusão de classes (dedução informal);
Nível IV	Capaz de fazer provas formais, e possui raciocínio geométrico de um determinado contexto (dedução formal);
Nível V	Capaz de comparar, analisar, relacionar, diferenciar e elaborar hipóteses. É neste nível que as geometrias não-euclidianas são comparadas (rigor).

Fonte: Van Hiele, 1957.

A teoria de Van Hiele (1957) refere-se ao ensino e aprendizagem da Geometria. Esta teoria, desenvolvida nos anos 50, propõe uma progressão na aprendizagem deste tópico por meio de cinco níveis cada vez mais complexos. Esta progressão é determinada pelo ensino. Assim, o

professor tem um papel fundamental ao definir as tarefas adequadas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento. Sem experiências adequadas, o seu progresso através dos níveis é fortemente limitado.

Van Hiele (1957) sugere que o pensamento geométrico evolui de modo lento desde as formas iniciais de pensamento até às formas dedutivas finais onde a intuição e a dedução vão se articulando. As crianças começam por reconhecer as figuras e diferenciá-las pelo seu aspecto físico e só posteriormente o fazem pela análise das suas propriedades.

Para ser adequado, isto é, para ter em conta o nível de pensamento dos alunos, o ensino da Geometria no 1º ciclo deve ter como preocupação a progressão. Assim, eles devem começar por identificar, manipular (construir, desenhar, pintar, etc.) e descrever figuras geométricas. Devem desenhar quadrados no geoplano e procurar retas paralelas ou retas perpendiculares. Atividades como o tangram, que permite a construção de figuras geométricas, enriquecem a capacidade de visualização e de identificação das propriedades das figuras, favorecendo o progresso na aprendizagem.

De acordo com a teoria de Van Hiele (1957), o nível I corresponde a capacidade cognitiva da visualização, e o nível II da análise, correspondendo a alunos da faixa etária entre 11 e 12 anos, como aponta o autor, que no processo de ensino e aprendizagem tiveram a mediação do professor para o conteúdo do currículo legal de Geometria. Conforme é postulado na teoria deste pesquisador, a competência básica relativa aos níveis I e II deveriam ter sido asseguradas no ensino fundamental I e II, dentro da proposta de resoluções de problemas sobre o pensamento geométrico, este primordial no curso de Engenharia de Produção.

Os dados recentes publicados do Ministério da Educação de 2014 pelo Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) revelaram que dos 500.000 alunos ingressantes nos cursos de engenharia de todo o país, aproximadamente 10% concluíram o curso, apesar das várias tentativas institucionais, como curso de nivelamento, monitoria e outras, os alunos vêm mostrando importantes dificuldades na área das Ciências Exatas e da Natureza. Isso mostra as dificuldades encontradas pelos discentes, que em maioria desistem do curso.

No ensino de DT ofertado ao nível de ensino médio o maior problema ou dificuldade que os alunos enfrentam é a percepção espacial e não a habilidade motora, mais especificamente de saber ver, pois para desenhar, é preciso olhar para o que se está desenhando não no nível simbólico e interpretativo, mas no nível de forma, linhas e relações entre esses elementos. No que se refere a área de Engenharia as inteligências propostas por este autor estão diretamente relacionadas como objeto de investigação sendo elas a inteligência lógico-matemática e a espacial (GARDNER, 1994;1995).

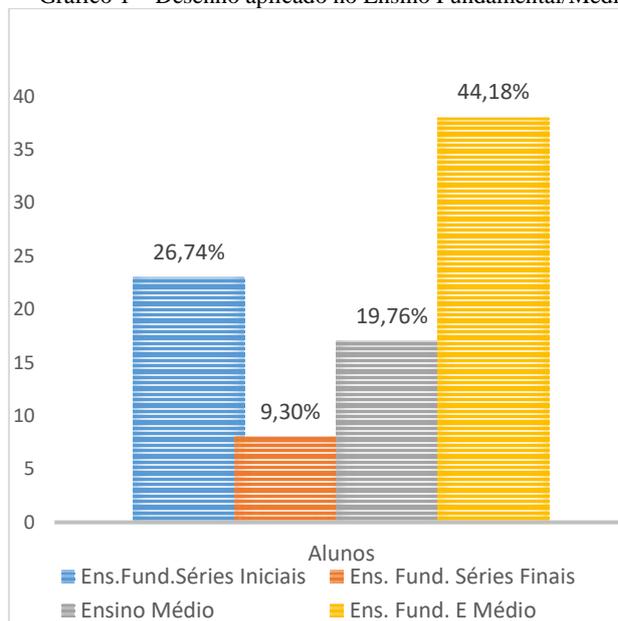
Apresentam-se, sequencialmente, os resultados e discussões das 10 (dez) questões estruturadas do instrumento usado na coleta dos dados com os 86 acadêmicos.

Constata-se nos documentos legais, tais como, os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998, Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio de 1999, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2002, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica de 2013 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96, que o pensamento geométrico deve ser garantido em todo processo educativo da Educação Básica,

iniciando-se na modalidade de ensino de Educação Infantil (RICHARDSON, 2007).

Na questão 1 foi perguntado aos entrevistados se tiveram contato com o Desenho Técnico no Ensino Fundamental/Médio.

Gráfico 1 – Desenho aplicado no Ensino Fundamental/Médio



Fonte: Autores, 2017.

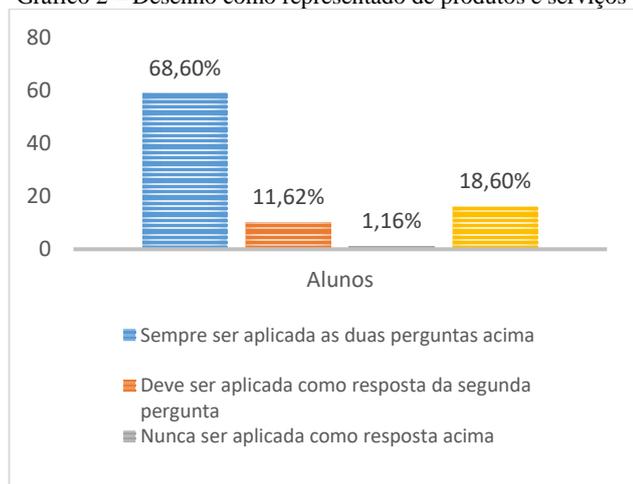
Percebe-se no Gráfico 1 que apenas 23 (26,74%) acadêmicos tiveram no processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais aproximação com a geometria, e que 17 (19,76%) somente no Ensino Médio, revelando o distanciamento entre as determinações legais com o currículo real da sala de aula. E, apenas para 8 (9,30%) foi assegurado no Ensino Fundamental a unidade de ensino desenho geométrico. E somente 38 (44,18%) alunos tiveram contato no Ensino Fundamental e Médio.

Tendo em vista que o ensino do DT é essencial para que não haja o bloqueio das capacidades de planejar, projetar ou abstrair, estabelecendo assim uma relação contínua entre a percepção visual e o raciocínio espacial.

Nota-se que a ausência do cumprimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96 no processo de ensino e aprendizagem na área de conhecimento da matemática pode determinar a importante dificuldade dos alunos no desenvolvimento do pensamento geométrico, e este é fundamental para o ofício do Engenheiro de Produção (BRASIL, 1996).

De acordo com a questão 2 na arquitetura, na engenharia e no design ou desenho industrial, os desenhos técnicos são feitos por profissionais capazes de representar a ideia de um produto por meio de formas, dimensões e posições. Os projetistas utilizam o Desenho Técnico para se comunicar com o fabricante e seu objetivo é atender as diferentes necessidades dessas áreas do conhecimento, essa representação se apresenta no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Desenho como representado de produtos e serviços



Fonte: Autores, 2017.

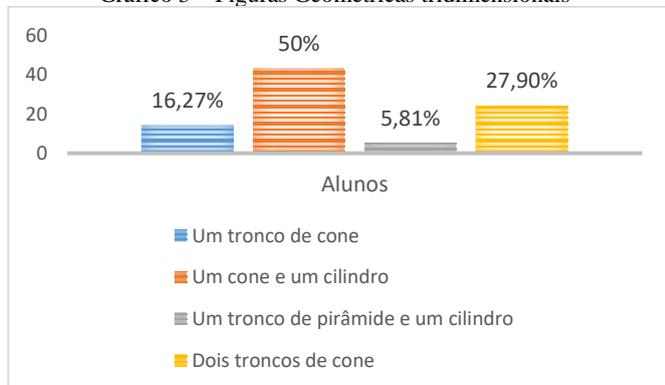
No Gráfico 2, quando perguntados se o desenho é um meio eficaz na relação entre engenheiros e outros profissionais e se o desenho ajuda o discente a desenvolver o raciocínio espacial, os seguintes resultados: 86 acadêmicos demonstraram o domínio das competências básicas do Desenho Técnico adquirido na formação inicial no curso de Engenharia de Produção, conforme aponta Bulos (2011).

No conteúdo de Geometria o aluno adquire as competências e habilidades básicas para a compreensão das formas geométricas, pois se exige a capacidade cognitiva para olhar, comparar, medir generalizar, diferenciar, analisar, abstrair, manipular e visualizar formas geométricas devido à capacidade hipotética dedutiva defendida por Van Hiele (1957) e Piaget (1988).

Verifica-se, através das abordagens feitas a partir do Gráfico 2, que os sujeitos da pesquisa possuem maturidade cognitiva para compreender a importância da disciplina DT na organização curricular do curso de Engenharia de Produção. Um acadêmico sinalizou que apresenta dificuldades advindas da Educação Básica ou da falta de compreensão em relação às competências do Engenheiro de Produção.

Na questão 3 foi analisada a representação de uma figura utilizada por uma cozinheira, especialista em fazer bolos, na qual identifica-se a representação de duas figuras geométricas tridimensionais.

Gráfico 3 – Figuras Geométricas tridimensionais



Fonte: Autores, 2017.

Um quantitativo de 62 acadêmicos, representando 72,08% assinalaram respostas incorretas, e 24 acadêmicos assinalaram a alternativa correta, com representatividade de 27,9%. Como resposta da pergunta sobre o Gráfico 3 14

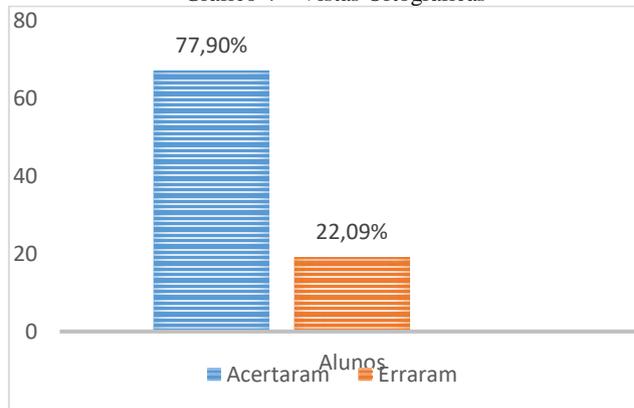
(16,27%) acadêmicos optaram pelo um tronco de cone, mas o quantitativo de 43 (50%) acadêmicos preferiram um cone e um cilindro e apenas 5 (5,81%) acadêmicos escolheram um tronco de pirâmide e um cilindro, no entanto 24 (27,90%) indicaram dois troncos de cone.

O resultado obtido revelou que os acadêmicos que sublinharam alternativa incorreta demonstraram ter o nível de conhecimento I, conforme aponta a teoria de Van Hiele (1957), porque estes não conseguiram diferenciar pirâmide, cone e cilindro, sendo estes conteúdos previstos no Ensino Fundamental I, revelando conhecimento insuficiente acerca da Geometria e especificamente desenho geométrico. Esta deficiência em relação ao pensamento geométrico estende-se durante a formação inicial profissional no curso de Engenharia de Produção, podendo afetar a qualidade do trabalho deste futuro profissional no mercado de trabalho.

Foi possível por meio das respostas, conforme Van Hiele (1957), identificar o nível I, a qual a mesma se faz presente na organização curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental I (6º e 7º ano).

Na questão 4 foi solicitado aos acadêmicos para escrever nas vistas ortográficas dos desenhos técnicos as letras dos modelos que correspondem às suas faces.

Gráfico 4 – Vistas Ortográficas



Fonte: Autores, 2017.

Os resultados do Gráfico 4 revelaram que o quantitativo de 67 acadêmicos marcaram a alternativa correta, correspondendo a 77,90%, e 19 acadêmicos marcaram a opção incorreta (22,09%) sinalizando a deficiência da percepção das semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e cubos.

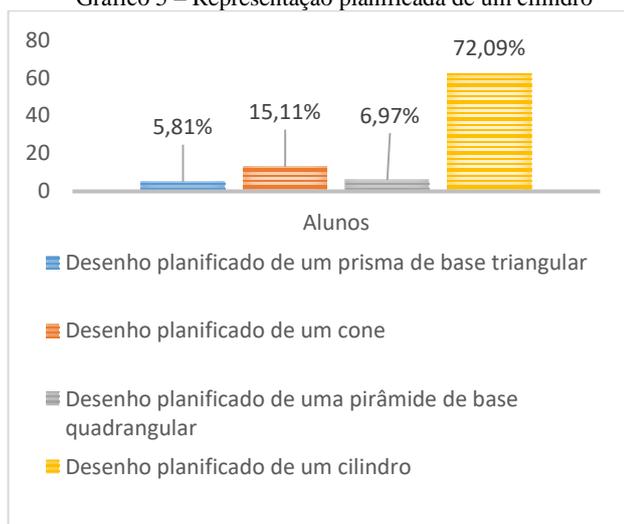
Nesta questão foram analisados os conteúdos que exigiam do acadêmico a capacidade de abstração, diante da visualização das vistas ortográficas. Um quantitativo expressivo demonstrou o desenvolvimento do pensamento geométrico considerado por Van Hiele (1957) nível I e II, porque os mesmos não conseguiram diferenciar as principais formas geométricas, evidenciando o estudo de Lopes (2003) acrescenta que a aprendizagem da geometria deveria iniciar na Educação Infantil.

Duhalde e Cuberes (1998) explicam que o ensino das formas geométricas deve ser gradual para o educando desenvolver as competências básicas da geometria, do pensamento lógico e hipotético-dedutivo, que o capacitará para analisar, interpretar e diferenciar as vistas geométricas, com a presença ou ausência de imagens através do raciocínio espacial.

Ou seja, o raciocínio espacial é uma capacidade fundamental para o profissional da Engenharia de Produção, porque o mesmo precisará no seu trabalho de realizar localização de objetos no espaço com base em diferentes pontos de referência e indicação de posição, e ainda da capacidade de observar as formas geométricas presentes nos objetos elaborados pelo homem e de estabelecer análise e comparação entre objetos do espaço físico e de objetos geométricos.

No Gráfico 5 referente a questão 5 os participantes da pesquisa foram questionados sobre a planificação (molde) do bumbo que Beto gosta de tocar, que tem a forma de um cilindro que é um corpo redondo com duas bases opostas e paralelas.

Gráfico 5 – Representação planificada de um cilindro



Fonte: Autores, 2017.

Verificou-se no Gráfico 5 entre os acadêmicos 62 acertos, correspondendo a 72,09% e, 24 erros, representando 27,91%, que retribuem 5 (5,81%) acadêmicos, 13 (15,11%) e 6 (6,97%). Essa questão foi colocada para analisar o raciocínio espacial dos 86 acadêmicos do curso de Engenharia de Produção, que já cursaram a disciplina de Desenho Técnico, inclusive é uma questão da Prova Brasil de Matemática.

O processo gradual de ensino e aprendizagem de Geometria deveria ser iniciado pelo professor na Educação Infantil, porque a criança em seu cotidiano manipula e visualiza objetos, brinca de empilhar e se expressa através de desenhos geométricos. Fainguelernt (1995) explica que compete ao sujeito professor generalista o ensino da Geometria básica na Educação Infantil e nos anos iniciais do 1º ao 5º ano.

Analisando os resultados coletados, nessa questão 5 esperava-se obter 100% de acertos, devido ao fato de que a mesma exige dos acadêmicos competências básicas dos anos iniciais da Geometria. O resultado coletado evidencia que os acadêmicos que erraram a questão não se apropriaram dos conhecimentos básicos da Geometria que deveria ter sido ensinada na disciplina de Matemática dos anos iniciais do ensino fundamental I.

Considerando a teoria de Van Hiele (1957), os alunos nos níveis I e II, respectivamente, possuem a maturidade para o desenho geométrico de visualização e de análise, porém questionamos em qual nível estariam os acadêmicos que apresentaram importante dificuldades de apropriação dos conhecimentos científicos de Geometria básica ensinada nos

anos iniciais, e que posteriormente tiveram a disciplina de Desenho Técnico, cuja ementa prescreve o conteúdo no referido curso em que foi realizada a pesquisa de campo.

Na análise de Driver (1994), a não apropriação desses conhecimentos científicos e específicos é preocupante, pois o mesmo faz parte da formação inicial profissional, da área de Engenharia de Produção.

Para a área da Engenharia de Produção a disciplina Desenho Técnico está articulada com as demais disciplinas da organização curricular do curso, porque essa disciplina é o eixo integralizador do curso, requerendo do futuro profissional a competência básica de analisar e diferenciar formas geométricas espaciais dentro dos cinco níveis propostos por Van Hiele (1957).

Analisando o resultado geral obtido pelos acadêmicos, primeiramente apontava-se que os mesmos deveriam situar-se entre o nível IV e V, conforme preconiza a teoria usada para o mapeamento e categorização, porque cursaram a disciplina de Desenho Técnico no 1º período do curso e ainda na formação básica, conforme orientam os documentos legais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Organização Curricular Nacional do Ensino Médio (OCNEM) e Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) para a disciplina de Matemática. Entretanto há dificuldade apresentada com a falta de conformidade com assunto trabalhado pela geometria.

Foi realizado o questionamento acerca do cumprimento da ementa da referida disciplina, porque em questões retiradas da Prova Brasil e do Exame Nacional do Ensino Médio os acadêmicos não tiveram êxito, e as questões específicas e referentes as competências e habilidades básicas da disciplina Desenho Técnico apenas 21 (vinte e um) acadêmicos acertaram. Questionou-se também se a ausência do pensamento geométrico dentro do nível de dedução formal e rigor não é em decorrência do descumprimento da ementa da disciplina, e em paralelo com a opção teórica e metodológica do docente, em desconformidade com as pesquisas atuais amplamente confiáveis citadas neste trabalho e, ainda, pela possível formação dos docentes nos anos iniciais, que deveriam ter ensinado a Geometria na proposta de resolução de problemas, contextualização e interdisciplinaridade.

Finaliza-se essa importante análise seguindo a mesma direção dos escritos nos documentos legais e nas pesquisas atuais sobre o ensino de geometria no cenário educacional brasileiro, que revelam um ensino por um quantitativo importante de professores, principalmente nos anos iniciais, de formação insuficiente obtida nos cursos de Pedagogia para área de Matemática. Também no ensino fundamental e médio, conforme aponta Van Hiele (1957) e Duhalde e Cuberes (1998), há um número de horas-aulas insuficiente para ministrar esse conteúdo e condições precárias de materiais didáticos e pedagógicos.

No Brasil ainda há, em todos os níveis e modalidades de ensino, um relevante distanciamento entre a determinação legal com o conhecimento científico especificamente de Geometria em sala de aula.

IV. CONCLUSÃO

Neste artigo a resposta ao problema de pesquisa, “Qual razão os acadêmicos da disciplina de geometria apresentaram domínio teórico insuficiente observado nos instrumentos avaliativos da instituição para identificar figuras geométricas

no plano espacial na disciplina de Desenho Técnico?”, revelou que os acadêmicos mesmo após conclusão da Educação Básica e da disciplina de Desenho Técnico no curso de Engenharia de Produção, mostraram um nível desconhecimento aquém do esperado.

O desempenho dos alunos nas avaliações da disciplina de DT do curso de Engenharia de Produção da FVC não obteve um resultado satisfatório, conforme se esperava, pois os docentes destas disciplinas demonstram preocupação quanto ao conteúdo a ser transmitido, tarefa que se mostra complexa ante as dificuldades apresentadas pelos acadêmicos, falhas existentes desde o ensino básico.

Acredita-se que o conhecimento demonstrado pelos acadêmicos no resultado desta pesquisa indica que a metodologia de Desenho Técnico no curso de Engenharia de Produção na Instituição de Ensino Superior deve ter o alinhamento metodológico, didático e pedagógico, dentro do paradigma da fragmentação e memorização da Educação Básica brasileira, presente em todos os níveis e modalidades de ensino.

A pesquisa evidenciou o importante distanciamento entre as orientações dos documentos legais das diretrizes curriculares com o contexto da sala de aula, especificamente na disciplina de Desenho Técnico. Constatou-se que os acadêmicos pesquisados possuem nível de raciocínio espacial entre os níveis I, II e III conforme a teoria de Van Hiele.

Verificou-se que o processo de ensino e aprendizagem do conceito de raciocínio espacial depende da adequação deste conteúdo em grade curricular e do professor, pois compete ao mesmo cumprir e seguir as orientações legais do órgão que regula todos os níveis e modalidades da educação brasileira.

A pesquisa de campo ratificou a dificuldade dos acadêmicos para aprendizagem dos conteúdos de Geometria, porque estes exigem que o aluno tenha se apropriado dos conhecimentos básicos da Geometria desde os anos iniciais para o desenvolvimento do raciocínio espacial.

A pesquisa trouxe uma importante contribuição ao revelar a necessidade emergente de repensar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina investigada, que sinalizou o conhecimento científico aquém do esperado sobre raciocínio espacial de habilidades básicas esperadas de acadêmicos que cursaram a disciplina de Desenho Técnico.

Finaliza-se acreditando que este trabalho pode orientar e servir como referencial teórico para reflexão de docentes da disciplina de Desenho Técnico, coordenadores de curso e pedagógicos, para fomentar a discussão no colegiado do curso de Engenharia de Produção e áreas afins acerca da melhoria do ensino e da aprendizagem nos conteúdos da disciplina pesquisada, a fim de propiciar a formação de alta qualidade dos futuros engenheiros e profissionais da Faculdade Vale do Cricaré e demais instituições superiores.

Indica-se para os trabalhos futuros um nivelamento sobre o conhecimento de Desenho Técnico ao nível de Educação Básica, de maneira a que os conhecimentos sejam adquiridos continuamente e de maneira eficaz.

V. REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARR, R. E. **Engineering graphics Educational Outcomes for the global engineer**. New York, 2012.
- BRANDÃO, C. R. **Pesquisa Participante**. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Instituto Nacional de Pesquisa Anísio Teixeira**. Brasília, 2014.
- _____. **Trajatória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia**. VII Simpósio de Engenharia e Produção. Brasília, 2010.
- BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. **O Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. In: XIII CIAEM – IACME, Recife, Brasil, 2011.
- DUHALDE, Maria Elena e CUBERES, María Teresa González. **Encontros iniciais com a matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- CUNHA, G. D. **Um panorama da engenharia de Produção**. Porto Alegre. ABREPO, 2002.
- DRIVER, R. H. A. **Constructing Scientific Knowledge in the clarsroom**. New York, 1994.
- FAINGUELERNT, E. K. O ensino de geometria no 1º e 2º graus. **Educação matemática em revista**. v.3, n. 4, p. 45-53, 1995.
- FLEURY, A. F. **O que é Engenharia de Produção?** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- FONSECA, M. C. F. R. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: A teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.
- _____. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- JORGE, S. **Desenho geométrico: Ideias e imagens**. São Paulo, SP: Saraiva, 1998.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LOPES, Antonio José. **Metodologia para o ensino da aritmética**. Porto Alegre: ArtMed, 2003.
- LORENZATO, S. A. **Laboratório de ensino de matemática: materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MICELI, F. F. L. **O desenho como método básico**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 2010.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social, teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.
- MOSANER, F. F. L. **O desenho como método de estudo**. São Paulo: Editora USP, 2012.
- PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nos anos iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1988.
- RAYMUNDO, M. F. S. M. **Construção de conceitos geométricos: investigando a importância do ensino do**

desenho geométrico nos anos finais do ensino fundamental. (120 fls). Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Vassouras, RJ: Universidade Severino Sombra, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SERRA, S. M. P. **Geometria descritiva: conceitos básicos.** São Paulo: UAB/UFSCar, 2008.

SILVA, C. I. D. N. **Proposta de aprendizagem sobre a importância do desenho geométrico e da geometria descritiva.** (102 f.). Dissertação de Mestrado. Curitiba, PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2006.

VAN HIELE, P. M. **El problema de la comprensión.** Espanha. Universidade de Valência, 1957.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 09/10/2017

Aprovado em: 10/11/2017

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	<p>INFLUENCIADORES DIGITAIS NO INSTAGRAM: UM ESTUDO SOBRE ESSA FERRAMENTA DE VENDA E DIVULGAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS</p> <p>DIGITAL INFLUENCERS ON THE INSTAGRAM: A STUDY ABOUT THIS TOOL FOR SALE AND DISCLOSURE OF PRODUCTS AND SERVICES</p> <p>Marcio Gonçalves Damasio; Patricia Betina Grinberg; Diego Paulo Rhormens</p>
6-2	<p>A ADMINISTRAÇÃO À SERVIÇO DA SEGURANÇA PÚBLICA - PERCEPÇÕES SOBRE A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE UMA FORÇA POLICIAL À LUZ DE HENRY MINTZBERG</p> <p>ADMINISTRATION AT THE PUBLIC SECURITY SERVICE – PERCEPTIONS ABOUT THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF A POLICE FORCE BY THEORY OF HENRY MINTZBERG</p> <p>Daniel Barcelos Ferreira; Cristiana Trindade Ituassu; Fernanda Carla Wasner</p>
6-2	<p>A AGRICULTURA FAMILIAR EM POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DA GESTÃO DAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS</p> <p>FAMILY AGRICULTURE IN POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): AN ANALYSIS UNDER THE PERSPECTIVE OF MANAGING SMALL RURAL PROPERTIES</p> <p>Amanda Loschi Barbosa; Cláudia Maria Miranda De Araújo Pereira; Nicássia Feliciano Novôa; Júlio César Mendes De Souza</p>
6-2	<p>GESTÃO DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CAMPO PARA TESTE DO MODELO DE ONO (2016)</p> <p>KNOWLEDGE MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL LEARNING: A COURSE STUDY FOR ONO MODEL TESTING (2016)</p> <p>Arnaldo Turuo Ono; Cibele De Lucena Florêncio; Juliana Magalhães; José Carlos Thomaz</p>
6-2	<p>PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO ÀS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PRIVADO NO BRASIL</p> <p>FINANCING PROGRAMS FOR THE PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN BRAZIL</p> <p>Márcia Regina Cavalcante Bonadio; Flávio Bortolozzi; Luiz Tatto; Ely Mitie Massuda; Arthur Gualberto Bacelar Da Cruz Uripia</p>
6-3	<p>EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SOJA EM GRÃO (1999-2016): ORIENTAÇÃO REGIONAL E VANTAGENS COMPARATIVAS</p> <p>BRAZILIAN SOYBEAN EXPORTS (1999-2016): REGIONAL ORIENTATION AND COMPARATIVE ADVANTAGES</p> <p>Laís Trevisan; Giulia Xisto; Mygre Lopes; Marcelo Bender; Daniel Coronel</p>

6-3	<p>COMO VIABILIZAR A ADOÇÃO DO SISTEMA ILPF</p> <p>HOW TO VIABILIZE THE ADOPTION OF THE ICLF SYSTEM Gabriella Agapito Tomaz; Alexandre De Sousa Borges; Alcido Elenor Wander; Cleonice Borges De Souza</p>
6-5	<p>IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A AGLOMERAÇÃO DE ATIVIDADES NO MEIO URBANO</p> <p>THE ASPECTS THAT INDUCE ACTIVITIES AGGLOMERATION IN THE CITY Ana Paula Polidori Zechlinski</p>
6-6	<p>PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE REGIONAL DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DA POBREZA RELATIVA NO BRASIL</p> <p>FAMILY GRANT PROGRAM: A REGIONAL ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF RELATIVE POVERTY INDICATORS IN BRAZIL Simone Torres Gusmão Santos; Luiz Paulo Fontes De Rezende</p>
6-10	<p>A INTERVENÇÃO DO ESTADO ENTRE A AUTORREGULAÇÃO E A PROTEÇÃO</p> <p>THE INTERVENTION OF THE STATE BETWEEN SELF-REGULATION AND PROTECTION Ana Cléa Lopes Magalhães; Inez Sampaio Nery</p>
7-8	<p>A IMPORTÂNCIA DO COMPLIANCE NO DIA A DIA DE UMA ORGANIZAÇÃO</p> <p>THE IMPORTANCE OF COMPLIANCE IN THE DAY OF NA ORGANIZATION Carina Sabadim Veloso; Kessya Pinitente Fabiano Costalonga; Leila Alves Côrtes Matos; Marcus Antonius Da Costa Nunes</p>
7-8	<p>A INCORPORAÇÃO DAS GESTÕES DA QUALIDADE E CADEIA DE SUPRIMENTOS RESULTANDO PRODUTIVIDADE</p> <p>THE INCORPORATION OF QUALITY AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT RESULTS PRODUCTIVITY Isis Juliane Arantes Granja; Cássio Valdemar Parra Granja; José Elmo De Menezes</p>
7-8	<p>A GESTÃO DE PESSOAS NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (GEOGRAFIA) NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, PARANÁ</p> <p>THE MANAGEMENT OF PEOPLE IN THE INSTITUTIONAL PROGRAM OF SCHOLARSHIP INITIATION (GEOGRAPHY) IN THE STATE UNIVERSITY OF PONTA GROSSA, PARANÁ Isonel Sandino Meneguzzo</p>
7-8	<p>EDUCAÇÃO SUPERIOR A DISTÂNCIA NA PERSPECTIVA PÚBLICA</p> <p>HIGHER DISTANCE EDUCATION IN THE PUBLIC PERSPECTIVE Welinton Baxto Da Silva</p>
7-8	<p>PROGRESSÃO DO APRENDIZADO DA TABUADA - MULTIPLICAÇÃO - ATRAVÉS DO APLICATIVO APLICTABMUL NOS 4º. ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I NA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ENSINO</p> <p>PROGRESSION OF TEACHER LEARNING - MULTIPLICATION - THROUGH THE APLICTABMUL APPLICATION IN THE 4th. YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION I IN THE MUNICIPAL PUBLIC NETWORK OF EDUCATION Ângelo Antônio Peterle; Sônia Maria Da Costa Barreto</p>

7-8	<p>A IMPRENSA NACIONAL NO ESPÍRITO SANTO: FRAGMENTOS</p> <p>THE NATIONAL PRESS IN THE HOLY SPIRIT: FRAGMENTS Rosanete Cuzzuol; Sônia Maria Da Costa Barreto</p>
7-8	<p>O CANDOMBLÉ NA PERSPECTIVA DOS SEUS ADEPTOS: PRÁTICAS EDUCATIVAS E FORMAÇÃO DE VALORES HUMANOS NO COTIDIANO RELIGIOSO</p> <p>THE CANDOMBLÉ IN THE PERSPECTIVE OF THEIR ADEPTS: EDUCATIONAL PRACTICES AND FORMATION OF HUMAN VALUES IN THE RELIGIOUS EVERYDAY Eudaldo Francisco Dos Santos Filho; Janaina Bastos Alves</p>
7-8	<p>INFLUÊNCIAS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DE PEDAGOGIA NA CARREIRA DOS EGRESSOS</p> <p>INFLUENCES OF THE TREASURY EDUCATION PROGRAM IN THE CAREER OF THE GRADES Rosilene Lagares; Wherie Carvalho Da Costa; Penélope Ferreira De Medeiros</p>
7-9	<p>SERVICE UNAVAILABLE: DESMONTE DAS POLÍTICAS DE INCLUSÃO DIGITAL NO BRASIL?</p> <p>SERVICE UNAVAILABLE: DISASSEMBLING THE DIGITAL INCLUSION POLICIES IN BRAZIL? Hewely Cardoso Souguellis; Cristina Schmidt; Luiz Teruo Kawamoto Junior; Nellis Oliveira Santos; Luci Mendes De Melo Bonini</p>

INFLUENCIADORES DIGITAIS NO INSTAGRAM: UM ESTUDO SOBRE ESSA FERRAMENTA DE VENDA E DIVULGAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS

DIGITAL INFLUENCERS ON THE INSTAGRAM: A STUDY ABOUT THIS TOOL FOR SALE AND DISCLOSURE OF PRODUCTS AND SERVICES

MARCIO GONÇALVES DAMASIO; PATRICIA BETINA GRINBERG; DIEGO PAULO RHORMENS
1; 2; 3 – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC-SP
márcio_damasio@hotmail.com; titagrין@uol.com.br; diego.rhormens@gmail.com

Resumo - A popularidade das mídias sociais e o crescimento acelerado do número de seus usuários fez surgir um novo tipo de marketing conhecido como marketing de influência. Este artigo procura analisar esta nova estratégia mercadológica e a sua efetividade na rede social Instagram. A partir da aplicação de um questionário foi possível coletar respostas de indivíduos para realizar análises de estatística descritiva a fim de compreender melhor a interação entre seguidores, influenciadores digitais e marcas. Foi possível perceber que os indivíduos que seguem as web-celebridades recordam suas dicas no momento da compra, reconhecem as marcas indicadas, mas não necessariamente as compram.

Palavras-chave: Instagram. Influenciadores Digitais. Web-Celebridades. Mídia Social.

Abstract - The popularity of social media and the accelerated growth in the number of its users has given rise to a new type of marketing known as influence marketing. This paper is intended to analyze that new marketing strategy and its effectiveness when considering the social media Instagram. From the application of a questionnaire it was possible to collect responses from individuals to perform descriptive statistics analyzes in order to better understand the interaction between followers, digital influencers and brands. It was possible to notice that individuals following the web-celebrities are able to remind their tips at the time of a certain purchase, but not necessarily buy them.

Keywords: Instagram. Digital Influencers. Web-Celebrities. Social Media.

I. INTRODUÇÃO

Com a crescente utilização da internet pelos indivíduos, os consumidores se tornaram mais exigentes e o processo de decisão de compra passou a ser mais complexo em decorrência dos novos meios de comunicação digital que são dinâmicos e interativos. As fontes de informação estão à disposição dos consumidores, que podem pesquisar, se informar, colaborar com os demais e assim, decidir quais produto são mais capazes de atender as suas necessidades.

O marketing tradicional, que visava compreender o comportamento do consumidor, segmentar mercados e definir estratégias de marketing, mudou rapidamente (TURCHI, 2012). Com o aumento da expectativa dos consumidores, os profissionais de marketing devem moldar a comunicação de marketing para que as organizações se

apresentem e interajam da melhor maneira possível com o público alvo (HENDERSON; WEBER, 2014).

Ao contrário do passado, as estratégias de comunicação de marketing tradicionais como anúncios em televisão e jornais geram menores impactos atualmente (OR, 2010), já que as mídias digitais podem ser acessadas a qualquer hora e permitem o consumo ininterrupto. No ambiente virtual, não existem lojas fechadas aos domingos, feriados e após as 22hs. Os consumidores conectados podem realizar compras 365 dias por ano, em qualquer lugar.

A ampla utilização da internet e outras tecnologias geram impactos tanto nos compradores quanto nas empresas que os atendem (KOTLER; ARMSTRONG, 2007). Muitos indivíduos que acessam a internet utilizam as redes sociais, que proporcionam mecanismos dinâmicos de comunicação e interação e fortalecem os relacionamentos pessoais e empresariais (VAZ, 2011). O marketing digital é uma tendência irreversível (TURCHI, 2012). O acesso à internet possibilita que os compradores tenham mais opções de produtos e serviços para consumir e também novas formas de realizar a compra (FIORE, 2012). Segundo Turchi (2012), o advento dos *smartphones* possibilitou que os usuários pudessem acessar diversas informações com um dispositivo que cabe na palma da mão. As organizações necessitam adequar suas estratégias mercadológicas a esta nova mídia, de forma que consigam utilizar as redes sociais como uma poderosa ferramenta de divulgação e consolidação de sua marca. A mídia social se transformou em uma das mais favoráveis estratégias de marketing utilizadas por empresas de todo o mundo (HIRD, 2013).

A utilização do marketing de influência no Instagram é também uma realidade presente no Brasil. Muitas empresas destinam parte de sua verba publicitária nessas ações de marketing e nutrem uma expectativa de retorno financeiro proveniente do aumento de venda dos produtos recomendados pelas *web-celebridades*.

Desta maneira, surge a seguinte pergunta de pesquisa, qual a influência da recomendação de produtos ou serviços pelas *web-celebridades* no Instagram na adoção deste produto ou serviço pelos seus seguidores?

Os objetivos específicos desta pesquisa são: (1) compreender a influência da recomendação de produtos e serviços pelas *web-celebridades* no ato de compra, (2) verificar se a lembrança de uma marca é influenciada pelo conteúdo gerado pelas *web-*

celebridades e (3) verificar quais interações ocorrem entre os seguidores das *web-celebridades* e o conteúdo postado por elas.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de se verificar o papel desta fonte de comunicação de marketing na adoção de um determinado produto ou serviço pelos consumidores. A pesquisa também buscou verificar se a imagem de uma marca é afetada pelo endosso das *web-celebridades*. A influência das *web-celebridades* no processo de avaliação de produtos ou serviços ainda é pouco conhecida, e por isso, é necessário a realização de novas pesquisas que visem compreender um pouco melhor este processo.

Através da realização de um estudo de estatística descritiva junto aos usuários do Instagram, a pesquisa se propõe a verificar as questões levantadas a fim de fornecer informações importantes para os profissionais de marketing da era digital.

II. O INSTAGRAM

O Instagram é uma das redes sociais com o maior número de usuários no mundo. O balanço divulgado pela rede, em junho de 2016, mostra que são mais de 500 milhões de contas ativas por mês. Dessas, 35 milhões são brasileiras, ou seja, 7% do total mundial (G1, 2016). O Instagram é um aplicativo que surgiu em outubro de 2010, inicialmente exclusivo para usuários de *iphones* (IG, 2012). Na primeira metade de 2017 já eram mais de 122 milhões de visitas mensais (UPTODOWN, 2017).

No Instagram, o usuário deve registrar-se criando um perfil. Existem perfis privados que podem ser acessados mediante autorização do seu criador, perfis públicos que são de livre acesso e perfis empresariais. Da mesma maneira que em outras redes sociais, no Instagram o usuário possui uma rede de seguidores e também pode seguir seus amigos, personalidades, artistas e marcas de sua preferência, formando-se então uma grande rede de relacionamentos. Uma das principais características do Instagram é que as fotos disponibilizadas pelos usuários são elementos centrais. Essas fotografias são tiradas do próprio celular ou *tablet*, e podem ser editadas através de filtros. O usuário pode marcar os amigos nas fotos, e assim, eles receberão essas imagens nos seus aplicativos simultaneamente. Marcas e empresas que possuem algum tipo de relação com a fotografia também podem ser marcadas (OLIVEIRA, 2014).

O Instagram permite que se registre a localização do usuário no momento da postagem. O aplicativo também possibilita a publicação de pequenos vídeos de 15 segundos. Todas essas publicações podem receber legendas curtas e *hashtags*, que são palavras-chaves antecedidas pelo caractere “#”. Todos os usuários do aplicativo que usarem o mesmo *hashtag* terão suas imagens reunidas num mesmo local dentro do aplicativo. Essas imagens podem ser vistas por diversos indivíduos e são permanentes.

O Instagram interage com outras mídias sócias como, por exemplo, o *Facebook* e o *Twitter*. Os seguidores que recebem essas fotos podem as curtir ou comentar. As métricas que tornam um perfil popular e conhecido é a quantidade de seguidores (*followers*), o número de curtidas (*likes*) e de comentários (BERTOLDI, 2015). Dentro do perfil dos usuários, a letra K, visualizada junto ao número de seguidores, significa que aquele número deve ser multiplicado por mil e a letra M que deve ser multiplicado por um milhão. A partir de abril de 2015, no Brasil, o Instagram passou a exibir anúncios publicitários em espaços

delimitados dentro do próprio aplicativo com a nomenclatura “patrocinado”.

O uso das imagens, ante a utilização de textos, está cada vez mais presente. Segundo Silva (2012):

“Estamos em um momento cuja produção de imagens se tornou incontrolável por vir de vários meios. Neste sentido, é que a relação entre fotografia e sujeito nunca esteve tanto à mão para atribuir novos sentidos às dinâmicas comunicacionais. Podemos fotografar fluentemente. Ao contrário do tempo em que somente utilizávamos nossas câmaras em ocasiões especiais como férias, formaturas, festas ou outros eventos importantes” (SILVA, 2012, p. 06).

Para Präkel (2010), muitos indivíduos buscam facilidade, praticidade e rapidez, e neste contexto, as imagens trabalham mais rápido do que a escrita na transmissão da informação. Piza (2012) afirma que o Instagram é considerado uma ferramenta na qual eventos, como comentar e “curtir” algumas imagens, são capazes de aproximar e construir confiança entre os indivíduos.

III. INFLUENCIADORES DIGITAIS

Para Castells (1999), muitos indivíduos recebem apoio pessoal e afetivo através das comunidades virtuais. As redes sociais possibilitam a aproximação de grupos e, conforme afirma Turchi (2012), elas disseminam a informação de forma livre e fluida.

As conexões feitas pelos usuários são alinhadas aos seus estilos de vida, interesses, experiências e ações (VAZ, 2011). Além de buscarem conteúdo interessante e adequado ao seu estilo de vida, os usuários do Instagram procuram estreitar relações com seus ídolos. Vaz (2011) afirma que o grupo de referência faz parte da identidade de todo indivíduo e a internet e as redes sociais facilitaram a aproximação entre os indivíduos e seus grupos de referência. De acordo com Assael (1998), os grupos de referência são um dos maiores influenciadores do comportamento dos consumidores, tendo em vista a capacidade de influência na formação de opinião sobre um produto específico, sobre seus comportamentos e atitudes.

Os influenciadores digitais podem fazer parte do grupo de referência de muitos indivíduos. No aplicativo Instagram, esses grupos são formados por usuários influentes, geralmente do segmento moda, beleza, comportamento, saúde e *fitness*, que possuem, muitas vezes, mais de um milhão de seguidores. Os seguidores que acompanham essas personalidades acabam por criar um vínculo de “amizade virtual”. Surge uma “relação de confiança” entre seguidor e seguido, e assim, os influenciadores digitais se transformam em *web-celebridades*. Todas as suas preferências, atividades e seu dia a dia acabam se transformando em acontecimentos e podem servir de fonte de referência para seus seguidores. Os influenciadores digitais ganham status de formadores de opinião. Essas *web-celebridades* e seus perfis tornam-se um negócio centrado em fotos, marcações e *hashtags* meticulosamente escolhidos e trabalhados.

Nesse contexto, os influenciadores digitais se transformam num poderoso grupo de referência. Para Churchill e Peter (2000), os grupos de referência compõem-se de pessoas que influenciam os sentimentos, pensamentos e comportamentos dos indivíduos. Os grupos de referência de um indivíduo constituem-se por todos aqueles que

influenciam, de modo direto ou indireto, o comportamento e as ações dos sujeitos. Compõem-se expressivamente por líderes, políticos, artistas, atletas e pessoas de grande visibilidade na mídia.

Alguns influenciadores digitais podem fazer parte do grupo de referência dos indivíduos. Esse grupo pode ser utilizado como uma preciosa fonte de informação para o consumidor nas diversas fases do processo de tomada de decisão (VAGHELA, 2012). Geralmente os influenciadores digitais possuem experiência no seu campo de atuação, e costumam utilizar essa *expertise* na sua comunicação, coletando e dividindo fatos e informações (RAY, 2010).

Para se tornar uma *web-celebridade* é preciso ter carisma, credibilidade, engajamento, autenticidade, frequência nas postagens e conteúdo original (DAVOULT, 2015). Morin (2007) afirma que as celebridades são o que os anônimos desejam ser em seu imaginário, porém, não são capazes de sê-lo na realidade. As celebridades são porta vozes credíveis, que uma vez percebidos pelos consumidores como especialistas dos produtos que endossam, proporcionam um grau de confiança elevado no produto e podem consequentemente influenciar a mudança de atitude e o comportamento do consumidor, gerando maiores níveis de aceitação (HUNG, 2014).

Os influenciadores digitais geralmente são assessorados por profissionais de comunicação, que calculam seus movimentos, atitudes, e são responsáveis pela sua rotina, eventos e compromissos, todos fotografados e registrados no Instagram. Seu cotidiano acaba se transformando num *reality show*, onde seu dia a dia é exposto aos seus milhares de seguidores (SIBILIA, 2008). Ainda de acordo com Sibilía (2008), ocorre o show do “eu”, no qual os indivíduos fazem da própria intimidade um espetáculo, convertendo suas personalidades em um personagem capaz de atrair a atenção e valorizar sua imagem no mercado de aparências.

Os influenciadores digitais tornaram-se figuras-chave das mídias sociais. Muitas organizações enxergam nessas *web-celebridades* grandes oportunidades de negócio. No momento em que se posicionam como influenciadores de tendências, as *web-celebridades* fazem com que suas imagens se convertam em um produto (SANDEL, 2012).

IV. MARKETING DE INFLUÊNCIA NO INSTAGRAM

O surgimento das mídias sociais trouxe consigo a figura dos influenciadores digitais e a possibilidade de utilização de novas estratégias de marketing para as empresas promoverem e venderem seus produtos e serviços. Para Enge (2012) a estratégia do marketing de influência é um processo de relacionamento com pessoas influentes, que podem ajudar na criação e na visibilidade de produtos ou serviços. O uso das mídias sociais para fins publicitários apresenta algumas vantagens sobre as mídias tradicionais, como por exemplo, o custo, que na maioria das vezes é menor, e uma maior agilidade e rapidez no seu desenvolvimento e lançamento.

O marketing de influência nas mídias sociais é baseado na figura do influenciador digital. Quanto mais seguidores a *web-celebridade* possuir, maior será o alcance da mensagem e consequentemente mais atrativa será a figura desse influenciador. Ao utilizar o marketing de influência as empresas buscam se aproximar dos seus clientes criando uma linha tênue entre a opinião dos influenciadores, o *merchandising* e a publicidade.

Nas postagens das *web-celebridades* não existe uma explicação objetiva sobre preços e vantagens dos produtos. O

que existe nada mais é do que uma “recomendação espontânea”, uma “dica”, uma tendência, uma relação de identidade entre a *web-celebridade* e seu seguidor. As marcas objetivam gerar confiança, credibilidade, lembrança e associar seu produto ao estilo de vida daquele influenciador. O objetivo da marca é promover seus produtos na tentativa de construir uma relação mais próxima e real com seu público. O consumidor pode enxergar o influenciador digital como outro consumidor, quase como um amigo semelhante.

Todas essas “dicas” e recomendações divulgadas pelos influenciadores digitais em seus perfis no Instagram são profundamente pensadas, estruturadas e obviamente bem remuneradas pelas empresas. Transformar-se em *web-celebridade* tornou-se um negócio altamente rentável, o que possibilita, além do retorno financeiro, convites para festas e eventos. As *web-celebridades* podem ser entendidas como uma marca, que colabora com outra marca para benefício mútuo (EVANS; HESMONDHALGH, 2005).

Os influenciadores digitais também são beneficiados com presentes de grifes de luxo, com passagens aéreas e com estadias em hotéis de alto padrão, regalias oferecidas em troca de uma publicação no Instagram sob forma de dica ou recomendação pessoal. Para o público seguidor, essa troca pode passar despercebida e o que é publicidade acaba sendo interpretado como uma simples recomendação de uma pessoa influente e carismática. A comunicação realizada pelos influenciadores digitais pode parecer muito mais próxima da vida dos seguidores do que a realizada pela publicidade tradicional (ISOSUO, 2016).

O marketing de influência apresenta uma relação direta com a comunicação boca-a-boca. Decisões de consumo são amplamente influenciadas pelas opiniões e decisões dos outros, o que faz com que a comunicação oriunda de outras pessoas – e não diretamente das marcas – se torne uma fonte de informação fidedigna sobre marcas e produtos. Cheema e Kaikati (2010), sugerem que a partilha de informações através da comunicação boca-a-boca constitui um componente crucial no processo de venda porque os consumidores tendem a depender largamente dos conselhos de outros nas suas decisões de compra, especialmente quando estes outros possuem credibilidade.

De acordo com Carroll (2008), o endosso de uma celebridade se tornou uma abordagem popular no processo de criação e construção de marcas, já que ela é capaz de captar e manter a atenção dos consumidores e criar associações favoráveis que levam ao conhecimento positivo da marca. Para Hajli (2014), o papel da recomendação é potencializado pelas redes sociais, o que acaba influenciando no processo de decisão de compra.

V. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada teve caráter descritivo, que de acordo com Cervo e Bervian (2004) tem como objetivo observar, registrar e analisar os fatos e suas relações com outros. A estratégia de pesquisa utilizada foi a técnica *survey*. Nesse artigo o instrumento de coleta de dados foi um questionário elaborado através da ferramenta *Google Forms*, aplicado através da internet. A amostra foi formada por indivíduos que utilizam o Instagram e seguem alguma *web-celebridade*. A aplicação do questionário foi feita através da rede social *Facebook*, sendo enviado tanto para conhecidos de forma individual e direta, quanto para grupos de indivíduos presentes nas redes sociais de maneira coletiva e indireta. Depois de preenchido, os respondentes podiam

indicar ou encaminhar o formulário para outros respondentes e assim sucessivamente.

O questionário continha 18 questões, separadas em dois grandes blocos: dados demográficos e hábitos e costumes dos respondentes em relação ao Instagram, e ficou disponível para resposta de 15 a 25 de maio de 2017.

Inicialmente foi realizado um pré-teste, no qual foram selecionadas dez pessoas dentro do universo de prováveis respondentes da pesquisa. Após terem respondido o questionário, foram feitos ajustes levando em consideração as observações e dúvidas levantadas pelos respondentes. A própria característica da pluralidade demográfica dos usuários das mídias sociais definiu o perfil da amostra.

Na primeira parte do questionário buscou-se identificar o indivíduo respondente, com perguntas referentes a sua idade, grau de escolaridade, sexo, renda, redes sociais que mais utilizam e frequência que as utilizam. A segunda parte do questionário buscou verificar que tipos de relações que os indivíduos estabelecem com as *web-celebridades* e o conteúdo publicado por elas nas redes sociais, assim como os tipos de influências destas na adoção de determinado produto ou serviço.

Algumas questões utilizaram escala *Likert* na qual o respondente deveria atribuir uma escala de medida para cada afirmação, variando de 1 a 5, no qual cada respondente poderia escolher seu grau de preferência por cada afirmação. Em outras questões, os indivíduos poderiam assinalar uma ou mais alternativas de respostas de acordo com as suas concordâncias.

O questionário foi auto administrado. Estes questionários têm como característica ser entregues aos respondentes para que eles os respondam sozinhos (HAIR, 2006). Foram aplicadas questões fechadas. Para Cervo e Bervian (2004), este tipo de questionário é capaz de gerar respostas precisas que viabilizam a análise estatística dos dados e possibilita o anonimato.

De acordo com as respostas dadas, se procurou verificar a relação entre o conteúdo gerado pelas *web-celebridades*, as relações estabelecidas entre elas e os seus seguidores, a influência destas relações no consumo de bens e serviços.

VI. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O questionário obteve 94 respostas. Deste total 18,3% dos respondentes eram do sexo masculino e 81,7% do sexo feminino. Com relação a faixa etária, 4,3% tinham até 18 anos, 6,5% de 19 a 24 anos, 10,8% de 25 a 30 anos, 49,5% de 31 a 45 anos, 23,7% de 46 a 60 anos e 5,4% acima de 60 anos. Os respondentes foram questionados sobre seu grau de instrução, e do total 4,3% tinham concluído o ensino fundamental II, 2,2% o ensino médio, 11,8% superior incompleto, 40,9% superior completo, 33,3% pós-graduação e 7,5% mestrado ou doutorado. Com relação a renda familiar, 6,5% tinham renda entre R\$938,00 e R\$2.500,00, 18,3% possuíam renda entre R\$2.501,00 e R\$4.350,00 e 75,3% tinham renda acima de R\$4.351,00.

Perguntou-se aos respondentes qual mídia social eles utilizavam além do Instagram. Nesta alternativa, os respondentes poderiam selecionar mais do que uma resposta. 96,8% dos respondentes utilizam o *Facebook*, 59,6% o *LinkedIn*, 48,9% o *Pinterest*, 22,3% utilizam o *Snapchat* e 11,7% o *Twitter*.

Com relação a frequência que o indivíduo acessa as redes sociais, 76,6% as acessam várias vezes ao dia, 16% acessa uma vez ao dia, 4,3% poucas vezes por semana e 3,2%

poucas vezes no mês. Nenhum respondente acessa as redes sociais com frequência de uma vez ao mês ou menos.

Os indivíduos foram perguntados sobre o tempo que permanecem acessando as redes sociais, e 24,5% dos respondentes a acessam mais de três horas por dia, 24,5% as acessam entre duas e três horas por dia, 22,3% entre uma e duas horas por dia, 17% entre 30 minutos e uma hora por dia, e 11,7% menos de 30 minutos por dia. Não houve resposta para a alternativa que quase nunca utiliza as mídias sociais.

Para se conhecer sobre as relações dos respondentes com as *web-celebridades*, foi perguntado se estes seguiam alguma destas celebridades e 72,3% afirmaram que sim enquanto 28,7% afirmaram que não. Para as análises que se seguem, foram excluídos aqueles indivíduos que não seguem nenhuma *web-celebridade*. Deste total, 19,6% dos respondentes eram do sexo masculino, enquanto 80,4% eram do sexo feminino. 1,5% tinha mais de 60 anos, 6% até 18 anos, 9% de 19 a 24 anos, 15% de 25 a 30 anos, 49,2% de 31 a 45 anos e 19,4% de 46 a 60 anos. 6% destes indivíduos possuem como grau de instrução o ensino fundamental II, 10,4% mestrado ou doutorado, 32,8% pós-graduação, 40,2% superior completo e 10,4% superior incompleto. Dos respondentes que seguem as *web-celebridades*, 80,6% possuem renda familiar maior do que R\$4.351,00, 13,4% possuem renda entre R\$2.501,00 e R\$4.350,00, e 6% possuem renda entre R\$938,00 e R\$2.500,00. Os respondentes foram perguntados sobre quantas *web-celebridades* eles seguem no Instagram, e 28,3% seguem mais do que seis celebridades, 11,9% seguem de 4 a 5 celebridades, 29,8% seguem de 3 a 4 celebridades e 29,8% seguem de uma a duas celebridades.

Os respondentes foram perguntados sobre quais os principais motivos que eles seguem as *web-celebridades*. Nesta questão os usuários poderiam assinalar mais do que uma alternativa. Do total, 60,3% gostam das informações e dicas passadas pelas *web-celebridades*, 47,1% dos respondentes gostam da simpatia e da personalidade das *web-celebridades*, 19,1% se identificam com o estilo de vida das *web-celebridades* e 8,8% dos respondentes se sentem como amigos das *web-celebridades* e gostam de acompanhar sua rotina diária.

Foram feitas afirmações nas quais os indivíduos deveriam responder de acordo com a escala *Likert*, variando de 1 a 5, sendo que 1 significa discordo totalmente, 2 discordo, 3 não concordo e nem discordo, 4 concordo e 5 concordo totalmente. Foi feita uma afirmação para que os indivíduos dessem uma nota que indicasse a concordância de que apenas observavam o que as *web-celebridades* postavam nas mídias sociais. A média dos indivíduos que responderam a esta afirmação foi 3,6, com mediana quatro. Desta maneira, pode-se perceber que ao menos 50% dos indivíduos respondentes concordam que apenas olham para o que as *web-celebridades* postam nas mídias sociais.

A segunda afirmação foi referente ao grau de concordância dos indivíduos sobre a afirmação que curtiem o que as *web-celebridades* postavam nas redes sociais. A média para esta afirmação foi 2,8, com mediana 3. Pode-se perceber que nem todos os indivíduos curtem o que as *web-celebridades* postam nas redes sociais, já que esta afirmação teve um alto grau de discordância, o que indica que muitos indivíduos apenas olham sem necessariamente curtir o que está colocado nestes espaços. Perguntou-se se os indivíduos curtem e comentam as postagens feitas pelas *web-celebridades*. A média desta afirmação foi 1,7, com mediana

1. Pode-se perceber um elevado grau de discordância com relação a esta afirmação. A moda desta afirmação foi 1. Este fato indica que apesar de assistirem aos vídeos, os indivíduos em geral não comentam aquilo que assistem. Nenhum indivíduo atribuiu nota 5 para esta afirmação.

Foi feita uma afirmação para verificar se os indivíduos compartilham as publicações feitas pelas *web-celebridades*. A média para esta afirmação foi 1,4, com mediana 1. O terceiro quartil desta afirmação foi 2. Nenhum respondente atribuiu nota 5 para esta afirmação. Estes resultados podem indicar que os indivíduos não compartilham as publicações, o que indica que o compartilhamento não é uma maneira de divulgação dos vídeos. Os indivíduos apenas os assistem.

Os indivíduos foram perguntados se dão um *print* na publicação das *web-celebridades*. A média para esta afirmação foi 2, com mediana 1. O que indica que os indivíduos não dão *prints* nessas publicações.

Perguntou-se quais são as relações estabelecidas com as dicas e recomendações dadas pelas *web-celebridades*. Para esta afirmação os respondentes poderiam assinalar mais de uma alternativa. Do total de respondentes que seguem as *web-celebridades*, 42,9% gostam quando as *web-celebridades* postam dicas e informações de produtos que utilizam, 34,3% lembram das dicas postadas pelas *web-celebridades* quando vão comprar ou pesquisar produtos ou serviços, 12,9% afirmam que costumam comprar produtos ou serviços recomendados pelas *web-celebridades*, 2,9% afirmam que se tornaram fiéis a uma determinada marca devido a recomendação de uma *web-celebridade* e 40,2% não costumam comprar produtos ou serviços recomendados pelas *web-celebridades*.

Foram realizadas duas afirmações que deveriam ser respondidas por aqueles indivíduos que compram produtos ou serviços indicados pelas *web-celebridades*. Perguntou-se quais os hábitos de compra dos indivíduos que realizaram compras de produtos ou serviços recomendados pelas *web-celebridades*. Dos indivíduos que responderam a esta pergunta, 51,4% compraram uma única vez os produtos indicados pelas *web-celebridades*, 35,1% compraram de 2 a 3 vezes produtos recomendados pelas *web-celebridades*, 2,7% compraram de 4 a 5 vezes e 10,8% compram frequentemente estes produtos. Os indivíduos foram questionados sobre quais categorias de produtos recomendados por *web-celebridades* que mais costumam comprar. Os mais comprados são os produtos de beleza (por 51,1% dos respondentes), seguidos por produtos de moda (48,9%), lazer, cinema, teatro e livros (40%), restaurantes (35,6%), saúde e *fitness* (28,9%) e alimentos e bebidas (26,7%).

VII. CONCLUSÃO

É possível verificar a partir dos dados obtidos na amostra que aproximadamente 70% dos indivíduos que seguem as *web-celebridades*, seguem mais do que duas delas, e uma considerável quantidade de respondentes gostam das informações e dicas postadas pelas *web-celebridades*, porém o percentual de indivíduos que se sentem identificação com elas é mais baixo.

Ainda de acordo com a análise feita na amostra, a relação dos seguidores com as *web-celebridades* mostrou-se mais passiva, sendo que a afirmação referente ao fato de que o indivíduo apenas assistia o conteúdo que as *web-celebridades* postavam nas redes sociais foi maior do que as

afirmações referentes a prática de curtir, compartilhar e comentar o conteúdo gerado pelas *web-celebridades*.

O percentual de concordância com a afirmação de que os indivíduos gostam das dicas postadas pelas *web-celebridades* e que lembram destas dicas no momento de compra foi maior do que a afirmação de que de fato compram os produtos indicados pelas *web-celebridades*, o que indica que esta pode ser uma fonte para gerar reconhecimento da marca, porém, não necessariamente é capaz de converter-se em compra. O consumo de produtos de beleza e de moda se mostraram os que mais sofrem influências dos comentários das *web-celebridades*, de acordo às respostas fornecidas pela amostra.

Para futuras pesquisas sugere-se que se busque verificar a influência das *web-celebridades* nas diversas etapas do processo de decisão de compra complexo sugerido por Assael (1998), ou seja, qual a influência do conteúdo postado pelas *web-celebridades* na identificação de uma necessidade pelo consumidor, do processo de busca de informação, no processo de avaliação das alternativas, do processo de compra e de consumo. Baer (2014) defende que apesar dos influenciadores serem fundamentais, podem não ser capazes de impulsionar a compra, apenas chamam a atenção para a marca. O uso de celebridades como fator chave para vendas pode não ser garantia de sucesso. Agrawal e Kamakura (1995) afirmam que seu uso na comunicação aumenta a credibilidade, lembrança e o reconhecimento das marcas anunciadas. Vaz (2011) aponta que acima de tudo as redes sociais são um espaço de amizade e que se deve ter muita atenção com ações de marketing realizadas nesse universo, para não forçar o “mercado econômico” no “mercado social”. Ainda segundo Vaz (2011), deve existir uma transição suave entre esses “mundos”, de forma razoável, para não confundir o consumidor. O aumento de vendas não é certo, mas sim uma possível tendência.

A presente pesquisa teve como limitação o fato de que a maioria dos respondentes eram do sexo feminino e de alta renda em função da própria configuração dos respondentes da amostra. Poderia ser feito uma pesquisa que englobasse uma quantidade maior de respondentes do sexo masculino e das mais variadas faixas de renda.

VIII. REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, J; KAMAKURA W. The economic worth of celebrity endorses an event study analysis. **Journal of Marketing**, n.59, 56-62, 1995.
- ASSAEL, H. **Consumer Behaviour and marketing action**. Cincinnati: South-Western College Publishing, 1998.
- BAER, J. **Social media influencers versus brand advocates infographic**. 2014. Disponível em: <<http://www.convinceandconvert.com>>. Acesso em: 06 out. 2017.
- BERTOLDI, C. S. **Consumidor seguidor: um estudo sobre a publicidade no site de rede social Instagram**. 2015. Monografia de Graduação (Ciências Sociais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Sociologia. Porto Alegre, 2015.
- CARROLL, A. Brand communications in fashion categories using celebrity endorsement. **Journal of Brand Management**, n.17(2), p. 146-158, 2009.

- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. V.1.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- CHEEMA, A; KAIKATI, A. The effect of need for uniqueness on word of mouth. **Journal of Marketing Research**, n.47(3), 553-563, 2010.
- CHURCHILL G; PETER, P. **Criando valor para o cliente**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DAVOULT, T. The unfiltered guide to Instagram from brands. 2015. Disponível em: <<http://nitrogr.am-19>>. Acesso em: 02 mar. 2017.
- ENGE, E. MOZ [Blog Internet]. **Influencer Marketing – What is it, and Why you need to be doing it**. Seattle. 06 mar. 2016. Disponível em: <<https://moz.com/blog/influencer-marketing-what-it-is-and-why-you-need-to-be-doing-it>>. Acesso em: 02 mar. 2017.
- EVANS, J; HESMONDHALGH, D. **Understanding media: inside celebrities**. Open University Press, 2005.
- IORE, F. E. **Marketing Estratégico**. São Paulo: Makron Books, 2012.
- G1. **Instagram ultrapassa mais de 500 milhões de usuários**. 2016. Disponível em <<http://glo.bo/28KqnD1>> Acesso em: 07 mar. 2017.
- HAIR, J. **Fundamentos e Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- HAJLI, M. N. A study of the impact of social media on consumers. **International Journal of Marketing Research**. 56(3), p. 387-404, 2014.
- HENDERSON, L. L; WEBER, L. **The Digital Marketer: Ten new skills you must learn to stay relevant and customer-centric**. Hoboken: Wiley, 2014.
- HIRD, C. Social Media Marketing: A best practices analysis of selected destination magazines. **Digital Commons @ Cal Poly**, 2013. Disponível em: <<http://digitalcommons.calpoly.edu/rptasp/54/>>. Acesso em: 02 mar. 2017.
- HUNG, K. Why Celebrity sells: A Dual Entertainment Path Model of Brand Endorsement. **Journal of Adversiting**, n.43(2), 155-166, 2014.
- IG. **Facebook anuncia compra do instagram por R\$ 1,8 bilhão**. 2012. Disponível em <<http://economia.ig.com.br/empresas/facebook-anuncia-compra-do-instagram/n1597736735082.html>>. Acesso em: 07 mar. 2017.
- ISOSUO, H. **Social Media Influencer Marketing**. JAMK University of Applied Sciences. Degree Programme in International Business. Rajakatu, Finlândia. 2016.
- KOTLER, P; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2007.
- MORIN, E. **Cultura de massa no século XX**: Volume1: Neurose. 9.ed. Rio de Janeiro: Forense universitário, 2007.
- OLIVEIRA, Y. R. O Instagram como uma nova ferramenta para estratégias publicitárias. In: **Intercom** - Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, XV1, 2014, João Pessoa, p.1-13.
- OR, O. G. **Building consumer demand by using viral marketing tactics within an online social network**. Advances in management, volume 3. 2010. Disponível em: <http://ideas.repec.org/a/mgn_journal/v3y2010i7as.html>. Acesso em: 02 mar. 2017.
- PIZA, M. V. **O fenômeno Instagram: considerações sobre a nova perspectiva tecnológica**. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.
- PRAKEL, D. **Fundamentos da fotografia criativa**. Barcelona: SL, 2010.
- RAY, A. **Tapping the entire online peer influence pyramid**. Disponível em: <http://blogs.forrester.com/interactive_marketing/2010/02/my-first-forrester-report-tapping-the-entire-online-peer-influence-pyramid.html>. Acesso em: 02 mar. 2017.
- SANDEL, M. **What Money can't buy; the moral limits of markets**. USA: MacMillan, 2012.
- SIBILIA, P. Celebridade para todos: Um antidoto contra a solidão? **Ciências Culturais**. São Paulo, v. 62, n. 2, 2010.
- SILVA, R. Instagram alcança 500 milhões de usuários, 35 milhões no Brasil. **B9**. São Paulo. 21 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.b9.com.br/65613/social-media/instagram-alcanca-500-milhoes-de-usuarios-35-milhoes-no-brasil/>>. Acesso em: 19 jul. 2017.
- TURCHI, S. R. **Estratégias de marketing digital e e-commerce**. São Paulo: Atlas S.A, 2012.
- UPTODOWN. **O rei da fotografia móvel agora no Android**. 2017. Disponível em: <<https://instagram.br.uptodown.com/android>>. Acesso em: 06 out.2017.
- VAGHELA, P. S. A Study on Consumer Attitude Perception about Celebrity Endorsment. **International Journal of Marketing and Technology**, n. 2(12), p. 150-163, 2012.
- VAZ, C. A. **Os 8ps do marketing digital: o seu guia estratégico de marketing digital**. São Paulo: Novatec, 2011.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 05/09/2017
Aprovado em: 14/10/2017

A ADMINISTRAÇÃO À SERVIÇO DA SEGURANÇA PÚBLICA - PERCEPÇÕES SOBRE A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE UMA FORÇA POLICIAL À LUZ DE HENRY MINTZBERG

ADMINISTRATION AT THE PUBLIC SECURITY SERVICE - PERCEPTIONS ABOUT THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF A POLICE FORCE BY THEORY OF HENRY MINTZBERG

DANIEL BARCELOS FERREIRA¹; CRISTIANA TRINDADE ITUASSU²;
FERNANDA CARLA WASNER³

1 - MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO PELA UNA; 2 - DOUTORA EM ADMINISTRAÇÃO PELA FGV,
3 - DOUTORA EM CIÊNCIAS PELA UFLA

danielbarcelosdmi@gmail.com; cristianaituassu@yahoo.com.br; fernanda.wasner@prof.una.br

Resumo - Os altos índices de violência e criminalidade no Brasil situam a segurança pública como um assunto de relevância para a sociedade e os gestores públicos. As polícias civis - responsáveis pela investigação criminal no Brasil - são órgãos imprescindíveis à redução dos crimes. Pouco conhecidas e estudadas, especialmente na área da Administração, essas instituições parecem não alcançar os resultados pretendidos e a premissa deste trabalho é a de que parte desse insucesso relaciona-se à estrutura organizacional. A presente pesquisa, de caráter exploratório e qualitativo, configura-se como um estudo de caso da Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG) que buscou classificá-la dentre os cinco tipos organizacionais previstos por Mintzberg (2006) para, em seguida, identificar os limites e potencialidades de sua estrutura organizacional. Os resultados indicam que aspectos contraditórios e incoerências vindas desse fato representam um entrave à administração da instituição e ao cumprimento de seus objetivos.

Palavras-chave: Força Policial. Polícia Civil. Estrutura Organizacional. Mintzberg.

Abstract - the high levels of violence and crime in Brazil place public safety as a matter of relevance to society and public managers. Civilian police - responsible for criminal investigation in Brazil - are indispensable organs for the reduction of crimes. Little known and studied, especially in the area of Administration, these institutions do not seem to achieve the desired results and the premise of this work is that part of this failure relates to the organizational structure. This exploratory and qualitative research is a case study of the Minas Gerais Civil Police (PCMG), which sought to classify it among the five organizational types envisaged by Mintzberg (2006) and then to identify the Limits and potentialities of its organizational structure. The results indicate that contradictory aspects and incoherence from this fact represent an obstacle to the administration of the institution and the fulfillment of its objectives.

Keywords: Police Force. Civil Police. Organizational Structure. Mintzberg.

I. INTRODUÇÃO

Há, no Brasil, uma crescente preocupação com os indicadores de violência e criminalidade que definem os rumos e a percepção em torno da segurança pública. De acordo com pesquisa CNI/IBOPE, realizada em 2014, o

enfrentamento à criminalidade e à violência é a principal preocupação para 31% da população brasileira, ficando atrás apenas da saúde, que é prioridade para 49%. Dentre as manifestações mais ostensivas dessa violência estão os homicídios, cuja taxa anual saltou de 12 homicídios por cada 100 mil habitantes, em 1981, para 27 homicídios por 100 mil habitantes em 2011 (DATASUS, Ministério da Saúde, 2011). De acordo com o 10º anuário brasileiro de segurança pública, publicado em 2016, a taxa de homicídios no Brasil foi de 25,7 casos para cada grupo de 100.000 habitantes.

Essa preocupação com a violência tem exigido melhor análise e mais conhecimento sobre a atuação dos órgãos que compõem o sistema de justiça criminal, dentre os quais, a polícia (RIBEIRO, CRUZ e BATITUCCI, 2005). Afinal, a formatação e a estrutura normativa de órgãos governamentais como este, com responsabilidade por prevenir ou reprimir a criminalidade, impactam diretamente na dinâmica da violência (COSTA *et al.*, 2014).

Dentre os órgãos policiais previstos na Constituição da República, as polícias civis são responsáveis pela apuração dos crimes para que seus autores possam ser responsabilizados. Um estudo realizado na região metropolitana de Brasília - DF, em 2010, revelou que somente 8,1% dos casos de homicídios foram elucidados (COSTA *et al.*, 2014). Em contrapartida, no ano de 2002, conforme dados do *Police Crime Statistics* da Alemanha, alguns países apresentaram taxas de elucidação bem mais relevantes, como o Japão (95%), a Inglaterra (acima de 60%) e a própria Alemanha (96%).

Para Muniz (2011), políticos, administradores públicos, membros da sociedade civil organizada, cidadãos comuns e os próprios policiais são unânimes no reconhecimento de que são necessárias reformas na estrutura policial brasileira. Contudo, para que sejam propostas alterações na estrutura das polícias civis, é preciso, antes, conhecê-las. Ainda em 1979, nos Estados Unidos, já havia pesquisas sobre a estrutura e a função das polícias, em análise comparativa de agências do oeste europeu e da América do Norte, buscando compreender as

variáveis de formatação dessas organizações (BAYLEY, 1979). Mais recentemente, também nos Estados Unidos, a estrutura organizacional foi base de uma importante pesquisa que analisou quase quatrocentas agências policiais municipais a partir elementos como o tamanho, a idade, a tecnologia disponível e o ambiente de atuação, objetivando compreendê-las como uma organização complexa que possui similaridade com tantas outras, mas, ainda, aspectos peculiares e individuais (MAGUIRE, 2003).

Nesse contexto, Beato Filho (2003) afirma que há, no País, uma alarmante situação de *viés* cognitivo dizendo respeito ao desconhecimento sobre o sistema de justiça criminal, em sentido amplo, e sobre as organizações policiais, em sentido estrito. Essa realidade, que parece não ter mudado ao longo do tempo, tem impedido que pesquisadores elaborem propostas concretas de reformulação das polícias.

Acredita-se que uma das maneiras de se buscar conhecimento sobre a polícia civil é analisar o *design* de sua estrutura organizacional. Para Vasconcellos e Hemsley (2003, p. 5),

“A estrutura de uma organização pode ser definida como o resultado de um processo através do qual a autoridade é distribuída, as atividades desde os níveis mais baixos até a alta administração são especificadas e um sistema de comunicação é delineado, permitindo que as pessoas realizem as atividades e exerçam a autoridade que lhes compete para o atingimento dos objetivos organizacionais”.

Diante disso, este estudo assumiu como objetivo analisar a estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG), conforme a tipologia de Mintzberg (2006), identificando suas potencialidades e limitações para o alcance dos resultados estratégicos da Instituição. Para tanto, foram realizadas entrevistas com 13 servidores. Os dados obtidos a partir daí foram submetidos à análise de conteúdo, cujos resultados são apresentados na devida seção.

As contribuições que o estudo busca oferecer relacionam-se, sobretudo, a duas questões. Em termos teóricos, seu intuito envolve contribuir para melhorar a compreensão sobre a polícia civil, ajudando a construir um corpo de conhecimentos mais robusto a respeito desse tema negligenciado. Em termos práticos, liga-se à tentativa de trazer subsídios para uma tomada de decisão mais embasada e eficaz, que auxilie a instituição a realizar mudanças eventualmente necessárias e alcançar seus propósitos.

O artigo está estruturado em seis seções. A primeira consiste nessa introdução. Na segunda, o conceito que fundamenta o trabalho - estrutura organizacional - é descrito e discutido. Na terceira, a unidade de análise (PCMG) é apresentada. Na quarta seção, detalha-se o caminho metodológico percorrido na pesquisa. Na quinta, os dados são devidamente analisados. Por fim, na sexta e última seção, tecem-se as considerações finais do estudo.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Alguns estudiosos trataram de estrutura organizacional com maior relevância. Nadler e Tushman (1994) propuseram um modelo de arquitetura organizacional baseado na ideia de *inputs* e *outputs*, tendo como elementos

que compõem a organização: o trabalho, compreendido como as atividades básicas realizadas; as pessoas, indivíduos que atuam na corporação; as estruturas formais, explicadas como os processos e métodos formalmente existentes; e as estruturas informais, processos que surgem das relações entre as pessoas. Outro importante expoente em pesquisas sobre estrutura organizacional, Henry Mintzberg, propõe que são possíveis vários desenhos diferentes dessa estrutura, havendo relação direta entre ela e a eficácia da organização (AGUIAR, 2004).

A escolha de Mintzberg (2006) como base da pesquisa deve-se à relevância que o autor confere ao tema, ao afirmar que não há nada mais imprescindível à eficácia das organizações do que o *design* de suas estruturas. Diante dessa convicção, ele pesquisou a vasta bibliografia existente sobre o assunto, concluindo que ela não estava ao alcance dos profissionais, primeiro porque tinha sido escrita em estilo acadêmico e numa perspectiva funcionalista, segundo porque não havia uma síntese desses estudos, muito contraditórios entre si, causando mais confusão do que compreensão. Mintzberg tentou ordená-los, em esforço que resultou no livro *The structure of organizations: a synthesis of the research* (HALL, 2009), cujo resumo transformou-se no artigo *Organization design: fashion or fit?*, publicado na *Harvard Business Review* em 1981. Por fim, Mintzberg (2006) reduziu consideravelmente o tamanho da obra original, tornando-a ainda mais acessível aos profissionais interessados, lançando o livro que, em português, foi intitulado *Criando Organizações Eficazes: estruturas em cinco configurações*.

De acordo com Mintzberg (2006) as organizações são compostas por cinco partes que dizem respeito à divisão do trabalho: (1) o núcleo operacional, que envolve os operadores que executam o trabalho diretamente relacionado à produção dos bens ou à prestação dos serviços; (2) a cúpula estratégica, encarregada de assegurar que a organização cumpra a sua missão de maneira eficaz, atendendo às necessidades daqueles a quem deve satisfazer; (3) a linha intermediária, canal de conexão entre o núcleo operacional e a cúpula estratégica, formado pelos gerentes intermediários; (4) a tecnoestrutura, formada pelos analistas que estudam, planejam e alteram o trabalho das pessoas, capacitando-as para que sejam mais eficazes; e (5) a assessoria de apoio, que se destina a dar o suporte necessário ao desenvolvimento das tarefas das outras unidades. Essas partes podem ser visualizadas na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama das cinco partes da organização



Fonte: Adaptado pelos autores, com base em Mintzberg (2006).

A caracterização de cada uma das configurações concebidas está assentada em um conjunto de aspectos específicos, dos quais três se destacam: o mecanismo de coordenação utilizado; a parte mais importante da organização; e o tipo de descentralização empregado (CUNHA *et al*, 2011). Mintzberg (2006) esclarece que o número cinco não é, afinal, são cinco partes da organização, cinco mecanismos de coordenação e cinco configurações de estrutura organizacional. Ele explica essa correspondência afirmando que a organização exerce uma força em cinco direções distintas, correspondendo a cada uma de suas partes, nos seguintes termos:

“A cúpula estratégica exerce uma força para a centralização, permitindo-lhe manter controle sobre a tomada de decisão. Na extensão em que as condições favoreçam essa força, surge a configuração denominada Estrutura Simples.

A tecnoestrutura exerce força para a padronização – notadamente, dos processos de trabalho, a forma mais rigorosa -, porque o *design* dos padrões é sua razão de ser. Na extensão em que as condições favoreçam essa força, a organização toma a forma de Burocracia Mecanizada. [...] os membros do núcleo operacional procuram minimizar a influência dos administradores – tanto gerentes quanto analistas – sobre seu trabalho. Isto é, promovem descentralização horizontal e vertical. Quando são bem sucedidos, trabalham com relativa autonomia, adotando qualquer coordenação que for necessária mediante a padronização das habilidades. Na extensão em que as condições favoreçam essa força, a organização estrutura-se como Burocracia Profissional. Os gerentes da linha intermediária também procuram autonomia, mas devem obtê-la de modo muito diferente – retirando poder da cúpula estratégica e, se necessário, do núcleo operacional, para concentrá-lo em suas próprias unidades. Na extensão em que as condições favoreçam essa força, temos a Forma Divisionalizada. Finalmente, a assessoria de apoio consegue a maior influência na organização, não quando seus membros são autônomos, mas quando sua colaboração é necessária para a tomada de decisão, atribuível à sua experiência. Na extensão em que a coordenação favoreça essa força em direção à colaboração, a organização adota a configuração de Adhocracia” (MINTZBERG, 2006, p. 174-176).

O Quadro 1 apresenta, resumidamente, a comparação entre as cinco configurações de Mintzberg (2006):

Quadro 1 - As Configurações de Estrutura

Configuração Estrutural	Primeiro mecanismo de coordenação	Parte-chave da organização	Tipo de descentralização
Estrutura Simples	Supervisão direta	Cúpula estratégica	Centralização vertical e horizontal
Burocracia Mecanizada	Padronização dos processos de trabalho	Tecnoestrutura	Descentralização horizontal limitada
Burocracia profissional	Padronização das habilidades	Núcleo Operacional	Descentralização vertical e horizontal
Forma divisionalizada	Padronização dos <i>outputs</i>	Linha intermediária	Descentralização vertical limitada
<i>Adhocracia</i>	Ajustamento mútuo	Assessoria de Apoio	Descentralização seletiva

Fonte: Mintzberg (2006, p.174).

Como se pode ver, a combinação entre esses três aspectos – os mecanismos de coordenação utilizados, qual parte da organização é mais importante para seu funcionamento e que tipo de descentralização é praticado – gera tipos organizacionais diferenciados, tendo cada um características distintas e indicações específicas, sendo mais comumente encontrado em determinados contextos (LUNENBURG, 2012).

As cinco configurações de Mintzberg (2006) já foram utilizadas em vários trabalhos empíricos, dentre os quais os de Frajttag (2002), Silva e Yamanaka (2011), Silva (2005), Nogueira *et al* (2014), Aguiar (2004) e Cunha *et al* (2011). Morton e Qing Hu (2008) basearam-se na teoria do autor para estudar as relações entre estrutura organizacional e o planejamento de recursos da organização. Especificamente sobre órgãos policiais, Mintzberg (1973) foi utilizado em estudo sobre a organização e a administração de agências policiais municipais nos Estados Unidos (PEAK, 2009).

III. UNIDADE DE ANÁLISE

A Polícia Civil de Minas Gerais possui 208 anos de história, segundo dados existentes no site www.pc.mg.gov.br (acessado em 28/agosto/2017).

A PCMG está estruturada, partindo-se do topo da pirâmide em direção à base, pela Chefia da Polícia (Chefe da Polícia, Chefe Adjunto), pelas Superintendências ou órgãos similares (Superintendência de Investigações e Polícia Judiciária, Superintendência de Informações e Inteligência Policial, Superintendência de Polícia Técnico-Científica, Superintendência de Planejamento, Gestão e Finanças, Academia de Polícia Civil, Corregedoria de Polícia Civil, Departamento de Trânsito), pelos Departamentos de Polícia Civil (Departamento Especializado em Investigação de Homicídios e Proteção à Pessoa, Departamento de Investigação Antidrogas, Departamento de Crimes Contra o Patrimônio, Departamento de Orientação e Proteção à Família e 18 Departamentos de Polícia posicionados geograficamente em todo o Estado de Minas Gerais – 1º ao 18º), pelas Delegacias Regionais de Polícia Civil (no âmbito de cada um dos 18 Departamentos de Polícia) e pelas Delegacias de Polícia Civil (no âmbito de cada uma das Delegacias Regionais).

IV. METODOLOGIA

A pesquisa configura-se como uma investigação exploratória de caráter qualitativo, desenvolvida por meio de estudo de caso (EASTERBY-SMITH *et al*, 1999; ALAMI, DESJEUX e MOSSAOUI, 2010; GODOY, 1995; MINAYO, 1994; GIL, 2002, MARTINS, 2002).

O instrumento de coleta de dados utilizado foi a entrevista semiestruturada, cujo roteiro foi construído considerando-se a literatura sobre esse tema e os objetivos do estudo. As entrevistas foram realizadas por meio de gravação e transcrição, ou transcrição direta pelo entrevistado. No total, foram entrevistados treze servidores da PCMG de cada uma das cinco partes da organização.

A técnica de interpretação de dados utilizada foi a análise de conteúdo, que consiste num conjunto de técnicas de interpretação das comunicações por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, das quais se extrai conhecimento interpretando-se a comunicação via indicadores (BARDIN,

2011; VERGARA, 2011). Essa técnica envolve um processo de categorização para que se apreenda o conteúdo do texto. Os códigos de classificação foram trechos que variaram de expressões a períodos longos, para se respeitar sua unidade de sentido. Estes foram enquadrados nas categorias, respeitando-se as regras de exclusão e exaustão (BARDIN, 2011). Ao todo, analisaram-se 280 trechos.

V. ANÁLISE DE DADOS

A definição de categorias é condição imprescindível para a análise de conteúdo (VERGARA, 2011). O Quadro 2 exhibe a categorização elaborada para esta pesquisa.

Quadro 2 – Categorização

Categorias iniciais	ORGANIZAÇÃO		COORDENAÇÃO		ESTRUTURA ORGANIZACIONAL		
Categorias Intermediárias	Objetivos institucionais	As 5 partes da organização	Mecanismos de controle	Tomada de decisões	Divisão do trabalho	Padronização	Potencialidades e limitações
Categorias Finais	Conhecimento	<i>Identificação</i>	Rigorosos	<i>Concentrada</i>	Especialização	Forte	Vantagens
	Presunção	Presunção	Intermediário	Desconcentrada	Natureza	Intermediária	<i>Desvantagens</i>
	<i>Desconhecimento</i>	Não identificação	<i>Inexistentes</i>	Individualizada	<i>Aleatória</i>	<i>Fraca</i>	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como se pode ver, as categorias de análise foram divididas em três níveis: a inicial, a intermediária e a final, a fim de situar a estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais e corresponder aos propósitos do estudo. As três categorias iniciais basearam-se diretamente em Mintzberg (2006): “organização”, “coordenação” e “estrutura organizacional”. A partir delas, forma criadas as sete categorias intermediárias que descrevem os aspectos específicos cujas respostas conduziram ao alcance dos objetivos aqui assumidos, a partir de outras 28 categorias, agora finais. No Quadro 1 apresenta, assim, as categorias e subcategorias, de inicial a final, com destaque para aquelas em que se classificou o maior número de trechos, a partir das quais são apresentadas as considerações sobre a PCMG, em consonância com o referencial teórico de Mintzberg (2006).

Categoria Organização: A análise das percepções dos profissionais da PCMG que participaram da pesquisa indica uma organização cujos objetivos institucionais não existem ou, se existem, não estão claramente comunicados, gerando desconhecimento, inclusive sobre as partes da organização. Embora parcela considerável desses servidores tenha tentado identificá-las nos termos do que propõe Mintzberg (2006) - cúpula estratégica, linha intermediária, tecnoestrutura, assessoria de apoio e núcleo operacional -, o fizeram com ressalvas e dificuldades que indicam, de forma consistente, a falta de clareza da estrutura organizacional como reflexo, dentre outras coisas, da divisão interna das atividades. Alguns depoimentos deixam isso claro:

“Não. Desde que entrei para a PCMG procuro saber quais são as metas e objetivos institucionais, mas percebo grande fragmentação interna, gerando desorganização”. (entrevistado 1)

“Não tenho nenhum conhecimento e se existe eu acho que ele não está sendo divulgado”. (entrevistado 12)

A inexistência ou desconhecimento em torno dos objetivos institucionais leva os servidores a crer que a PCMG não possui planejamento e atua permanentemente na solução de problemas pontuais e rotineiros, que talvez fossem solucionados ou consideravelmente amenizados pela existência de uma estratégia. Nesse sentido é o depoimento de um servidor que atua na linha intermediária, exatamente a parte da organização que é responsável por comunicar ao

núcleo operacional as decisões da cúpula estratégica, segundo Mintzberg (2006):

“As constantes mudanças de comando na PC jogaram por terra todo o trabalho realizado e, de lá para cá, infelizmente, as metas e os objetivos estratégicos foram colocados de lado, perdendo espaço para a velha cultura de “apagar incêndio” ou, como diziam alguns, padrão NHR da PCMG [Na Hora Resolve]”. (entrevistado 2)

Categoria Coordenação: No que se refere aos mecanismos de coordenação, outro aspecto essencial às organizações, embora Mintzberg (2006) aponte cinco possíveis - ajustamento mútuo, supervisão direta, padronização dos processos de trabalho, padronização dos resultados e padronização das habilidades -, os policiais civis que responderam às questões do estudo tendem a não reconhecer mecanismos de controle ou, quando os reconheceram, os classificaram como ineficazes, apontando formas distintas que não permitem identificar a predominância necessária para situar a organização na lógica do autor. O relato a seguir traduz essa ideia:

“A fiscalização é muito pessoal e não possui um processo definido. Por diversas vezes tentei convencer os Chefes de Departamentos a padronizarem suas condutas criando procedimentos detalhados de alguns processos [...]. Infelizmente, não fui ouvido e tenho tentado fazer a minha polícia no âmbito de minha unidade, ou seja, a “PCMG é a Polícia do Eu”. Importante registrar que na PCMG se você cobra o que é certo você é o chato, quer ser diferente, quer ser promovido ou então quer tirar a cadeira de alguém”. (entrevistado 1).

Já o processo de tomada de decisões foi apontado como concentrado ou centralizado, sem a participação de outras partes da organização que não a cúpula estratégica levando, não raras vezes, a decisões equivocadas. O processo decisório concentrado na cúpula estratégica faz com que ela se confunda no tratamento de assuntos próprios do núcleo operacional, faltando fôlego ou energia para decidir sobre aquilo que de fato deve ser tratado pela administração superior de uma organização como, por exemplo, objetivos e estratégias institucionais que, conforme verificado, não são de conhecimento dos servidores. É essa a perspectiva do trecho seguinte:

“Existe grande concentração em vários segmentos da PCMG. É regra. A mais gritante está relacionada à SPGF¹, que deixa os gestores intermediários sem o mínimo de autonomia para gerenciar suas unidades, fazendo com que estes se reportem a soluções locais, caseiras, para obtenção de recursos ou solução de deficiências estruturais e de pessoal”. (entrevistado 3).

Categoria Estrutura Organizacional: Especificamente acerca da estrutura organizacional da PCMG, os entrevistados afirmaram que a divisão do trabalho é feita de forma aleatória, com pouco ou nenhum nível de padronização, o que talvez seja causa de problemas anteriormente expostos e relacionados a aspectos essenciais da organização.

Pelo que se nota, na perspectiva de Mintzberg (2006), a PCMG parece apresentar problemas relativos a requisitos essenciais de uma organização, como objetivos definidos e coordenação de atividades. Entretanto, ainda que minimamente, percebe-se a existência de uma mobilização de recursos e pessoas em torno de alguns objetivos impostos por normas jurídicas (o que talvez dê a impressão de que não precisem, portanto, serem definidos e comunicados de outra forma), conferindo-se à Polícia Civil de Minas Gerais a condição de uma organização tal como descrita na literatura da Administração, restando-se, pois, a tentativa de classificá-la dentre os cinco tipos de estrutura organizacional descritos por Mintzberg (2006).

Pelo que propõe Mintzberg (2006) a configuração em um dos cinco tipos ocorrerá basicamente, pela predominância de um tipo de mecanismo de coordenação, pelo papel de maior importância desenvolvido por uma das suas cinco partes e pelo modelo de descentralização utilizado.

Em relação ao primeiro elemento que é o mecanismo de coordenação, pelas afirmações dos policiais civis entrevistados, a PCMG, quando apresenta instrumentos de controle, o faz de forma modesta e insuficiente. Parece haver algum nível de padronização que permita caracterizá-la como uma burocracia mecanizada, mas também certa definição de habilidades e atribuições por carreiras, permitindo-se visualizarem-se aspectos de uma burocracia profissional, já que os policiais de carreiras específicas recebem treinamentos próprios conforme as atividades que devem realizar. Além da presença de elementos desses dois tipos de configuração, há também sinais de que ela ocorra por meio de supervisão direta, de forma individualizada, o que é uma característica das estruturas simples.

A análise da parte mais importante da organização como segundo elemento de classificação, pelas circunstâncias, ocorre de forma associada ao terceiro elemento, que é a forma de descentralização praticada na instituição. É que a centralização - e por consequência, a ausência de descentralização - foi apontada como uma característica muito presente na PCMG, de forma que as decisões são tomadas pela cúpula estratégica, sugerindo-a, assim, como a parte mais importante da organização. Nesse aspecto, a PCMG assume a forma de uma estrutura simples, própria de organizações jovens e pequenas, embora não possua nenhuma dessas duas características.

Nesse contexto de análise, a presente pesquisa autoriza afirmar que a estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais apresenta características próprias de pelo menos três, das cinco configurações descritas por

Mintzberg (2006), mostrando-se como uma estrutura *sui generis*, que não se enquadraria especificamente em nenhum dos tipos organizacionais identificados pelo autor.

Em relação às potencialidades e limitações da estrutura organizacional da PCMG, dentre os 32 trechos analisados especificamente, apenas 04 disseram respeito a potencialidades, ainda assim com ressalvas tão enfáticas, que criaram dúvidas sobre se tratarem, de fato, de vantagens da estrutura organizacional. Esse trecho, em tese diz respeito a uma vantagem da estrutura organizacional:

“Se há alguma vantagem nessa estrutura um tanto quanto inchada e sem motivos técnicos e estatísticos para esse grande número de membros do Conselho, penso que seja somente a meu ver o fato de cada uma dessas carreiras que participam ter voz ativa no Conselho. Penso que somente isso”. (entrevistado 13)

Os outros 28 trechos apontaram exclusivamente limitações da estrutura organizacional da PCMG, que se resumem em: incoerência da hierarquia com ausência de padronização; falta de capacitação; concentração ou centralização do processo decisório; fragmentação da ação investigativa (o “negócio” institucional); arbitrariedade; desorganização; retrabalho; falhas de comunicação; formação da cúpula estratégica sob critérios sindicais e ineficácia dos mecanismos de controle. Os seguintes relatos enfatizam essas condições.

“Ainda assim, é possível apontar como desvantagens de nossa estrutura organizacional a centralização da tomada de decisão e a separação dos atos de investigação realizados por peritos e médicos-legistas, dos atos realizados por investigadores, escrivães e delegados, o que também enfraquece a coesão institucional”. (entrevistado 11)

“Desvantagens: há centralização de poder, sendo que a administração intermediária (como regionais e departamentos) ficam engessados e tornam-se meras formas burocratas, que invés de gerar conexão com a base, emperram os procedimentos e atuam de forma limitada. A base operacional também fica travada em meio à forma burocrática, onde impera o retrabalho e a ineficiência dos resultados”. (entrevistado 4)

“Não vejo vantagens, ao contrário, somente desvantagens. A PCMG centraliza as decisões na cúpula e, quando as toma, são invariavelmente equivocadas, principalmente em relação ao Interior do Estado, uma vez que não conhecem ou não sabem a realidade vivida fora da Capital e Região Metropolitana de Belo Horizonte”. (entrevistado 10)

“Como desvantagem cito a dificuldade de comunicação com clareza, rapidez e qualidade entre as unidades estratégicas, táticas e operacionais. A forma como a estrutura se apresenta, muito burocratizada, é empecilho para o bom fluxo das informações”. (entrevistado 1)

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se propôs a analisar a estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais, a partir da teoria da Configuração de Estruturas Organizacionais de

Henry Mintzberg (2006), inicialmente para tentar classificá-la dentre as cinco espécies descritas pelo autor e, em seguida, para identificar vantagens e desvantagens do modelo utilizado pela Instituição que serviu como unidade de pesquisa.

A abordagem qualitativa caracterizou este estudo de caso, realizado por meio de entrevistas com 13 policiais civis membros da instituição, pertencentes a cada uma das cinco partes que a integram, desde a alta administração até o núcleo operacional.

Em relação à classificação da organização dentre os cinco tipos propostos por Mintzberg (2006), a partir dos relatos dos sujeitos de pesquisa não foi possível classificá-la em uma daquelas configurações, nem de forma exclusiva nem sob o aspecto de predominância, já que a instituição apresenta características marcantes de três destas configurações, quais sejam a “estrutura simples”, a “burocracia mecanizada” e a “burocracia profissional”, com algumas consequências. Essa constatação considerou os três elementos principais apontados pelo autor para essa análise: o principal mecanismo de coordenação utilizado, a parte mais importante da organização e o tipo de descentralização predominante.

Conforme as entrevistas apontaram, os mecanismos de coordenação, quando existentes, são insuficientes, embora exista algum nível de padronização do trabalho, mesmo que pouco perceptível aos servidores. Essa padronização ocorre ora por meio de sistemas informatizados que condicionam os processos de trabalho, ora pela imposição legal do produto desse trabalho, que é a materialização da investigação policial no procedimento denominado de inquérito policial. Nesses aspectos, a PCMG apresenta características de uma burocracia mecanizada, cujas desvantagens estão relacionadas à sobreposição de escalões de supervisão e ao fato de os problemas subirem na escala hierárquica para serem solucionados sem o necessário conhecimento para tal, fazendo com que sejam tratados de forma superficial e permaneçam sem solução.

Também é importante se observar, com base na legislação que disciplina o funcionamento da PCMG², a existência de algum nível de padronização de habilidades, já que existem cinco carreiras distintas na instituição, cada qual com treinamento e atribuições específicas, trazendo, portanto, características de uma burocracia profissional. Nesse modelo, entretanto, os profissionais gozam de alto nível de autonomia, já que se presume possuírem as habilidades necessárias ao desempenho de suas funções, o que contrasta com a concentração de poder praticada na PCMG.

É nesse ponto que a Cúpula Estratégica sobressai como parte mais importante da organização, já que, de acordo com os servidores consultados, concentra as decisões e realiza microgerenciamento, tratando de assuntos que não seriam de sua atribuição, enquanto negligencia, de certa forma, a definição clara de objetivos, metas e estratégias organizacionais. Essa é uma característica das estruturas simples, cujo problema central está em torno da confusão criada entre questões estratégicas e operacionais, como, de fato, parece ocorrer na PCMG. O gestor principal se envolve em problemas operacionais e perde a visão estratégica. Nessas circunstâncias, a organização fica dependente do humor de seu maior dirigente. É a gestão personalista, tocada quase exclusivamente pelas convicções pessoais de um administrador.

Em relação ao segundo aspecto que compõe o objetivo geral da pesquisa, que é a identificação de potencialidades e limitações da atual estrutura organizacional, há que se considerar, nos termos do que foi afirmado pelos servidores entrevistados, que praticamente não existem vantagens nesse modelo, para a governança institucional.

O conjunto de circunstâncias aponta que a PCMG é uma instituição que define suas atribuições em normas jurídicas exclusivamente, não cuidando de esclarecê-las ou comunicá-las de forma devida, razão pela qual mantém nos níveis mais altos da hierarquia o poder para tomar decisões, mesmo sem possuir as informações e o conhecimento adequado para tanto, confiando o controle e a coordenação das atividades exclusivamente a sistemas tecnológicos ou à lei.

Em consequência disso, nota-se - também a partir das respostas dos entrevistados - que a Instituição não caminha de acordo com um planejamento adequado de ações a curto, médio e longo prazo, tampouco obtém a organicidade necessária para definir objetivos estratégicos e materializá-los em metas factíveis e controláveis. Dessa forma, fomenta-se uma cultura interna de fragmentação, de maneira que seus membros, em todos os níveis, mas principalmente no núcleo operacional, parecem não se sentir pertencentes à organização, mas à parte dela na qual atuam. Muitas vezes, demarcam território por meio de símbolos e siglas próprias que buscam estabelecer critérios de diferenciação profissional, formando-se as polícias dentro da Polícia Civil. Cada parte, então, parece caminhar em um rumo diferente como se fosse um ente autônomo e desvinculado do todo.

Segundo os profissionais que participaram deste estudo, a administração da PCMG, portanto, ocorre de forma personalizada e fragmentada, não se permitindo a consolidação de projetos ou a continuidade das ações que seriam capazes de solucionar problemas e redefinir a realidade institucional. Conforme afirma, a cada mudança de gestão, esforços e realizações podem se perder, desperdiçando dinheiro público e impedindo que o desempenho institucional seja melhorado, colaborando de forma mais efetiva para a redução da criminalidade e da violência.

Conforme se pode ver, os resultados sinalizam, de forma consistente, a inadequação da estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais.

Como limitações da pesquisa, pode-se dizer que as polícias civis do Brasil estão organizadas obrigatoriamente nos 27 entes federados, quais sejam os Estados e o Distrito Federal, com as atribuições originárias constitucionalmente previstas nos mesmos termos e possuindo, com algumas variações, unidades e subunidades similares, seja na competência administrativa, seja na nomenclatura, observando-se fortes semelhanças nas carreiras e organogramas, mas a pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Polícia Civil de Minas Gerais, de forma que seus resultados referem-se apenas a essa organização, considerando-se a realidade temporal de quando foi realizada e as percepções dos servidores entrevistados.

No que se refere às implicações gerenciais do estudo, com base em suas conclusões surge, para a Cúpula Estratégica da Polícia Civil de Minas Gerais, um universo de medidas gerenciais de curto, médio e longo prazo, dentre as quais estão algumas ações pontuais e concretas que parecem imprescindíveis e viáveis para o melhor

planejamento e maior eficácia na realização dos resultados organizacionais pretendidos. Essas ações são sugeridas, especialmente a partir dos obstáculos que os entrevistados descreveram sobre a estrutura organizacional da PCMG, conforme exposto a seguir: (1) definir objetivos institucionais, comunicando-os adequadamente a todos os membros da Instituição; (2) definir uma metodologia de realização desses objetivos com a elaboração de um planejamento estratégico, por meio de cronogramas de atividades concretas que designem responsáveis pelos resultados e estabeleçam prazos; (3) rever os sistemas e modelos de comunicação interna, propondo soluções inovadoras, inclusive sob a perspectiva tecnológica, para assegurar o fluxo de informações; (4) rever os sistemas de controle e coordenação entre as áreas, propondo soluções inovadoras, inclusive sob a perspectiva tecnológica, assegurada a vinculação aos objetivos institucionais; (5) promover o mapeamento dos principais processos de trabalho, com a otimização e padronização de rotinas; (6) promover a desconcentração das rotinas e processos decisórios, afastando-se das atividades próprias do núcleo operacional para tratar de assuntos de responsabilidade da cúpula estratégica; (7) promover análise técnica da estrutura organizacional da Polícia Civil de Minas Gerais, propondo a readequação necessária a uma configuração que permita a realização de resultados de forma eficaz.

VII. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. B. de. **Relação entre estruturas organizacionais e indicadores de desempenho das organizações não-governamentais do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2004.
- ARANTES, RB., and CUNHA, LGS. **Polícia civil e segurança pública: problemas de funcionamento e perspectivas de reforma**. In SADEK, MT., org. Delegados de polícia [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2009. pp. 72-106.
- BAYLEY, David H. Police Function, Structure and Control in Western Europe and North America: Comparative and Historical Studies. **Crime and Justice**, Vol. 1 (1979), pp. 109-143.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEATO FILHO, C. C.. **Políticas Públicas de Segurança e a Questão Policial**. São Paulo em Perspectiva, 13(4), p. 13-27, 2003.
- COSTA, A. T. M. Costa; BATISTA, Analia Soria; MACHADO, Bruno Amaral; ZACKSESKI, Cristina e PORTO, Maria Stela Grossi. **Avaliação dos Homicídios na Área Metropolitana de Brasília**. Avaliações, diagnósticos e análises de ações e projetos em Segurança Pública. Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), 2014, p. 93.
- CUNHA, L. A. T.; JÚNIOR, E. P. A.; CABRAL, A. C. A.; PESSOA, M. N. M.; SANTOS, S. M. **Configuração da Estrutura Organizacional no Terceiro Setor: o Caso EDISCA**. REGE, São Paulo – SP, Brasil, v. 18, n. 3, p. 385-407, jul.-set. 2011.
- DAFT, L. R. **Organizações – Teoria e Projetos**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- FRAJTAG, Diana Kelman. **Estrutura Organizacional de uma Agência Reguladora: Estudo de Caso**. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração, Rio de Janeiro, 2002.
- FRUHLING, Hugo; TULCHIN, Joseph S. and GOLDING, Heather A. 2003. **Crime and Violence in Latin America**. Washington: Woodrow Wilson Press, London/Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2003, pp. 179-204.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **História da Polícia Civil de Minas Gerais: a Instituição Ontem e Hoje**. Polícia Civil de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2008.
- HALL, R. H. **Organizações: estruturas, processos e resultados**. 8 ed. São Paulo: Pearson U
- HUGGINS, M. & GLEBBEEK, M.L. (2003). Women studying violent male institutions: Cross-gendered dynamics in police research on secrecy and danger. **Theoretical criminology**, 7 (3), (pp. 363-387) (25 p.).
- KUHLEN, Luana Costa; BRASIL, Valentina Paula; OLIVEIRA, João Telmo de Oliveira. **O sistema penitenciário brasileiro frente à dignidade humana**. 2013. Anais da VI Mostra de Pesquisa e Pós-Graduação IMED. Porto Alegre, Rs.
- LEMIEUX, Victoria. **Applying Mintzberg's Theories on Organizational Configuration to Archival Appraisal**. Association of Canadian Archivists Conference in Halifax, Nova Scotia, 28–30 May 1998.
- LUNENBURG, Fred C. Organizational Structure: Mintzberg's Framework. **International Journal of Scholarly, Academic intellectual Diversity**, Volume 14, Number 1, 2012 1.
- MAGUIRE, Edward R. **Organizational Structure in American Police Agencies** Context, Complexity, and Control. Suny Press, 2003.
- MINTZBERG, H. **Criando Organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**; tradução Ailton Bonfim Brandão. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MINTZBERG, H. **The nature of managerial work**, NY: HarperCollins Publishers, 1973.
- MORTON, Neil A.; Qing Hu. Implications of the fit between organizational structure and ERP: A structural contingency theory perspective. **International Journal of Information Management** 28 (2008) 391–402.
- MUNIZ, J. A Crise de Identidade das Polícias Militares Brasileiras: dilemas e paradoxos da formação educacional. **Security and Defense Studies Review**. Vol. 1. Washington, DC, 2011.
- NADLER, D.A.; TUSHMAN, M.L. (1994). **Projeto de Organizações com boa adequação: uma moldura para compreender as novas arquiteturas**. In: NADLER, D.A.; GERSTEIN, M.S.; SHAW, R.B. & ASSOCIADOS. **Arquitetura organizacional**. Rio de Janeiro: Campus.
- NOGUEIRA, Sérgio Pires; BARBOSA, José Geraldo Pereira; PITASSI, Cláudio; LONGHI, Fernando Antônio Araújo. A Relação Entre Estrutura Organizacional e Processo de Inovação: um Estudo de Caso no Centro Tecnológico do Exército. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 151-179, mai.-ago. 2014.

PEAK, Kenneth J. **Policing America: Challenges and Best Practices**, Sixth Edition, 2009 by Pearson Education, Inc. Published by Prentice Hall, p. 65 – 98.

REICHENHEIM, Michael Eduardo; SOUZA, Edinilsa Ramos; MORAES, Cláudia Leite; JORGE, Mari H. P. de Mello; SILVA, Cosme M. F. Passos; MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Violence and injuries in Brazil: the effect, progress made, and challenges ahead**. Published Online May 9, 2011 DOI:10.1016/S0140-6736(11)60053-6.

RIBEIRO, L. L.; CRUZ, Marcus Vinicius G.; BATITUCCI, Eduardo Cerqueira. Relação Indivíduo e Instituição Total: socialização, controle e coesão internos em uma organização policial. **Revista do Serviço Público** 56 (3): 295-308, jul.-set. 2005.

SALAMON, L. M. **Estratégias para o fortalecimento do Terceiro Setor**. In: IOSCHPE, E. B. (org.). **3º Setor: desenvolvimento social sustentado**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. p. 89 - 111.

SAPORI, L. Fl.; SOARES, G. A. D. **Por que cresce a violência no Brasil?** Belo Horizonte: Autêntica Editora: Editora PUC Minas, 2014.

SILVA, Cristiane Rocha; GOBBI, Beatriz Christo; SIMÃO, Ana Adalgisa. **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método**. In: Organizações Rurais & Agroindustriais, vol. 7, núm. 1. Lavras, 2005.

SILVA, Lucília Pacheco da; YAMANAKA, Lie. **Estudo das Configurações para organização do trabalho em pequenas empresas: uso do modelo de Mintzberg**. II Encontro do Centro Oeste Brasileiro de Engenharia de Produção, 2011.

TÁVORA, N.; ALENCAR, R. Rs. **Curso de Direito Processual Penal**. 11. ed. Salvador: juspodivm, 2016.

VASCONCELLOS, E.; HEMSLEY, J. R. **Estrutura das organizações: estruturas tradicionais, estruturas para inovação e estrutura matricial**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ZAVERUCHA, J. **Polícia Civil de Pernambuco: o desafio da reforma**. 3 ed. Recife: Editora Universitária UFPE, 2003.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 02/09/2017

Aprovado em: 06/10/2017

¹ SPGF é a Superintendência de Planejamento, Gestão e Finanças da PCMG, unidade identificada como Assessoria de Apoio, responsável pelo planejamento e execução financeira, gestão de logística e de pessoal na Instituição.

² A Lei Complementar Estadual nº 129, de 2013, traz a Lei Orgânica da Polícia Civil de Minas Gerais, contemplando a definição e as atribuições de cada carreira.

A AGRICULTURA FAMILIAR EM POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DA GESTÃO DAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

FAMILY AGRICULTURE IN POMBAL (BARBACENA – MINAS GERAIS): AN ANALYSIS UNDER THE PERSPECTIVE OF MANAGING SMALL RURAL PROPERTIES

AMANDA LOSCHI BARBOSA¹; CLÁUDIA MARIA MIRANDA DE ARAÚJO PEREIRA²;
NICÁSSIA FELICIANA NOVÔA³; JÚLIO CÉSAR MENDES DE SOUZA⁴

1 – INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS BARBACENA^{1,2,3,4}
amanda_loschi@yahoo.com;claudia.miranda@ifsudestemg.edu.br;nicassia.novoa@ifsudestemg.edu.br
julio.souza@ifsudestemg.edu.br

Resumo - O presente trabalho tem como objetivo investigar a efetividade na produção de hortaliças no Sítio Capelinha em Pombal, no município de Barbacena, no Estado de Minas Gerais. Trata-se de um estudo de caso único, de pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental. Concluiu-se que a atividade agrícola familiar no Sítio Capelinha não se desenvolve devido à falta de investimentos, falta de contabilidade dos custos, desmotivação dos produtores, receio de contrair dívidas para investimentos e a presença dos intermediários na comercialização dos produtos.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Empresa Rural. Investimentos.

Abstract - The objective of this work is to investigate the effectiveness of vegetable production in the Capelinha Site in Pombal, Barbacena municipality, in the State of Minas Gerais. It is a unique case study, of qualitative, bibliographical and documentary research. It was concluded that the family farming activity in the Capelinha Site does not develop due to lack of investments, lack of cost accounting, lack of motivation of producers, fear of incurring debt for investments and the presence of intermediaries in the marketing of products.

Keywords: Family agriculture. Rural enterprise. Investments.

I. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é uma atividade que vem sendo cada vez mais importante na alimentação das pessoas. Segundo o Portal Brasil (2015), em 2015 a agricultura familiar era a principal responsável pela alimentação das famílias brasileiras, respondendo por cerca de 70% dos alimentos consumidos em todo o país. O site afirma ainda que o agricultor familiar é detentor de um papel decisivo para abastecer o mercado, sendo as produções de mandioca (87%), feijão (70%) e milho (46%) as de maior representatividade no país, de forma que seu melhor desempenho seria de fundamental importância para o abastecimento da população, para geração de empregos e renda.

A agricultura familiar pode ser classificada como camponesa de subsistência ou como moderna, na qual predomina a mão de obra familiar, mesmo em casos que parte da mão de obra é contratada. Os agricultores familiares podem ser caracterizados como: proprietários, arrendatários, parceiros,

meeiros, posseiros e também os extrativistas e pescadores. Tais trabalhadores podem realizar suas atividades individualmente ou com os membros da família, sendo possível a participação de terceiros na atividade desde que não exceda a 50% de toda a mão de obra familiar (PICOLOTTO, 2011).

Em relação ao desenvolvimento das propriedades com agricultura familiar percebe-se diferenças contrastantes que podem ser atribuídas à própria diversificação da agricultura familiar e as diferenças entre regiões incluindo aí as questões climáticas (CONTERATO, 2008). Entretanto, pode-se observar que, em uma mesma região, algumas propriedades de agricultura familiar ficam restritas à subsistência enquanto outras se desenvolvem, fator esse que motivou a presente pesquisa.

O objetivo geral do presente estudo é compreender a dinâmica nas propriedades rurais familiares no aglomerado rural existente em Pombal, no município de Barbacena, Minas Gerais, investigando a produção e comercialização agrícola, os rendimentos, gastos com insumos e o modelo de gestão adotado, bem como o conhecimento dos produtores rurais sobre a produção agrícola e a percepção sobre as perspectivas futuras para a agricultura familiar.

II. PROCEDIMENTOS

Para a construção de um embasamento teórico foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre agricultura familiar e desenvolvimento rural. Segundo Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa bibliográfica deve abranger toda a bibliografia que é pública a respeito do tema de estudo, considerando publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc, incluindo meios de comunicação oral como rádio, gravações, entre outros. Também foi realizada uma pesquisa documental, que conforme Cellard (2012) visa coletar dados que tem como fonte a uma variedade de documentos.

Foi realizado, nesta pesquisa, um estudo de caso, o qual segundo Yin (1994), é um inquérito empírico que apura um fenômeno contemporâneo analisado sob a perspectiva da vida real. O método se caracteriza principalmente quando não se há relação clara entre os fenômenos e contextos.

O método utilizado foi o qualitativo, que conforme Sampieri *et al* (2013) é contrário aos estudos quantitativos por ser possível desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e da análise dos dados. Conforme Gonçalves e Meirelles (2004), o método qualitativo é mais adequado para a investigação de valores, atitudes, percepções e motivações dos agentes envolvidos na pesquisa com maior profundidade, propiciando informações mais subjetivas e latentes.

A pesquisa de cunho qualitativo conta com a participação dos chefes de família atuantes na agricultura familiar, residentes de um aglomerado na região do Pombal (Sítio Capelinha – BR040, Km 710). Ela foi realizada por amostragem. Segundo Marconi e Lakatos (2010) é um método que ocorre somente quando a pesquisa não é censitária, ou seja, não considera todas as unidades do universo, havendo a necessidade de investigar apenas uma parte da população, uma parcela convenientemente selecionada do universo.

A amostra em questão conta com 8 proprietários de empresas familiares os quais responderam questões sobre os seus métodos de produção, gestão, comercialização, e aspectos pessoais que ajudaram na investigação sobre a atuação destas famílias na agricultura familiar podendo traçar seu perfil e dar sugestões para melhorias.

Para que se pudesse obter as respostas dos agricultores familiares foram utilizados formulários, pois devido à baixa instrução dos entrevistados a entrega de questionários em mãos não proporcionaria o entendimento correto das questões. Prodanov e Freitas (2013) definem o conceito de formulário como uma lista de perguntas que podem ser preenchidas no formulário pelo entrevistado ou pelo entrevistador.

III. RESULTADOS

3.1 - O Caso: Caracterização da Agricultura Familiar da Localidade do Pombal (Sítio Capelinha)

A agricultura familiar na região do Pombal, situada na BR 040 e no Km 710, caracteriza-se pelo plantio diversificado de hortaliças, cultivadas mediante o uso de fertilizantes e herbicidas. O cultivo é caracterizado por ser voltado ao setor comercial, não abrangendo apenas a subsistência, os produtos são comercializados no Ceasa de Juiz de Fora, Barbacena, feiras livres em finais de semana, e feiras organizadas pelo Sindicato Rural de Barbacena.

Os produtores pesquisados estão localizados em um aglomerado rural conhecida como Sítio Capelinha pertencente à zona rural de Barbacena – MG, como mostra o mapa a seguir:

Figura 1 - Mapa de setor do IBGE



Fonte: IBGE, 2016.

O aglomerado rural analisado é composto por 14 casas das quais 64,28% são de produtores agrícolas adeptos da

agricultura familiar, conta com 17 pessoas atuantes na atividade. Apenas 3 chefes da produção agrícola são do sexo feminino, totalizando 9 mulheres considerando as esposas dos agricultores familiares. O número destas é bem proporcional ao número de homens, que totaliza em 8.

Os responsáveis pelas respostas dos formulários foram 8 pessoas, chefes de família e da produção agrícola. Foi escolhido um representante de cada residência em que há atuantes na atividade. Pode-se ressaltar que duas residências são de mãe e filho e estes trabalham juntos na agricultura familiar, desenvolvendo o trabalho em uma única propriedade.

O trabalho na agricultura familiar atual, também é composto unicamente por integrantes da família, ou seja, todos utilizam apenas a mão de obra familiar. Observa-se que 12,5% das residências possuem 2 moradores, 75% delas possuem 3 moradores e 25% possuem 4. Dentre os 28 moradores, 39,28% não atuam na agricultura familiar, sendo empregados do setor privado ou estudantes. No entanto ainda assim a agricultura familiar analisada não utiliza nenhuma forma de contratação de mão de obra.

Os dados da pesquisa revelam que 12,5% das propriedades contam com uma agricultora familiar trabalhando sozinha; 62,5% são compostas por dois agricultores e 25% por três. Percebe-se que o número de trabalhadores nas propriedades agrícolas é limitado, não ultrapassando três integrantes por propriedade. Tal fato caracteriza a produção como de pequena escala.

A maioria dos agricultores familiares estão na faixa etária acima de 45 anos, totalizando 70,58%, sendo que, 17,64% possuem de 35 a 45 anos e 11,76% possuem entre 15 e 20 anos.

A atividade agrícola foi iniciada por 47,1% dos agricultores familiares entre os 11 e 14 anos de idade; 29,4% deles começaram ainda mais cedo, entre os 7 e 10 anos de idade e 23,5% iniciaram a agricultura familiar na adolescência, de 15 a 18 anos de idade.

Os agricultores familiares começaram a atuar nas lavouras tão jovens em função do grande número de filhos que os seus pais possuíam, de forma que as crianças precisavam colaborar para o sustento da família, sendo exercida a agricultura de subsistência, vendendo-se o excedente.

Já os agricultores familiares que começaram a atuar na atividade mais tarde vieram de famílias menores, com uma média de 2,11 filhos por residência, sendo que 66,7% das famílias tiveram 2 filhos, 11,1% apenas 1 filho e 22,2% tiveram 3 filhos, logo puderem se dedicar financeiramente à educação destes.

Um baixo nível de escolaridade foi encontrado na faixa etária acima de 45 anos. Na faixa etária entre 15 a 30 anos, encontrou-se maior índice de escolaridade, porém sem qualquer tipo de curso profissionalizante.

A maioria dos agricultores familiares da região são pessoas mais velhas que já estão envolvidas na atividade há muitos anos atuando desde a infância nas lavouras. O baixo número de pessoas jovens que atuam na agricultura familiar pode ser atribuído à desmotivação dos pais, desincentivando seus filhos a trabalharem na atividade. Os jovens que ainda permanecem continuam estudando buscando outras profissões. A baixa escolaridade da grande maioria dos agricultores somada à idade elevada é um fator que os mantém na agricultura familiar sem perspectivas de mudanças

De acordo com os dados da pesquisa, 88,23% dos produtores familiares não possuem perspectiva de continuarem estudando. A principal justificativa se deve ao fato de não terem tempo para se dedicar, e julgarem não haver mais possibilidades de retomar os estudos, declarando ainda que deixam a oportunidade para seus filhos que são jovens e ainda têm uma vida toda pela frente.

Os agricultores familiares analisados são todos proprietários das terras em que cultivam. Apenas 12,5% deles obtiveram seus terrenos apenas por herança, e a maioria, representando 87,5% além da herança adquiriram terrenos por meio de compra.

Apenas 12,5% das propriedades possuem algum tipo de máquina, se tratando de uma tobata (micro trator com carreta agrícola), os que não possuem, precisam alugar um trator para arar a terra.

3.2 - Produção e Comercialização Agrícola

Segundo os agricultores familiares as hortaliças com maior representatividade em suas lavouras são tomate, brócolis, batata, couve-flor, repolho, abobrinha, pimentão, ervilha e vagem. Dentre elas, as que são produzidas por um maior número de propriedades são os brócolis que é produzido por 87,5% das propriedades; e o tomate, a ervilha e a vagem que são cultivados por 75% das empresas rurais. Segundo os entrevistados, destaca-se pela maior representatividade financeira o tomate, que dependendo do clima e volume de chuva é também o mais rentável para os agricultores familiares. Os produtores, entretanto, não sabiam quantificar (em peso ou valor em dinheiro) as hortaliças cultivadas em um ano, demonstrando que não tem controle da quantidade produzida em suas lavouras.

A comercialização destes produtos é feita no Ceasa Barbacena e Ceasa Juiz de Fora, além de um dos entrevistados afirmarem que vende seus produtos em uma feira do Sindicato Rural de Barbacena também. O comércio é realizado através de três dias de colheita e a comercialização no dia posterior a estes. Dentre as propriedades, 62,5% realizam a comercialização tanto no Ceasa Barbacena, quanto em Juiz de fora; 25% vendem seus produtos apenas em Juiz de Fora por não terem acesso ao transporte para Barbacena, e 12,5% das propriedades vendem ainda em uma feira do Sindicato Rural.

Dentre os agricultores familiares abordados 87,5% não possuem transporte próprio, se associando a terceiros para a venda de seus produtos. Entre os produtores apenas 12,5% possuem o carro que é utilizado para o transporte da mercadoria, embora ainda utilizem também o auxílio de terceiros para vender no Ceasa Juiz de Fora. Os produtores geralmente acompanham a venda no Ceasa Barbacena, mas em Juiz de fora não estão presentes, pois são os intermediários que fazem a comercialização para eles.

O pagamento das hortaliças que são vendidas pessoalmente no Ceasa Barbacena é feito à vista ou a prazo dependendo da necessidade do consumidor, se a opção for pelo pagamento a prazo, este é feito geralmente no próximo dia de comércio em que o vendedor e consumidor se encontrem. No caso de intermediários que realizam a comercialização, o pagamento é feito quando este retorna para buscar as próximas mercadorias que serão levadas ao Ceasa Juiz de Fora, sendo efetuado em dinheiro ou cheque.

Para uma melhor comercialização dos produtos, a única alternativa declarada é a utilização de terceiros para a venda dos seus produtos, uma vez que os agricultores

familiares afirmaram não possuem intenção de adquirir meio de transporte para suas mercadorias, pois não possuem condição financeira para tal. Os intermediários cobram uma taxa fixa pelo transporte das mercadorias. Esta taxa se refere ao frete, sendo o valor de R\$2,00 (dois reais) por caixa enviada, o que para os agricultores familiares é um valor muito alto se comparado ao faturamento de suas vendas, no entanto não há como evitar tal relação com os terceiros, por se tratar de uma necessidade dos agricultores familiares para comercializarem seus produtos.

3.3 - Rendimentos, gastos com insumos e gestão

Cerca de 87,5% dos agricultores familiares afirmaram que fazem uso de cadernos para anotar os seus gastos com a lavoura, o número de caixas de mercadorias enviadas para comercialização, o que compraram a prazo, além de anotarem também a receita advinda da comercialização de suas hortaliças, ou quantidade de caixas que foram levadas pelos intermediários. Dentre os entrevistados 12,5% afirmaram não fazer uso de anotações, 12,5% anotam mensalmente e os outros, 75%, anotam semanalmente.

Esses cadernos de anotação são utilizados pelos agricultores familiares apenas como lembretes, não podendo ser considerados como um controle das finanças. Eles não realizam a separação do dinheiro que utilizam para gastos pessoais e da lavoura, ou seja, o capital pessoal e o jurídico se misturam, não havendo também uma gestão da empresa. Em relação à ajuda de um contador, todos os entrevistados disseram que não contratariam o serviço contábil, pelo fato de ser muito caro devido ao baixo faturamento que possuem.

Os agricultores familiares, em sua maioria, responderam que fazem uso de uma reserva financeira em poupança da família para casos de necessidade. Tal atitude se revela devido à insegurança com relação à produção e a posterior venda. Não há previsão correta sobre o retorno financeiro. Das oito propriedades agrícolas, 75% fazem uso de poupança como reserva financeira e 25% não fazem, pois afirmaram não sobrar dinheiro para aplicação.

O perfil da renda destas famílias rurais é exclusivamente agrícola em 37,5% das propriedades; é composto da renda agrícola mais aposentadoria ou outro programa governamental em 25% das propriedades e de renda agrícola mais serviço para empresa privada por parte do marido ou esposa em 37,5% das propriedades. Os entrevistados não demonstraram interesse em sair da profissão e procurar novos meios de sobrevivência, para eles a lavoura “é a única coisa que sabem fazer” e dela que tiram todo seu sustento, de sua família e o estudo de seus filhos.

A renda mensal dos agricultores familiares varia muito, devido às condições de colheita e afins. No entanto foi relatado por eles como sendo inferior a um salário mínimo (até R\$880,00) para 25% das propriedades agrícolas analisadas, e em 75% destas a renda declarada foi entre um salário mínimo e um salário mínimo e meio (R\$880,00 e R\$1.320,0). De acordo com as informações coletadas a renda é baixa, o que torna menor a capacidade de investimento dos agricultores familiares, sem um possível auxílio de empréstimos.

Os custos de produção dos agricultores variam de R\$300,00 a R\$500,00 mensais, o que pode parecer baixo. No entanto, este é o valor de manutenção apenas, sendo que quando se planta o valor é muito mais alto, visto que há gastos com mudas, defensivos e fertilizantes. Por se tratar de

pequenos produtores detentores de pequenas propriedades, pôde-se perceber que se não bem gerenciado, os custos podem acarretar endividamentos. O agricultor deve saber o que fazer, onde investir e onde cortar gastos.

Todos os agricultores familiares demonstraram ser muito receosos e nunca utilizaram financiamento ou empréstimos, por mais que tenham necessitado. Eles se sentem absolutamente inseguros quanto a condição de quitá-las no futuro.

Nas lavouras, os agricultores utilizam fertilizantes, agrotóxicos e sementes que em 25% das propriedades pesquisadas são pagos à vista e nas outras, 75%, utilizam o prazo de 60 a 90 dias. Nestas se prefere pagar a prazo, devido ao fato de não possuírem dias fixos para receberem e preferem se organizar em relação a quais despesas pagarão antes em função das datas de vencimento.

3.4 – Conhecimento sobre produção agrícola e perspectivas para o futuro

Os agricultores familiares afirmaram ter tomado conhecimento da atividade agrícola durante a infância, quando ajudavam seus pais, tios ou avós com o plantio das lavouras. Comentaram ainda que antes se utilizavam métodos unicamente manuais, toda aração das terras era feita com o gado; a eliminação das pragas, mediante capinação com enxadas e não se utilizava agrotóxicos e fertilizantes. A produção, portanto, era bem menor, pois plantavam para subsistência, não havia tanta necessidade de remuneração uma vez que suas roupas eram doadas por parentes que moravam no meio urbano, além de não possuírem energia elétrica em suas residências. Dentre os entrevistados, 75% aprenderam a desenvolver a atividade agrícola com seus pais, 12,5% com os tios e 12,5% com os avós.

Atualmente a aração é feita por tratores, o combate às pragas é realizado com o uso de herbicidas, e cada vez mais é presente o uso de fertilizantes. A atividade hoje possui fins lucrativos, o que difere da atividade em relação à época em que aprenderam a trabalhar, quando a maior parte da produção era destinada à subsistência. Para tomar conhecimento desta modernização quanto ao cultivo das plantas, os agricultores contaram com a ajuda de técnicos agrícolas que representam grandes empresas de insumos agrícolas de Barbacena. Eles realizam visitas constantes às suas propriedades, tanto para entregar os produtos encomendados como para conversar a respeito da produção.

Ao serem perguntados sobre o que pensam em relação à continuidade da sua profissão por seus filhos, os entrevistados responderam que não gostariam que eles continuassem nas lavouras, alegando que o trabalho é cansativo e sem reconhecimento financeiro. Para eles, seus herdeiros deveriam estudar para se tornarem bons profissionais em outras áreas, não se envolvendo com a agricultura familiar. Aconselham os seus filhos a encontrarem trabalho nas cidades, considerando que a lavoura não traz o retorno que gostariam.

Os agricultores familiares quando questionados sobre o motivo pelo qual não gostariam que seus filhos trabalhassem na agricultura familiar alegaram motivos diferentes. Cerca de 37,5% das famílias afirmaram que o trabalho é muito cansativo, ou seja, os métodos de plantio e cuidados com a lavoura acarretam um desgaste ao trabalhador rural; 37,5% deles afirmaram que não há retorno financeiro, pois entende-se que o retorno é muito baixo; e

25% afirmaram que são explorados, pelo fato dos altos fretes que são cobrados pelos intermediários para comercialização de seus produtos.

Os agricultores familiares desconhecem termos como agricultura sustentável. No entanto afirmaram conhecer a legislação ambiental citando as atitudes que tomam como: não cortar árvores nem realizar queimadas, não mexer em nascentes e não matar animais silvestres. Dentre as suas atividades ainda afirmaram que contribuem para a preservação do meio ambiente não desmatando e não jogando embalagens de agrotóxico nos rios, devolvendo-as em recolhimento regulamentado.

IV. CONCLUSÃO

Os agricultores entrevistados em sua maioria demonstraram não possuir perspectivas no que tange às mudanças da situação em que se encontram. No entanto, acreditam que futuramente haverá reconhecimento da profissão, pela carência de mão de obra, devido ao fato dos jovens estarem se locomovendo para os grandes centros à procura de outros tipos de profissão, deixando o campo. A redução do número de agricultores advém da facilidade de qualificação profissional podendo se qualificarem em diversas áreas do conhecimento. Eles são incentivados por seus pais a buscarem novas oportunidades de trabalho e estabilidade no emprego. Os próprios pais destes possuem uma visão negativa da agricultura familiar, deixando de acreditar no seu progresso, alegando a falta de valor e de lucros relevantes.

A estagnação da atividade agrícola relatada pelos entrevistados também pode ser justificada em função do alto custo dos insumos. Considerando o quanto recebem e a desproporcionalidade da renda recebida entre os meses, tal fato chega a ser um empecilho para a expansão da atividade. Vale notar que o faturamento dos agricultores familiares é obtido sazonalmente, sendo recebido após a colheita. Os valores podem variar significativamente, devido a oferta e demanda, chegando a ficar meses sem receber devido às questões climáticas como a seca.

Outro problema detectado foi a falta de contabilidade da atividade. Para que se conseguisse uma gestão eficiente seria necessária uma boa administração financeira, sabendo na prática como não misturar capital da empresa com o capital pessoal. Pode-se notar que 100% dos produtores pesquisados utilizam o mesmo capital para movimentações pessoais e empresariais, o que dificulta qualquer tipo de planejamento. A mistura das finanças pessoais e da empresa rural faz com que se perca a condição de verificar os custos, receitas e lucros obtidos. É importante lembrar que os produtores não possuem a percepção de que além de proprietários e agricultores são também empresários rurais. Nesse caso, é nítido que uma correta contabilização das transações da propriedade poderia ser o passo inicial para o crescimento e consequente aumento significativo dos lucros.

A falta de transporte próprio para a comercialização de suas mercadorias também é algo considerado problemático. A associação aos intermediários para comercialização, faz com que gastem muito com o frete que lhes é cobrado para que consigam levar seus produtos para os mercados da região. Na maioria das vezes os produtores não têm consciência que seria mais lucrativo para eles a aquisição de um caminhão de pequeno porte.

Os fatores culturais definem os mecanismos que os agricultores utilizam em suas lavouras, em função de

estarem há anos na atividade. Percebe-se, ainda nos dias de hoje, traços da agricultura antiga, como por exemplo, a maneira como são feitos os canteiros e a utilização de enxadas. A imagem que os agricultores familiares atuais possuem da agricultura familiar também está relacionada àquela que seus pais lhes transferiram de uma agricultura que lhes garanta apenas a subsistência, sem a possibilidade de grandes retornos que lhes propiciem o acesso às várias possibilidades de consumo atuais.

Para um futuro fortalecimento da agricultura familiar seriam necessários investimentos, por parte dos agricultores familiares, na empresa rural. Também seria preciso melhorar os processos de gestão, a qualificação técnica desses agricultores, fazer a dissociação da gestão financeira da empresa com a pessoal e familiar e adquirir transporte próprio para conseguir independência dos intermediários.

A principal contribuição desse estudo se refere ao entendimento da funcionalidade da agricultura familiar na região do Pombal, podendo ajudar no desenvolvimento dessas pequenas propriedades rurais caso essa pesquisa seja utilizada como suporte para trabalhos de extensão nessa comunidade. No entanto, por ser um estudo de caso, deve-se ter cautela e não generalizar as conclusões aqui obtidas para a agricultura familiar como um todo.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CELLARD, André. **A Análise Documental**. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J. P.; GROULX, L-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. P. A pesquisa Qualitativa: enfoque epistemológicos e metodológicos. 3ª ed. Petrópolis, Rj: Vozes, 2012.

CONTERATO, Marcelo Antônio. **Dinâmicas regionais do desenvolvimento rural e estilos de agricultura familiar: uma análise a partir do Rio Grande do Sul**. [Tese de Doutorado]. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15624/000661531.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 abr 2015.

GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELLES, Anthero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas; 2004.

IBGE. Mapas e descritivos de setores censitários. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm> Acesso em: 09 dez 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PICOLOTTO, Everton Lazzaretti. **As Mãos que Alimentam a Nação: agricultura familiar, sindicalismo e política**. [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://r1.ufrjr.br/cpda/wp-content/uploads/2012/07/Tese_Everton_Picolotto_2011.pdf>. Acesso em: 09 nov 2016.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acesso em: 23 set 2016.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO; María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

YIN, Robert K. **Pesquisa de Estudo de caso – Desenho e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 1994. Disponível em: <http://maratavarespsitics.pbworks.com/w/file/fech/74440967/3-YIN-desenho%20e%20metodo_Pesquisa%20Estudo%20de%20aso.pdf> Acesso em: 06 out 2016.

PORTAL BRASIL (2015) <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>> Acesso em: 10 set 2016.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

Submetido em: 13/09/2017

Aprovado em: 14/10/2017

GESTÃO DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CAMPO PARA TESTE DO MODELO DE ONO (2016)

KNOWLEDGE MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL LEARNING: A COURSE STUDY FOR ONO MODEL TESTING (2016)

ARNALDO TURUO ONO¹; CIBELE DE LUCENA FLORÊNCIO²; JULIANA MAGALHÃES³;
JOSÉ CARLOS THOMAZ⁴

1 - UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE – UPM; 2 - UNIVERSIDADE PRESBITERIANA
MACKENZIE – UPM; 3 - UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE – UPM; 4 - UNIVERSIDADE
PRESBITERIANA MACKENZIE – UPM

*arnaldo.ono@hotmail.com, bele_florencio@hotmail.com, juliana_smagalhaes@hotmail.com,
josecarlos.thomaz@mackenzie.br*

Resumo - Este trabalho teve como objetivo testar o modelo proposto por Ono (2016). O referencial teórico foi elaborado a partir dos pesquisadores que desenvolveram os sete instrumentos usados na mensuração dos fenômenos estudados, Valores; Cultura; Liderança; Clima Organizacional; Aprendizagem Organizacional; Motivação no Trabalho e Conversão do Conhecimento. Os procedimentos metodológicos seguiram os padrões definidos para pesquisas quantitativas, mais especificamente, relacionadas a “modelagem de equações estruturais”. Os resultados obtidos mostraram que o modelo proposto apresenta consistência conceitual, as mensurações obtidas trouxeram resultados favoráveis, entretanto, alguns instrumentos não apresentaram resultados satisfatórios, sinalizando que há necessidade de revisão desses e de seus indicadores.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento. Aprendizagem Organizacional. Construção do Conhecimento.

This work aimed to test the model proposed by Ono (2016). The theoretical reference was elaborated from the researchers who developed the seven instruments used in the measurement of the studied phenomena, Values; Culture; Leadership; Organizational Climate; Organizational Learning; Motivation in the Work and Conversion of Knowledge. The methodological procedures followed the defined standards for quantitative researches, more specifically, related to "modeling of structural equations". The obtained results showed that the proposed model presents conceptual consistency, the obtained measurements brought favorable results, however, some instruments did not present satisfactory results, indicating that there is a need to review these and their indicators.

Keywords: Knowledge Management. Organizational Learning. Knowledge Creation.

I. INTRODUÇÃO

A partir do entendimento das críticas feitas à teoria de Nonaka e seus colaboradores, Ono (2010) propõe um modelo de geração e gestão do conhecimento, que considera o indivíduo como fator central do processo de assimilação e criação, contemplando o grupo e o meio ambiente no qual esse está inserido. Leva em conta fenômenos atuantes nas empresas como o ambiente organizacional, os valores

organizacionais, a influência da liderança, o processo de aprendizagem incentivado pela organização e a motivação no trabalho, esses relacionados com o processo de geração e gestão do conhecimento no ambiente corporativo.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo principal, realizar uma pesquisa de campo, tendo como referência o modelo de “Representação geral do contexto organizacional e os fenômenos influenciadores do processo de construção do conhecimento” de Ono (2016).

Problema de Pesquisa

O modelo de “Representação geral do contexto organizacional e os fenômenos influenciadores do processo de construção do conhecimento” proposto por Ono (2016), representa os principais elementos de influência da construção e gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional de modo a ser aplicado por organizações?

Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi testar o modelo de “Representação geral do contexto organizacional e os fenômenos influenciadores do processo de construção do conhecimento”, elaborado e operacionalizado por Ono (2016).

Objetivos Específicos

Objetivo específico I: Levantar possíveis manifestações, indícios ou ações referentes aos fenômenos considerados no modelo de Ono (2016), quais sejam: Valores organizacionais, Cultura organizacional, Liderança organizacional, Clima organizacional, Aprendizagem organizacional, Motivação no trabalho e Conversão do conhecimento.

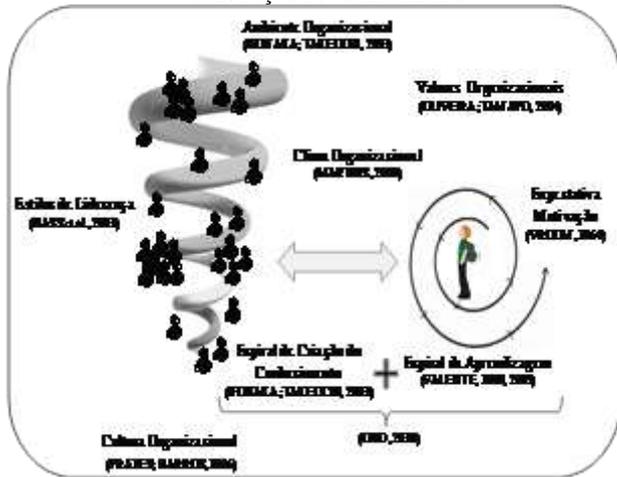
Objetivo específico II: Identificar possíveis relações entre os fenômenos estudados e o modelo apresentado por Ono (2016).

Objetivo específico III: Verificar, a partir das relações e da pesquisa de campo, a aplicabilidade do modelo.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Ono (2016, p. 30), o ambiente organizacional geral, representado na figura 01, é composto por fenômenos que exercem influências no processo de geração e gestão do conhecimento.

Figura 1 - Modelo de representação geral do contexto organizacional e os fenômenos influenciadores do processo de construção do conhecimento



Fonte: Ono (2016, p. 30).

De modo a operacionalizar o modelo, Ono (2016), buscou um instrumento de mensuração para cada um dos fenômenos estudados e, então, organizou um conjunto de instrumentos validados. Os principais fenômenos considerados como influenciadores do processo de construção do conhecimento organizacional, elencados para mensuração neste trabalho são: Valores Organizacionais, Cultura Organizacional, Clima Organizacional, Liderança, Expectativa do Indivíduo (Motivação), Processo de Aprendizagem e Conversões do Conhecimento. Para todos esses, após avaliação de vários instrumentos de mensuração, foram selecionados os sete instrumentos comentados em seguida.

Liderança Transformacional

A Liderança Transformacional pode ser compreendida como uma relação de troca, a qual os envolvidos são beneficiados. Este estilo de liderança refere-se aos comportamentos gerenciais que identifica as maiores necessidades e motivações de seus seguidores e age para motivá-los a alcançar altos padrões de desempenho, através do desenvolvimento de suas próprias capacidades (BERGAMINI, 2011; SILVA, 2015). Por seu turno, a liderança transacional tem como objetivo manter uma relação de interesses entre o líder e o liderado, através de recompensas ao liderado pelas tarefas satisfatoriamente executadas (AGOSTINHO, 2014). Para este fenômeno, foi selecionado o questionário descrito por Guiomar (2010).

Expectativa do Indivíduo

A teoria da Motivação, também conhecida como Teoria das Expectativas, foi desenvolvida por Vroom (1997), sob uma nova ótica dos elementos da motivação. A ideia de que cada indivíduo possui necessidades e características completamente distintas, uma vez, que possuem perspectivas e experiências não semelhantes no âmbito pessoal e profissional. Assim, o comportamento é influenciado por variáveis internas e externas, direcionando-o a uma tomada de decisão mais coesa para obtenção dos resultados estimados (FERRIS, 1977). Para

este fenômeno, foi selecionado o questionário descrito por Ferreira *et al.* (2006).

Valores Organizacionais

Os valores organizacionais podem ser conceituados como reflexos dos valores individuais considerados em conjunto, sendo que todo grupo reflete valores e crenças originais de outro indivíduo (OLIVEIRA; TAMAYO, 2004).

Baseado na Teoria de Valores Humanos de Schwartz foi desenvolvido o Inventário de Perfis de Valores Organizacionais (IPVO) por Oliveira e Tamayo (2004) valorizando a existência de semelhança motivacional entre valores individuais e organizacionais e foi utilizada nesta pesquisa com o objetivo de avaliar as respostas dos funcionários em relação aos valores organizacionais. (OLIVEIRA; TAMAYO, 2004).

Cultura Organizacional

O conceito de cultura tem sido bastante empregado ao longo da história e não tem um consenso sobre sua definição, para muitos autores cultura organizacional é um conceito muito relevante que influencia muito no ajuste do indivíduo a organização (LIMA, 2010).

Sistema de ação cultural brasileiro está na visão de Barros e Prates (1996) estruturados em grandes subsistemas sendo o institucional, o dos líderes, o dos liderados e o pessoal. Esses conjuntos de traços culturais podem vir a se tornar um englobamento, que é a sobreposição com maior ou menor intensidade, podendo formar um único conjunto ou subconjunto (BARROS; PRATES, 1996). Para este fenômeno, foi selecionado o questionário descrito por Coury (2014).

Clima Organizacional

O clima na organização sofre influência de alguns aspectos da cultura da organização, mas é algo mais superficial, clima é o que pode ser experimentado de forma imediata. Há uma escala desenvolvida e validada com o objetivo de avaliar as percepções dos funcionários sob várias dimensões do clima nas organizações, é a Escala de Clima Organizacional (ECO) (MARTINS, 2008). A escala ECO é um instrumento importante para a avaliação das percepções dos funcionários diante da organização, e foi utilizada nesta pesquisa.

Processos de Aprendizagem

Ferreira Júnior (2012) enfatiza que os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem devem caminhar juntos com as transformações geradas do processo de aprendizagem além de dominar a leitura, escrita e capacitar-se para lidar com o computador como um equipamento de ensino, de modo que essa formação os habilite para lidar com as mais variadas situações do cotidiano escolar, por conta da introdução ao computador exigir que o professor seja o mediador de informações e que melhore a qualidade das práticas de ensino.

Para elaboração de análises desta variável nas organizações foi aplicado o questionário Aprendizagem Organizacional (A. O.) de Souza e Trez (2006).

Conversões do Conhecimento

A teoria de Criação do conhecimento foi desenvolvida por Nonaka e Takeuchi (2008), que descreve os modos de conversão do conhecimento, por meio do modelo SECI (socialização, externalização, combinação e internalização).

Para este fenômeno, foi selecionado o questionário descrito por Ono (2016, no prelo).

III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo consiste em uma pesquisa descritiva, de abordagem quantitativa (GIL, 2008).

Os procedimentos seguiram os princípios éticos relacionados à pesquisa em Ciências Sociais, devidamente registrado na plataforma Brasil, por meio do projeto de pesquisa de Ono (2014), que serviu de origem para este trabalho.

Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta adotou-se um conjunto de questionários, que permitiu obter os dados de campo, relacionadas no quadro 1.

Quadro 1 - Fenômenos, autores e instrumentos

FENÔMENOS/VARIÁVEIS	AUTOR	INSTRUMENTO
1 VALORES ORGANIZACIONAIS	Oliveira e Tamayo (2004)	IPVO
2 CULTURA ORGANIZACIONAL	Coury (2014)	ECO (1)
3 LIDERANÇA ORGANIZACIONAL	Guiomar (2010)	MLQ-5X
4 CLIMA ORGANIZACIONAL	Martins (2008)	ECO (2)
5 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL	Souza e Trez (2006)	Questionário A. O.
6 MOTIVAÇÃO NO TRABALHO	Ferreira et al. (2006)	MULTI-MOTI
7 CONHECIMENTO	Ono (no prelo)	ONO-SECI

Fonte: elaborado pelos autores.

Perfil da Amostra

A amostragem é caracterizada como de conveniência e não probabilista (TRIOLA, 2013).

Um pré-teste foi conduzido na primeira etapa deste trabalho e as ponderações e observações colhidas naquela ocasião foram consideradas na condução da pesquisa de campo. Para esta pesquisa utilizou-se uma amostra de 64 pessoas, as quais possuem faixa etária entre 20 e 53 anos, com uma média total de tempo no mercado de trabalho de 10,7 anos, a maioria dos entrevistados possui superior completo ou incompleto e apenas quatro com segundo grau completo.

Tratamento e Análises de Dados

As orientações de aplicação, assim como as etapas de tratamento e disposição dos dados para análise, de cada um dos instrumentos usados na coleta de dados, foram seguidas conforme orientação de seus autores (OLIVEIRA; TAMAYO, 2004; FERREIRA ET AL., 2006; SOUZA; TREZ, 2006; MARTINS, 2008; GUIOMAR, 2010; COURY, 2014, ONO, (no prelo)), de forma a garantir a correta aplicação, coleta e tratamento dos dados para análise. Logo, o referencial teórico abordado é apropriadamente coberto por meio dessas ferramentas.

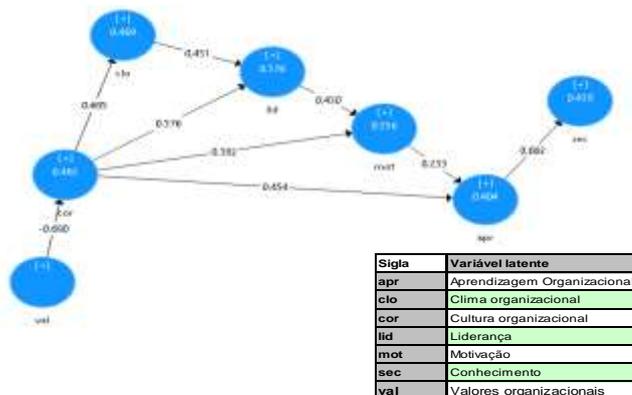
As referências foram Pallant (2013) e Hair *et al.* (2009), quando do tratamento de outliers (pontos fora da curva), dados faltantes, entre outras anomalias.

As análises de correlação, regressão linear e fatorial exploratória, quando necessário, foram aplicadas seguindo as orientações de Pallant (2013) e Hair *et al.* (2009). Outras necessidades de análises, que surgiram durante o processo, também foram consideradas esses autores como referência.

MODELO CONCEITUAL CONSTRUÍDO NO SMARTPLS (software para elaboração de equações estruturais).

O modelo conceitual segue a proposta de Ono (2016), composto por construtos de segunda ordem, mensurados indiretamente, por meio de indicadores reflexivos conforme representado na Figura 1 (HAIR *et al.*, 2009).

Figura 1 – Modelo conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores.

IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Análise de Confiabilidade dos Instrumentos

De acordo com Hair *et al.* (2009), o alfa de Crombach, é usado para a mensuração da confiabilidade de um conjunto de dois ou mais indicadores de construto. Seus valores variam entre 0 e 1,0, sendo que o valor mais alto indica alta confiabilidade entre os indicadores. É possível avaliar a consistência de uma determinada escala por meio dessa medida. Segundo o autor, o valor, geralmente, considerado como adequado para o limite inferior, é de 0,70, embora possa ser de 0,60 em casos de pesquisas exploratórias.

O Alfa de Cronbach foi calculado, por meio o SmartPLS, para as variáveis latentes usadas neste trabalho e seus resultados são apresentados na Tabela 1. Considerando-se que o menor valor calculado é de 0,835, entende-se que os critérios de confiabilidade foram atendidos, ou seja, os constructos abordados no referencial teórico deste trabalho, são adequadamente representados e mensurados por meio desses instrumentos.

Tabela 1 - Confiabilidade e validade do construto (Construct Reliability and Validity)

	Alfa de Cronbach	rho_A	Confiabilidade e composta	Variância média extraída (AVE)	√ (AVE)
apr	0,835	0,849	0,876	0,505	0,711
clo	0,970	0,972	0,972	0,554	0,744
cor	0,901	0,905	0,917	0,504	0,710
lid	0,960	0,962	0,964	0,536	0,732
mot	0,750	0,758	0,834	0,502	0,708
sec	0,903	0,907	0,919	0,508	0,713
val	0,935	0,941	0,943	0,509	0,714

Fonte: elaborado pelos autores.

Por outro lado, a validade discriminante, que pode ser observada por meio da raiz quadrada das variâncias médias extraídas, apresentou resultados conclusivos, pois trazem valores superiores aos das correlações entre as variáveis latentes, como pode ser verificado, comparando-se os dados entre as tabelas 1 e 2.

Tabela 2 - Matriz de correlação entre variáveis latentes

	apr	clo	cor	lid	mot	sec	val
apr	1,000						
clo	0,548	1,000					
cor	0,619	0,682	1,000				
lid	0,601	0,680	0,651	1,000			
mot	0,587	0,634	0,649	0,659	1,000		
sec	0,667	0,514	0,546	0,578	0,540	1,000	
val	-0,481	-0,552	-0,653	-0,526	-0,537	-0,452	1,000

Fonte: elaborado pelos autores.

Outra forma de se calcular a validade discriminante é usando a razão heterotrato-monotrato de correlações (heterotrait-monotrait - HTMT), que na opinião de Henseler, Ringle e Sarstedt (2014), pode ser realizada aplicando o processo de bootstrapping, no SmarPLS. Para os autores, os critérios definidos por Fronell-Larcker e a avaliação por meio das cargas cruzadas são as abordagens dominantes, entretanto, não detectam adequadamente as fraquezas da validade discriminante nas situações comuns de pesquisa. A solução apropriada é usar a HTMT.

Por meio do SmarPLS, a Tabela 3 foi gerada. Por meio do procedimento de bootstrapping foram geradas 500 amostras. Nela é possível, no intervalo superior, os valores são inferiores a 1,0. Desta forma, por meio do HTMT, é possível considerar que a validade discriminante dos construtos é apropriada.

Tabela 3 - Intervalos de confiança gerados por meio do SmartPLS (HTMT)

	Amostra original (O)	Média da amostra	Intervalo inferior 2.5%	Intervalo superior 97.5%
Modelo saturado	0,075	0,061	0,053	0,071
Modelo estimado	0,096	0,070	0,060	0,084

Fonte: elaborado pelos autores

Por meio do teste de Colinearidade,

Tabela 4, é possível identificar problemas relacionados a representatividade de cada um dos indicadores e o construto a ser mensurado (HAIR *et al.*,2009). Usando a medida “fator de inflação da variância”, calculada pelo SmartPLS (Collinearity Statistics - Variance Inflation Factor -VIF). Para que seja considerado aceitável, Hair *et al.* (2009) indica valores inferiores a 10, ou seja, VIF < 10. Observando-se a

Tabela 4, verifica-se que todas variáveis atendem ao requisito.

Tabela 4 - Teste de colinearidade

	apr	clo	cor	lid	mot	sec	val
apr						1,000	
clo				1,885			
cor	1,844	1,000		1,885	1,882		
lid					1,882		
mot	1,844						
sec							
val			1,000				

Fonte: elaborado pelos autores.

Validade Convergente

Realizando a análise da carga fatorial se pode verificar a contribuição de cada indicador na explicação da variável latente. Quando há validade convergente, as cargas fatoriais dos indicadores se situam acima do valor 0,5 (HAIR *et al.*, 2009).

Por meio do SmartPLS, as cargas fatoriais dos indicadores foram observadas e ao longo de um processo de depuração, ou seja, vários ajustes do modelo, com etapas de retirada dos indicadores com carga fatorial menor que 0,6, chegou-se aos indicadores selecionados na Tabela 5. Portanto, os indicadores selecionados podem ser considerados como diretamente relacionados com seus construtos, ou seja, representam de forma adequada os conceitos abordados no referencial teórico.

Tabela 5 - Variáveis latentes e indicadores selecionados

mot1	0,64 1	apr1 9	0,82 8	sec1	0,69 3	cor1	0,73 6	val1	0,70 7	lid1	0,73 2	clo1	0,65 3
mot1 3	0,73 3	apr2 0	0,74 1	sec1	0,70 4	cor1	0,64 0	val1	0,74 3	lid1	0,69 7	clo1	0,73 0
mot2	0,70 3	apr2 1	0,76 4	sec1	0,72 2	cor1	0,64 9	val1	0,71 4	lid1	0,71 5	clo1	0,84 2
mot2 5	0,79 3	apr2 2	0,63 5	sec1	0,73 3	cor1	0,71 8	val1	0,66 5	lid1	0,65 6	clo1	0,65 2
mot2 7	0,66 1	apr2 5	0,60 4	sec1	0,69 1	cor2	0,78 7	val1	0,68 6	lid1	0,70 8	clo1	0,70 3
		apr2 6	0,65 2	sec1	0,67 7	cor2	0,73 7	val2	0,67 1	lid2	0,78 4	clo1	0,74 4
		apr2 8	0,72 5	sec1	0,81 8	cor2	0,68 3	val2	0,68 9	lid2	0,72 5	clo1	0,83 3
				sec1	0,73 9	cor3	0,67 3	val2	0,70 2	lid2	0,70 5	clo1	0,77 5
				sec2	0,71 0	cor4	0,68 4	val2	0,81 5	lid2	0,83 6	clo1	0,79 4
				sec2 0	0,63 6	cor5	0,76 7	val3	0,77 0	lid2	0,73 5	clo1	0,78 7
				sec5	0,72 0	cor7	0,71 1	val4	0,75 3	lid2	0,61 2	clo1	0,80 3
								val4 0	0,63 8	lid3	0,69 0	clo2	0,68 3
								val4 2	0,66 5	lid3	0,85 1	clo2	0,80 5
								val4 4	0,73 6	lid3	0,78 2	clo2	0,66 9
								val5	0,81 2	lid3	0,70 9	clo2	0,81 5
								val9	0,62 4	lid3	0,69 3	clo2	0,75 3
										lid3 7	0,74 6	clo2	0,74 4
										lid3 8	0,63 8	clo2	0,60 8
										lid4 1	0,69 9	clo2	0,66 1
										lid4 2	0,81 4	clo3	0,78 8
										lid4 4	0,74 0	clo3	0,66 3
										lid8	0,79 3	clo3	0,61 7
										lid9	0,73 5	clo4	0,65 6
												clo5	0,83 7
												clo6	0,77 8
												clo7	0,80 0
												clo8	0,74 7
												clo9	0,79 5

Fonte: elaborado pelos autores.

Respondendo aos Objetivos

Tendo como base os resultados obtidos por meio das análises, buscou-se responder os objetivos elaborados na primeira etapa deste trabalho.

Objetivo específico 1: Levantar possíveis manifestações/indícios/ações referentes aos fenômenos considerados no modelo de Ono (2016), quais sejam: Valores Organizacionais; Cultura Organizacional; Liderança Organizacional; Clima Organizacional; Aprendizagem Organizacional; Motivação no Trabalho e Conversão do Conhecimento.

Após o processo de depuração dos indicadores, chegou-se a composição da Tabela 1, no qual é possível identificar aqueles que apresentaram carga fatorial superior ao mínimo requerido para ser considerado como significativo para a explicação do construto. Logo, entende-se, no que tange o primeiro objetivo da pesquisa foi atendido, ou seja, os dados demonstram que os construtos foram confirmados.

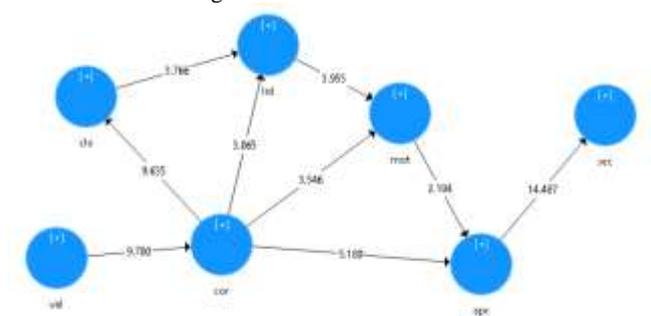
Objetivo Específico 2: Identificar possíveis relações entre os fenômenos estudados e o modelo de Ono (2016).

Por meio do procedimento de bootstrapping (SmartPLS) é possível gerar o modelo estrutural com os valores t (tstatistics), Figura 2, que mostram a significância entre as relações das variáveis latentes. Valores acima de 1,96 são considerados como aceitáveis (LOWRY; GASKIN, 2014).

Considerando-se as afirmações de Lowry e Gaskin (2014), pode-se afirmar que as relações entre os construtos são significativas, entretanto, quando se observa os valores na Figura 1 percebe-se que há relações com pesos de regressão padronizados são relativamente baixo, como por exemplo, entre “mot” e “apr”, sinalizando que uma reavaliação deva ser conduzida nesses construtos e seus indicadores.

Observando-se mais as cargas fatoriais e os indicadores selecionados, pode-se concluir, mais especificamente, que o instrumento definido para a variável latente “Motivação” deva ser reavaliado na composição do conjunto de instrumentos.

Figura 2 - Modelo Conceitual



Fonte: elaborado pelos autores.

Outro ponto que chama a atenção, ainda considerando a Figura 1 é o peso observado entre as variáveis latentes Valores Organizacionais e Cultura Organizacional. Embora o peso seja bastante significativo, esse se apresenta com valor negativo (-0,68). Tendo como base o referencial teórico, esses valores devem ser fortemente relacionados, mas sempre caminhando para o mesmo sentido, ou seja, sua relação deveria se apresentar de modo positivo. Quanto mais considerados os Valores Organizacionais, mais presente estaria a Cultura Organizacional.

Aparentemente, o que explica o resultado da relação inversa, pode estar no fato da construção do instrumento de coleta de dados (IPVO) ser ao contrário de todos os outros aplicados, apresenta a estrutura inversa (escala de valores 1 = é muito parecida com minha organização e 6 = não se parece em nada com a minha organização; escala de conhecimento 0 = discordo totalmente; escala de aprendizagem 1= discordo totalmente). Outro detalhe que parece corroborar com essa possível explicação está no fato de que, quando se observa a planilha de dados coletados, pode-se encontrar indícios de que o detalhe escapou aos

olhos de alguns respondentes, pois alguns apresentam lógica inversa, ou seja, aparentemente consideraram a ordem numérica e não as instruções de cada uma delas, conseqüentemente, sinalizaram de acordo com o padrão das outras escalas.

Objetivo Específico 3: Verificar, a partir das relações e da pesquisa de campo, a aplicabilidade do modelo.

Por se tratar de um primeiro estudo de campo, com a aplicação de instrumentos distintos e com uma modelagem estrutural complexa, natural que haja, no mínimo, revisões conceituais, ajustes de modelagem, assim como revisões nos instrumentos de coleta de dados e em suas assertivas.

Considerando-se os resultados obtidos por meio das análises, entende-se que o modelo proposto por Ono (2016) é viável do ponto de vista conceitual, entretanto, os resultados mostram que alguns construtos careçam de indicadores com melhor qualidade de representatividade desses, em outras palavras, que tenham melhor qualidade de mensuração.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas de que um modelo operacionalizado que possa exprimir as relações entre fenômenos que exerçam influências nos processos de Construção do Conhecimento e Aprendizagem Organizacional seja algo que possa contribuir para o desenvolvimento organizacional. A questão é que muitos fenômenos agem ao mesmo tempo e se relacionam e influenciam uns aos outros, tornando o processo de mensuração e diagnóstico um desafio para qualquer corpo administrativo, bem como para pesquisadores desses fenômenos.

A proposta de avançar para um modelo operacionalizado é bastante interessante, pois traz consigo a possibilidade de desenvolver procedimentos que possam ser aplicados nas empresas, por membros dessas. No entanto e por conta da complexidade desses fenômenos, há que se trilhar uma longa jornada, até que se consolide um conjunto de procedimentos aptos a “mensurar” os fenômenos desse contexto organizacional. A jornada já foi iniciada há tempos, haja vista os trabalhos de Nonaka e seus colaboradores, com os resultados deste trabalho, um “pequeno” novo passo se inicia.

Em tempo, é importante salientar que não foram observadas pesquisas similares a apresentada neste trabalho, seja no Brasil ou em outros países. Este estudo faz parte de um projeto que contempla outros relacionados, que em seu objetivo maior, busca prover pesquisadores e profissionais das áreas relacionadas às Ciências Sociais, procedimentos validados de entendimento dos processos de Aprendizagem e Gestão do Conhecimento, bem como suas interações com outros fenômenos de ação presentes no ambiente organizacional.

VI. REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. M. N. **Liderança Transformacional/Transacional: Que impacto no Cinismo Organizacional?** Lisboa: Instituto Politécnico de Lisboa, 2014.
- BARROS, B. T. D.; PRATES, M. A. S. **O estilo brasileiro de administrar.** São Paulo: Atlas, 1996. Disponível em: <http://www.ufjf.br/angelo_esther/files/2013/06/Resumo-livro-estilo-brasileiro-de-administrar.pdf>.

- BERGAMINI, C. W. **Liderança: administração do sentido**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- COURY, C. **Liderança e Cultura Organizacional: estudo de caso em uma empresa manufatureira de origem familiar**. 2014. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em engenharia de Produção – Universidade de São Paulo.
- FERREIRA JUNIOR, J. **A utilização do computador na educação: estudo da aplicação da informática pelos professores da Escola de Referência em Ensino Médio Oliveira Lima**. Patos: Universidade Estadual da Paraíba, 2012.
- FERREIRA, A. *et al.* **Teorias de motivação: uma análise da percepção das lideranças sobre suas preferências e possibilidade de complementaridade**. Bauru: XIII SIMPEP, 2006.
- FERRIS, K. R. A Test of the Expectancy Theory of Motivation in an Accounting Environment. **THE ACCOUNTING REVIEW** Vol. LI, No. 3 July 1977.
- GUIOMAR, A. S. B. **Relação Entre Os Estilos De Liderança Transformacional, Transaccional E Laissez-Faire E O Comprometimento Organizacional**. Rio de Janeiro: Instituto Universitário, 2010.
- HAIR JR., J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.
- LIMA, F. P. B. **O indivíduo e a organização: a relação entre valores, personalidade e tipos de cultura organizacional**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2010.
- HENSELER, J; RINGLE, C; SARSTEDT, M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. **Journal of the Academy of Marketing Science**. 43, 1, 115-135, Jan. 2015. ISSN: 00920703.
- LOWRY, P.B.; GASKI, J. Partial Least Squares (PLS) Structural Equation Modeling (SEM) for Building and Testing Behavioral Causal Theory: When to Choose It and How to Use It. **IEEE Transactions on Professional Communication** (Volume: 57, Issue: 2, June 2014).
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação**. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- OLIVEIRA, A. F.; TAMAYO, A. Inventário de perfis de valores organizacionais. **R.Adm.**, São Paulo, v.39, n.2, p.129-140, abr./maio/jun. 2004
- ONO, A. T. **O processo de construção do conhecimento por meio das novas tecnologias no contexto da conexão sem fio**. 2010, 195p. Tese de doutorado apresentado ao programa de Educação currículo da Pontifícia universidade Católica de São Paulo, PUC-SP.
- _____. **Projeto de Pesquisa - Os Processos de Construção do Conhecimento e Aprendizagem no Contexto das Novas Tecnologias Digitais**. São Paulo, 2014 Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- _____. **Teoria de Criação do Conhecimento: desenvolvimento de um instrumento de coleta de dados para mensuração dos modos de conversão do modelo SECI**. (2016, no prelo).
- _____. **O processo de construção do conhecimento: um estudo de atualização do modelo de inter-relação das Espirais de Nonaka e Valente**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2016.
- PALLANT, J. **SPSS survival manual: a step-by-step guide to data analysis using SPSS**. Buckingham: Open university Press, 2013.
- SILVA, S. F. P. E. **Estilos de Liderança: Um Estudo de Caso em uma Instituição Federal de Ensino**. Mar Del Plata: XV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, 2015.
- SOUZA, R. V; TREZ, G. **Mensuração em Aprendizagem Organizacional: Adaptação de uma Escala para o Contexto Brasileiro**. Enanpad, 2006.
- TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 11ª edição, 2013.
- VROOM, V. H. **Gestão de pessoas, não de pessoal: os melhores métodos de motivação e avaliação de desempenho**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/09/2017

Aprovado em: 15/11/2017

Az

PROGRAMAS DE FINANCIAMENTO ÀS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PRIVADO NO BRASIL

FINANCING PROGRAMS FOR THE PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN BRAZIL

MÁRCIA REGINA CAVALCANTE BONADIO¹, FLÁVIO BORTOLOZZI², LUIZ TATTO³, ELY MITIE MASSUDA⁴, ARTHUR GUALBERTO BACELAR DA CRUZ URPIA⁵
assessoria@marcia-cavalcante.com.br; flavio.bortolozzi.53@gmail.com; tattolui@gmail.com; elymitie.m@gmail.com; arthurbacellar@yahoo.com.br

Resumo - O objetivo geral deste trabalho é identificar a importância dos programas de financiamento para a expansão do ensino superior privado no Brasil. Para tal, esta pesquisa se enquadra como exploratória e descritiva, com abordagens qualitativa e quantitativa. Os dados foram coletados, principalmente, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Ministério da Educação (MEC), referindo-se a um conjunto de dados do ensino superior. Os dados coletados foram apurados da análise de distribuição de frequência absoluta e relativa dos dados e teste estatístico de Correlação de Pearson (ρ). Conclui-se que as reformas no que tange às políticas educacionais no Brasil resultou em uma expansão do setor privado no ensino superior, viabilizado principalmente pelos programas de financiamento às IES privadas, como FIES e ProUni.

Palavras-chave: Ensino Superior. IES privadas. Gestão do Conhecimento.

Abstract - The general objective of this research is to identify the importance of financing programs for the expansion of private higher education in Brazil. This research is exploratory and descriptive, with qualitative and quantitative approaches. Data were collected mainly from the Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) and the Ministry of Education (MEC), referring to a set of higher education Data were collected through analysis of absolute and relative frequency distribution of the data and Pearson Correlation (ρ) statistical test. It was concluded that the reforms in the educational policies in Brazil resulted in an expansion of the private sector in higher education, something made feasible mainly by the programs of financing the FIES and ProUni.

Keywords: Higher Education. Private HEIs. Knowledge Management.

I. INTRODUÇÃO

A década de 1990 foi considerada como uma época de reforma do Estado brasileiro, a qual iniciou com o ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, mediante suas políticas neoliberais: as privatizações; a estabilização da moeda com o plano real e a contenção dos gastos públicos para possibilitar o equilíbrio das contas públicas. Assim, no ano de 1995, foi constituído o Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE).

Os pressupostos neoliberais relacionados aos organismos internacionais e multilaterais, como o Banco

Mundial (BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), exerceram influência significativa na definição das políticas para a educação superior, na abertura de novos mercados, bem como na constituição de Instituição de Ensino (IES) privadas. Diante disso, observou-se o aumento da participação do setor privado no ensino superior no Brasil, segundo as orientações na Lei de Diretrizes e Base da Educação (BRASIL, 1996). No ano de 1991, foram realizadas pelas IES particulares 1.565.056 matrículas, posteriormente, no ano 2000, os números de matrículas corresponderam a 2.694.245, logo no ano de 2013 os números de ingressantes já totalizavam 7.305.977. Assim, ao analisar o número de matrícula de 2013 em relação ao ano de 1991, verifica-se um aumento de 366,82%, o que demonstra uma expansão significativa no número de matrículas nas IES privadas do Brasil.

Um componente importante da expansão do ensino superior privado parece estar relacionado com o financiamento, por meio de programas do governo: Programa Universidade para Todos (ProUni) e o Financiamento Estudantil (FIES).

Como problemática tem-se: até que ponto a expansão do ensino superior privado depende dos programas de financiamento ProUni e FIES?

Com isto, o objetivo geral deste trabalho é identificar a importância dos programas de financiamento para a expansão do ensino superior privado no Brasil.

Tendo-se em vista que o FIES e o ProUni possam ter contribuído para a expansão do ensino superior brasileiro, sendo uma das importantes bases da reforma educacional, esta discussão é de extrema importância na atual conjuntura brasileira, pois os problemas orçamentários estão afetando estes programas de financiamento. Assim, o estudo da importância desses programas de financiamento permitirá analisar como o ensino superior será impactado pela atual diminuição dos programas de financiamento à educação superior privada.

Uma vez que for constatada a importância desses programas de financiamento, haverá a necessidade de disseminar essa informação para a sociedade em geral para que esta possa reivindicar políticas públicas que ampliem os programas de financiamento, mesmo o Brasil estando diante de problemas fiscais. Para tal, a Gestão do Conhecimento (GC) pode ser de grande utilidade por ser uma ferramenta

que possibilita a disseminação da informação e do conhecimento de forma ágil e eficiente.

Para alcançar o objetivo proposto, além desta introdução, o trabalho possui mais quatro seções. A seção II aborda sobre as políticas públicas da educação na década de 1990 e 2000. A seção III apresenta a metodologia do trabalho. A seção IV traz o crescimento do ensino superior privado no Brasil enfim, apresentarem-se as principais conclusões.

II. POLÍTICAS PÚBLICAS DA EDUCAÇÃO NA DÉCADA DE 1990 E 2000

As políticas públicas são alguns conjuntos de programas desenvolvidos pelo Estado com a finalidade de assegurar os direitos dos cidadãos brasileiros, com diretrizes e princípios para estabelecer caminhos traçados e as soluções para resolução de problemas sociais. De acordo com Rua (2009, p. 19), “as políticas públicas (*policy*) são uma das resultantes da atividade política (*politics*): compreendem o conjunto das decisões e ações relativas à alocação imperativa de valores envolvendo bens públicos”.

Entre os períodos de 1995 a 2002, houve intensa reforma na economia e na educação brasileira. Na década de 1990, houve diversos ajustes econômicos de caráter neoliberal (com as contenções de gastos e equilíbrio das contas públicas, na redução da dívida externa e interna do país) que resultaram na redução do papel do Estado. Reformar o Estado brasileiro resultou em formulações de novas estratégias de governo, tendo em vista que, nos anos de 1995, foi constituído o Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE), em que foi apresentado o Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado, comandado pelo ex-ministro Luiz Carlos Bresser Pereira - Ministro da Administração Federal e Reforma do Estado (MOREIRA; SOUZA, 2016).

Esta reforma do Estado realizada com a criação do MARE provocou uma descentralização dos serviços públicos e reduziu o papel do Estado brasileiro, inclusive no que diz respeito às formulações de políticas públicas educacionais (MOREIRA; SOUZA, 2016; AZEVEDO; LARA, 2011).

Desde esse período de reformas foram realizados ajustes econômicos por meio de políticas públicas internacionais que interferiam sobremaneira nos projetos de Estado, ainda que interferindo na administração de organizações públicas e privadas. Essas políticas internacionais são dirigidas pelos organismos internacionais – tais como o Banco Mundial (BM) e o Fundo Monetário Internacional (FMI) –, que tiveram uma imensa participação na elaboração e implementações das políticas educacionais.

O BM tem uma relação direta com os países subdesenvolvidos, pois ele subsidia as necessidades sociais para que os países se desenvolvam. O Brasil na década de 1970 enfrentou crises financeiras, necessitando de assistência do BM. Entretanto, o BM passou a defender a ideia de que a educação superior só seria de acesso a todos com a abertura de Instituições de Ensino Superior privado, algo que exerceu forte influência na criação da Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB) brasileira;

“Em 1999 o Banco Mundial também criou um novo serviço chamado Ed Invest (Education Investment). O Ed Invest reforça o discurso da falta de recursos financeiros por parte do

governo para expandir ou até poder oferecer educação para todos e em diferentes níveis. Assim, este “serviço” do Banco do Mundial defende a ideia de que essa tarefa seria melhor realizada pelo setor privado, que estaria disposto a assumir esse novo negócio educacional (SIQUEIRA, 2001, p. 8).”

Libâneo, Oliveira e Toschi, (2012) enfatizam que, em 1995, teve início no Brasil um processo de formulação de política educacional aderente às propostas do Banco Mundial, cujas orientações se fizeram presentes na Lei Nacional de Educação, a LDB.

A LDB, Lei nº 9.394/96 foi considerada de fundamental importância para a educação brasileira, de modo a conduzir mecanismos para contemplar a Constituição Federal brasileira de 1988, tendo em vista de sua readaptação e aprovada no ano de 1996, uma década marcada por várias mudanças no contexto educacional. É pertinente ressaltar que, até meados dos anos 1990, não havia de fato uma delimitação clara das responsabilidades nos níveis federais, estaduais e municipais quanto ao financiamento educativo. Com o advento da LDB, houve o estabelecimento das responsabilidades em cada nível de governo (BRASIL, 1996).

A LDB determinou as responsabilidades em três esferas, distribuídas à União, Estados e Municípios. De acordo ao art. 8º da LDB, a União ficaria responsável pela coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo as funções normativa, redistributiva e supletiva em relação às demais instâncias educacionais. A União também ficaria responsável pela manutenção do ensino superior, tendo como premissas acompanhar a manutenção e gestão da educação diante dos resultados do sistema educacional, pertinente à qualidade da educação (BRASIL, 1996).

Políticas de Financiamentos do Ensino Superior

Desde a década de 1990, o Brasil passou por diversas reformas no que tange à educação superior brasileira. Foram implementadas políticas públicas educacionais de modo que disseminaram o crescimento das IES privadas. O governo diminuiu os investimentos nas IES públicas, adotando incentivos, como bolsas educacionais para o ensino superior. Além disso, observou-se que “o setor público aprofundou a parceria público-privada na disseminação de cursos pagos de extensão e estreitando as relações entre fundações privadas e universidades públicas” (TRAINA-CHACON; CALDERÓN, 2015, p. 87).

Isto é condizente com os preceitos neoliberais, que defendiam que o Estado deveria se afastar de atividades que fossem de interesse da iniciativa privada, cabendo ao poder público se concentrar em ações de regulação.

Nesse sentido, para incentivar a expansão das IES privadas foram criados diversos programas de financiamento. Um desses programas foi o Programa de Crédito Educativo (CREDOC), que se manteve em funcionamento até o ano de 1997 por meio da Medida Provisória n. 1827, de 27 de maio de 1999 (BRASIL, 1999), cujo objetivo era remodelar o crédito educativo, dando origem posteriormente ao Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), que foi promulgada na forma da Lei nº 10.260 em 12 de Julho de 2001 (BRASIL, 2001).

O Programa Universidade para Todos (ProUni) é uma modalidade de bolsa educacional para o ensino superior privado, promulgado no governo do presidente Luís Inácio Lula da Silva, pela Lei nº 11.096/2005, sendo uma forma de concessão de bolsas de estudos nas modalidades integrais e parciais aos estudantes carentes (BRASIL, 2005).

As instituições de ensino superior privadas que aderem aos programas de financiamentos educacionais oriundos de investimentos do governo federal são beneficiadas diante de compensações de tributos federais como, por exemplo, nas modalidades de tributos (IRPJ), (CSLL), (COFINS) e (PIS). As compensações iniciam-se a partir da efetivação do contrato com o aluno no ensino superior.

Os programas de financiamento do governo federal com o ensino superior são mecanismos de políticas públicas educacionais, elaboradas a partir da década de 1990, com a propagação do aumento do ensino superior brasileiro, de forma a descentralizar a execução do ensino superior público. Esses investimentos, mediante as bolsas educacionais e financiamento estudantil, foram feitos de modo a atender a Constituição Federal de 1988 e a LDB.

O Financiamento Estudantil (FIES)

O Financiamento Estudantil (FIES) foi aprovado pela lei n.º 10.260 de 12 de Julho de 2001. Segundo o Art. 1º, o FIES é “destinado à concessão de financiamento a estudantes regularmente matriculados em cursos superiores não gratuitos e com avaliação positiva nos processos conduzidos pelo Ministério da Educação, de acordo com regulamentação própria” (BRASIL, 2001, p.1). Desta forma, o FIES busca contribuir com a expansão de vagas no ensino superior privado através do financiamento de estudantes carentes do ensino superior não gratuito.

Os alunos recebedores do financiamento, após a conclusão dos estudos, possuem a obrigatoriedade em liquidar o financiamento. De acordo com a Lei 10.260 de 12 de julho de 2001, Art. 4º, “são passíveis de financiamento pelo Fies até 100% (cem por cento) dos encargos educacionais cobrados dos estudantes por parte das instituições de ensino devidamente cadastradas para esse fim pelo Ministério da Educação” (BRASIL, 2001, p.1), haja vista a necessidade da Instituição de Ensino Superior ser cadastrada com a Caixa Econômica Federal (CEF). Os critérios para que acadêmico com renda familiar mensal bruta de até 10 (dez) salários mínimos obtenham o financiamento são os seguintes: a) até 100% (cem por cento) de financiamento, quando o percentual do comprometimento da renda familiar mensal bruta per capita com os encargos educacionais for igual ou superior a 60% (sessenta por cento); b) até 75% (setenta e cinco por cento) de financiamento, quando o percentual do comprometimento da renda familiar mensal bruta per capita com os encargos educacionais for igual ou superior a 40% (quarenta por cento) e menor de 60% (sessenta por cento), e; c) até 50% (cinquenta por cento) de financiamento, quando o percentual do comprometimento da renda familiar mensal bruta per capita com os encargos educacionais for igual ou superior a 20% (vinte por cento) e menor de 40% (quarenta por cento) (BRASIL. FIES, 2017).

De acordo com a LDB, Art. 73º, “os órgãos fiscalizadores examinarão, prioritariamente, na prestação de contas de recursos públicos, o cumprimento do disposto no Art. 212 da Constituição Federal, no Art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e na legislação

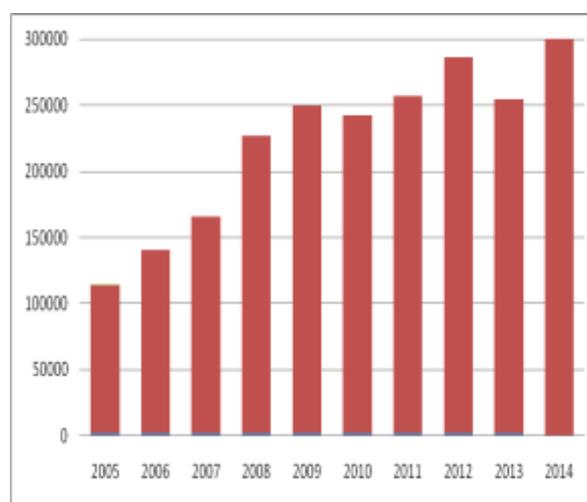
concernente” (BRASIL, 1996, p.1). Portanto, no que concerne aos recursos públicos, o Tribunal de Contas da União tem o papel de verificar o processo na concessão de bolsas, se ocorre de maneira regular na relação de Destinação de bolsa, na fiscalização da IES particular e o beneficiário da bolsa.

Programa Universidade para Todos (PROUNI)

Conforme a Lei nº 11.096, de 13 de Janeiro de 2005, no Art. 1º, define-se o ProUni como destinado à concessão de bolsas de estudo integrais e parciais de “50% (cinquenta por cento) ou de 25% (vinte e cinco por cento) para estudantes de cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em instituições privadas de ensino superior, com ou sem fins lucrativos” (BRASIL, 2005).

No Gráfico 1, verifica-se a evolução de bolsas educacionais relativas ao programa de governo ProUni.

Gráfico 1 – Evolução de bolsas do ProUni no Brasil (2005 – 2013)



Fonte: MEC. Elaboração própria.

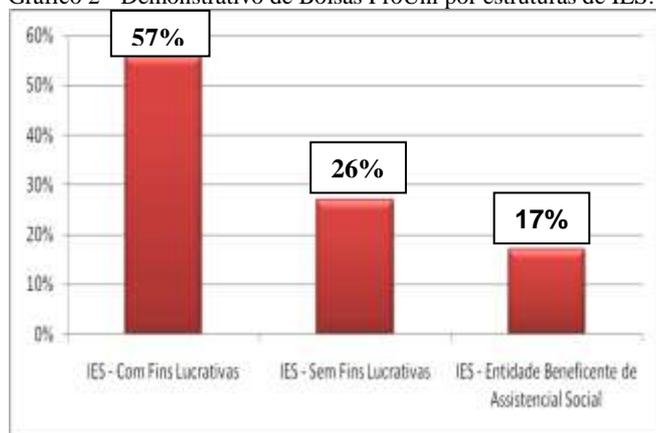
Para o candidato concorrer a uma bolsa ProUni, ele terá que participar do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e obter uma nota mínima estabelecida pelo MEC para ser selecionado para o programa. Outros importantes critérios, são os seguintes: i) o candidato ter renda familiar de até três salários mínimos por pessoa; ii) ter cursado o ensino médio completo em escola pública ou em escola privada com bolsa integral da instituição; iii) ter cursado o ensino médio parcialmente em escola pública e parcialmente em escola privada com bolsa integral da instituição; iv) professor da rede pública de ensino básico, em efetivo exercício, integrando o quadro permanente da instituição, e estar concorrendo a vaga em curso de licenciatura, normal superior ou pedagogia. Neste caso, a renda familiar por pessoa não é considerada (FLORES, 2017).

Outro fator relevante ao acadêmico que se beneficia da bolsa é a necessidade de se ter um rendimento igual ou acima de 75% nas disciplinas no período da graduação. Caso ele não atenda a essa finalidade, perderá a bolsa de estudo.

Uma das principais vantagens do ProUni em relação a outros programas de financiamento como o FIES, é que o aluno contemplado não terá a obrigatoriedade de realizar o pagamento no momento em que estiver cursando e nem na conclusão do ensino superior privado.

No Gráfico 2, demonstra-se a distribuição das bolsas ProUni por estrutura das IES privadas.

Gráfico 2 - Demonstrativo de Bolsas ProUni por estruturas de IES.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do ProUni.

Como demonstrado no Gráfico 2, as IES particulares com fins lucrativos são as que captam os acadêmicos em maior número com a bolsa do ProUni, algo que se explica pelo fato de ter mais benefícios na compensação dos tributos.

III. METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas as etapas de desenvolvimento da pesquisa, bem como o seu delineamento.

Diante do objetivo geral desta pesquisa, que foi identificar a importância dos programas de financiamento para a expansão do ensino superior privado no Brasil, esta pesquisa se enquadra como exploratória e descritiva. No desenvolvimento do trabalho, utilizou-se a pesquisa de natureza bibliográfica, sendo realizado o levantamento bibliográfico em livros, teses, dissertações, artigos científicos e em documentos oficiais do governo. Acerca do tema foram utilizados dados de fonte das Legislações Federais, no que tange às políticas educacionais, inclusive as alterações, a partir da Constituição Federal de 1988 e da LDB e outros meios, tais como sites informativos do governo como MEC, INEP, CEF e sites estatísticos.

Quanto à sua abordagem, a pesquisa é quantitativa. Os dados foram coletados, principalmente, do INEP e do MEC, referindo-se a um conjunto de dados do ensino superior, tais como: número de matrículas, ingressos, concluintes, números de IES públicas e privadas, quantidades de FIES e quantidade de bolsas ProUni.

A pesquisa foi delimitada no contexto histórico do ensino superior correspondente aos últimos vinte e três anos, pois, nesse período, promoveram-se importantes mudanças no cenário das IES públicas e privadas.

Os dados foram tabulados e compilados por meio do Programa Microsoft Excel (2010). Os resultados foram apurados através de técnicas estatísticas, tais como: análise de distribuição de frequência absoluta e relativa dos dados. Também foi aplicado um teste estatístico de Correlação de Pearson (ρ), que procurou identificar a presença de correlação entre os programas de financiamento com a expansão do número de alunos ingressos e com a expansão do número de alunos concluintes nas IES privadas. Para tal, foi utilizado um nível de confiança de 95%, sendo o nível de

confiança a probabilidade de que o erro amostral efetivo seja menor do que o erro amostral admitido pela pesquisa. Para a análise dos resultados de Correlação, foi utilizada a seguinte escala descrita na Tabela 1:

Tabela 1 – Escala para a análise do Coeficiente de Correlação de Pearson

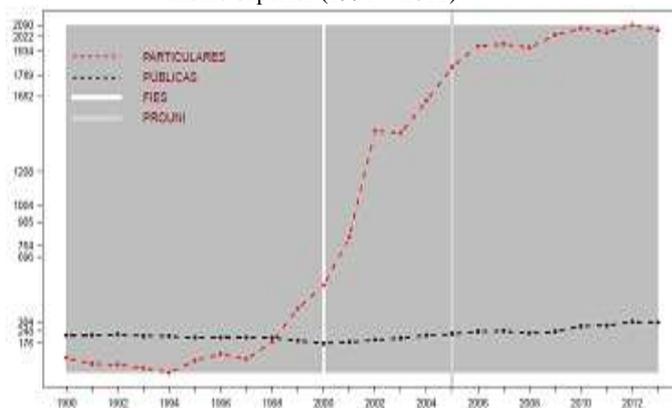
Intervalo	Consistência
Acima de 0,8	Forte
0.6 a 0.8	Mediana
0.4 a 0.6	Baixa
< 0.4	Muito Baixa

Fonte: adaptado de Loesch e Hoeltgebaum (2012).

IV. O CRESCIMENTO DO ENSINO SUPERIOR PRIVADO NO BRASIL

Ao analisar o crescimento de número de vagas públicas e privadas no ensino superior, em relação ao ano de 1991 até o ano de 2012, verifica-se que, em vinte e um anos, ocorreu um crescimento de 800,73% do número de vagas, algo que demonstra uma evolução significativa. O Gráfico 3 apresenta o crescimento do ensino superior em número de vagas nas IES públicas e privadas para o período de 1991 a 2012.

Gráfico 3 - Evolução em número de vagas Públicas e Privadas no ensino superior (1991 – 2012)

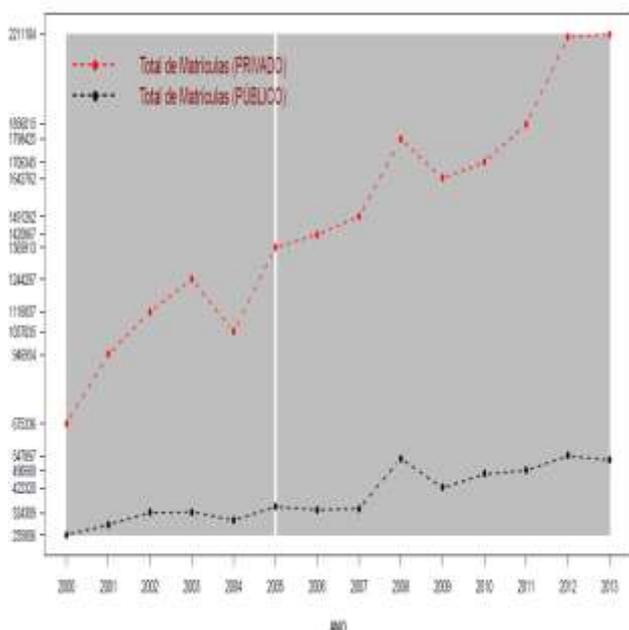


Fonte: MEC/INEP/DEED. Elaboração Própria.

O Gráfico 3 também permite identificar que o número de vagas das IES privadas não só foi bem maior do que os das IES públicas, como também que os principais programas de financiamento (FIES e ProUni) provocaram impactos consideráveis no aumento do número de vagas das primeiras: a evolução do número de vagas das IES privadas pós 1999, que é o ano de início do FIES, e pós 2005, que é o ano de início do ProUni indicam essa evolução. Desta forma, o objetivo presente na LDB de ampliar o número de vagas das IES privadas foi alcançado com êxito.

A ampliação do número de vagas permitiu a expansão de alunos ingressos nas IES privadas, tal como pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Ingressos no Ensino Superior Público e Privado (2000 – 2013)



Fonte: MEC/INEP/DEED. Elaboração Própria.

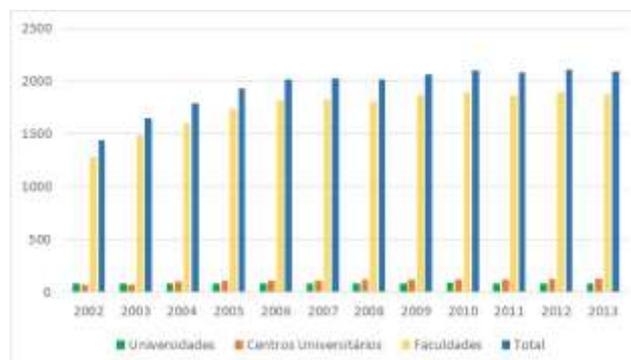
Pode-se observar que, mesmo havendo crescimento do número de ingressos tanto nas IES públicas quanto nas privadas desde o ano de 2000, somente a partir do ano 2005, ano que marca o surgimento do ProUni, as curvas de crescimento se tornam mais íngremes se comparada com a dos anos anteriores, algo observado principalmente para as IES privadas.

Utilizando-se do teste de Correlação de Pearson (ρ), observa-se que há uma forte correlação entre a quantidade de alunos ingressos nas IES privadas com a quantidade de contratos de financiamento de FIES e ProUni disponíveis para os alunos, uma vez que a correlação entre essas variáveis é de $(\rho) = 0,9220489$, valor que representa uma forte correlação segundo a escala de Loesch e Hoeltgebaum (2012).

Utilizando-se também do teste de Correlação de Pearson (ρ), pôde-se verificar que o crescimento do número de concluintes está correlacionado com o aumento de contratos de financiamentos de FIES e ProUni, uma vez que a correlação entre essas duas variáveis é de $(\rho) = 0,8144652$, valor que também representa uma forte correlação segundo a escala de Loesch e Hoeltgebaum (2012).

Assim, torna-se evidente a importância dos programas de financiamento para a expansão do número de alunos ingressos e de concluintes nas IES privadas. Faz-se importante salientar que, para dar conta de uma maior demanda, houve uma grande expansão do número total de IES privadas no Brasil nos últimos anos, apresentando um crescimento de 45% do número total de IES privadas no Brasil para o período de 2002 a 2013. O Gráfico 5 apresenta a expansão do número de IES Privadas no Brasil para o período de 2002 a 2013.

Gráfico 5 - Expansão do número de IES Privadas (2002 – 2013)



Fonte: MEC/INEP/DEED. Elaboração Própria.

O Gráfico 5 permite também que seja observado que o crescimento do número de Faculdades foi o que mais contribuiu para a expansão do número de IES privadas no Brasil, passando de 1284 instituições em 2002 para 1876 em 2013, representando um crescimento de 46%. Enquanto isso, o número de Centros Universitários passou de 74 em 2002 para 130 em 2013 e o número de Universidades variou ao longo do tempo, mas finalizou o ano de 2013 com o mesmo número de 2002, de 84 instituições. Este resultado é explicado, principalmente, pelo menor número de exigências por parte do MEC para que seja aberta uma Faculdade, quando comparado com as exigências também por parte do MEC para a abertura de Centros Universitários e, principalmente, de Universidades.

V. CONCLUSÃO

Diante do objetivo geral desta pesquisa, que foi identificar a importância dos programas de financiamento para a expansão do ensino superior privado no Brasil, a partir da análise dos dados a respeito da expansão do número de vagas, do número de ingressos e de concluintes nas IES privadas e, principalmente, a partir do teste de Correlação de Pearson (ρ), que demonstrou uma forte correlação entre os programas de financiamento para a expansão do número de alunos ingressos e para a expansão do número de alunos concluintes nas IES privadas, conclui-se que as reformas no que tange às políticas educacionais no Brasil resultou em uma expansão do setor privado no ensino superior, algo viabilizado principalmente pelos programas de financiamento às IES privadas, como o FIES e o ProUni.

Tal como exposto, a redução do papel do Estado na educação, que passou a atuar mais como avaliador do processo de ensino do que exatamente como executor, aconteceu tal como preconizado pelas políticas neoliberais e defendido por organismos internacionais, tal como o Banco Mundial. Este organismo internacional chegou a criar um serviço chamado de *Ed Invest*, que reforçou o discurso da falta de recursos financeiros por parte do governo para expandir ou até poder oferecer educação para todos e em diferentes níveis, defendendo que essa tarefa seria melhor realizada pelo setor privado, que estaria disposto a assumir esse novo negócio educacional.

Uma vez constatada a importância desses programas de financiamento para a expansão do ensino superior no Brasil, observa-se a necessidade de disseminar essa informação para que a sociedade em geral possa reivindicar políticas públicas que ampliem os programas de financiamento, mesmo o Brasil estando diante de problemas

fiscais. Para tal, a Gestão do Conhecimento (GC) pode ser de grande utilidade por ser uma ferramenta que possibilita a disseminação da informação e do conhecimento de forma ágil e eficiente.

Neste sentido, como desdobramentos futuros, observa-se a necessidade de identificar formas pelas quais a GC vai possibilitar a disseminação da informação a respeito da necessidade de manutenção dos programas de financiamento às IES privadas, como o FIES e o ProUni, para toda a sociedade brasileira.

VI. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. L. N. de; LARA, A. M de B. **Políticas públicas e educação – Análises e Apontamentos**. 1ª ed. Maringá: Eduem, 2011.

BRASIL. FIES – **Fundo de Financiamento Estudantil**. 2017. Disponível em <<http://fiesselecao.mec.gov.br/?pagina=faq>> Acesso em 10 de out. 2017.

BRASIL. **LDB - Leis de Diretrizes e Base da Educação Nacional. Lei 9394/96**. 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm> Acesso em 10 de out. 2017.

BRASIL. **Programa Universidade para Todos – PROUNI**. Lei nº 11.096/2005. 2005. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111096.htm> Acesso em 10 de out. 2017.

BRASIL. **Fundo de Financiamento Estudantil**. Lei nº 10.260, de 12 de julho de 2001. 2001. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10260.htm> Acesso em 10 de out. 2017.

BRASIL. **Medida Provisória n. 1827, de 27 de maio de 1999**. 1999. Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/1999/medidaprovisoria-1827-27-maio-1999-378036-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em 10 de out. 2017.

FLORES, S. R. A democratização do ensino superior no Brasil, uma breve história: da colônia a república. **Revista Internacional de Educação Superior**. Campinas, SP: v.3, n.2, p.401-416, maio/ago. 2017.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F; de. TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 10ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2012.

LOESCH, C; HOELTGEBAUM, M. **Métodos Estatísticos Multivariados**, São Paulo: Ed. Saraiva, 2012.

MOREIRA, E. da S. G.; SOUZA, C. F. de. **Políticas Públicas: o neoliberalismo e a educação sob a ótica da racionalidade capitalista**. XIII Semana de Licenciatura. Anais... Jataí, GO – 03 a 08 de outubro de 2016.

RUA, M. das G. **Políticas públicas**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2009.

SIQUEIRA, A. C. de. **Organismos Internacionais: educação em uma política de integração soberana?** In: Fórum Mundial de Educação, 2001, Porto Alegre. Programação Oficial – Debates Especiais. Porto Alegre: Fórum Mundial de Educação, 2001. p. 1-34.

TRAINA-CHACON, J. M.; CALDERÓN, A. I. A expansão da educação superior privada no Brasil: do governo de fhc ao governo de Lula. **Universia**, v. 6, n. 17, p. 78-100, 2015.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 11/10/2017

Aprovado em: 30/10/2017

EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE SOJA EM GRÃO (1999-2016): ORIENTAÇÃO REGIONAL E VANTAGENS COMPARATIVAS

BRAZILIAN SOYBEAN EXPORTS (1999-2016): REGIONAL ORIENTATION AND COMPARATIVE ADVANTAGES

LAÍS TREVISAN¹; GIULIA XISTO²; MYGRE LOPES³; MARCELO BENDER⁴; DANIEL CORONEL⁵
1; 2; 3; 4; 5 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, UFSM

laisvtrevisan@gmail.com; giulixisto@gmail.com; mygrelopes@gmail.com; marcelobender98@hotmail.com; daniel.coronel@uol.com.br

Resumo - O objetivo deste trabalho consiste em analisar a competitividade das exportações brasileiras de soja em grão no período de 1999 a 2016. Especificamente, parte-se da compreensão da orientação destas exportações para os principais destinos, como a China e a União Europeia, e da especialização do país na exportação deste bem. O método utilizado baseia-se no cálculo dos indicadores de competitividade aplicados ao comércio internacional, a saber, Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas (IVCRS) e Índice de Orientação Regional (IOR). Os dados para o cálculo destes índices foram coletados do Sistema de Análise de Informações do Comércio Exterior (ALICE Web) e da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Os resultados indicaram que o país apresenta vantagens comparativas reveladas, e constatou-se uma forte orientação para a China e uma orientação decrescente para a União Europeia.

Palavras-chave: Competitividade. Exportações. Soja em Grão. Indicadores de Comércio Internacional.

Abstract - This study aims to analyze the competitiveness of Brazilian soybean exports in the period between 1999 and 2016. Specifically, the objective is to understand the orientation of these exports to the main destinations, such as China and the European Union, and the specialization of the country in exporting this good. The method used is based on the calculation of the competitiveness indicators commonly applied to international trade, such as the Revealed Symmetric Comparative Advantage Index (RSCA) and the Regional Orientation Index (RO). Data for the calculation of these indices were collected from the System of Analysis of Foreign Trade Information (ALICE Web) and from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The results indicated that the country has revealed comparative advantages and there was a strong orientation towards China, and a decreasing orientation towards the European Union.

Keywords – Competitiveness. Exports. Soybeans. Indicators of International Trade.

I. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro representa aproximadamente 20% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo que as exportações do setor perfazem mais de 45% do total exportado pelo país, merecendo destaque os produtos soja, carnes, algodão e café, segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017).

Vários fatores favorecem a competitividade do agronegócio brasileiro, tais como o investimento, o desenvolvimento de tecnologias, o clima propício para a agricultura e a grande disponibilidade de terras (FRIES; CORONEL, 2014).

Dentre os produtos do agronegócio, o complexo de soja se destaca, visto que o Brasil é o líder mundial em exportação desse produto. Os principais destinos da soja brasileira são China e União Europeia, com participação média nas exportações brasileiras de 47,12% e 36,79%, respectivamente, no período de 1999-2016 (ALICEWEB, 2017). Dentro do complexo de soja, vale dar ênfase à soja em grão, responsável por 15,18% das exportações do agronegócio do acumulado até julho de 2017, sendo o produto com maior exportação da balança comercial do agronegócio brasileiro (MDIC, 2017).

Não obstante a isso, há vários desafios a serem enfrentados, tais como problemas de logística, concentração nas exportações do grão, bem como redução das barreiras não tarifárias que os principais importadores colocam (MAPA, 2017).

Segundo essa temática, há o seguinte problema de pesquisa: Qual é a dinâmica das exportações brasileiras de soja em grão? Neste sentido, este trabalho procura analisar a competitividade das exportações brasileiras deste bem, que busca compreender o quanto possível é aumentar a produtividade brasileira desta commodity e tornar mais eficientes as exportações de soja. Como objetivos específicos, busca-se analisar a orientação destas exportações aos mercados destinos e a especialização do país na exportação desta commodity.

O artigo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, é apresentada uma breve análise do mercado exportador brasileiro de soja em grão; na terceira, apresentam-se os aspectos metodológicos; na quarta, os resultados são analisados e discutidos e, por fim, na quinta, são delineadas as principais conclusões.

II. O MERCADO DE SOJA

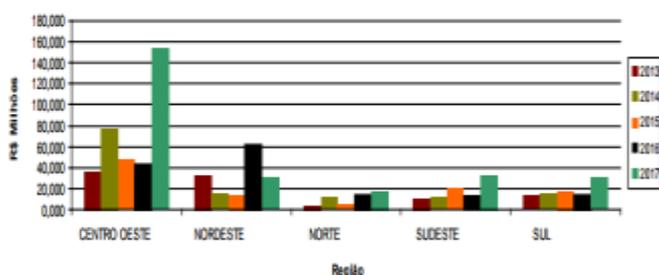
Segundo Wesz Junior (2014), apesar do grande processo de urbanização e industrialização, o agronegócio manteve forte expressão na economia brasileira e suas atividades exercem importância histórica.

Dentre os produtos do agronegócio, pode-se ressaltar soja, carnes, café e algodão. Dos produtos citados, o soja se destaca, com 13% das exportações totais do país (MAPA, 2017). O complexo de soja se tornou a principal atividade agropecuária superando o café e o açúcar que são cultivos tradicionais.

Para Sediya *et al* (2013), a produção de soja antes de 1970 se dava em pequenas fábricas localizadas principalmente em São Paulo e no Rio Grande do Sul. Com o aumento da produção, perceberam-se implantações de unidades modernas e mudanças estruturais que impactaram diretamente no crescimento do agronegócio.

Em termos produtivos, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2017), a principal região produtora de oleaginosas no Brasil é a região Centro Oeste, que conta com mais de R\$150 milhões na produção de soja em 2017, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Soja – Participação por região - Janeiro de 2013 a Dezembro de 2016



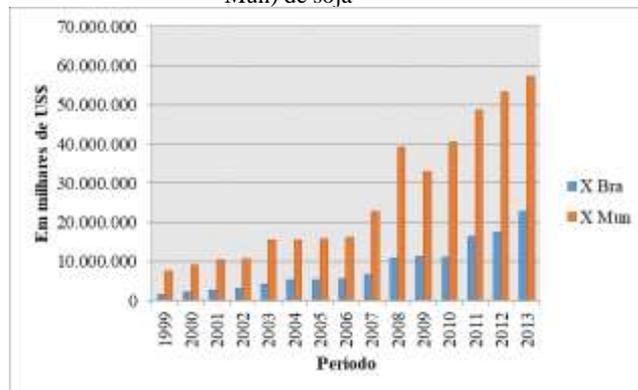
Fonte: CONAB com base em BACEN (2017).

No que tange à comercialização, Flexor e Leite (2017) afirmam que as vendas de soja em grãos no país são superiores às do farelo e do óleo. Esse fator traz uma tendência de aperfeiçoamento no ramo da exportação de produtos que estão menos suscetíveis a gerar valor agregado, gerando, assim, uma certa vulnerabilidade externa.

Segundo Lopes *et al* (2013), tais exportações contribuem na captação de moedas estrangeiras no suprimento do mercado interno de oleaginosas e concentrados proteicos. Além disso, observa-se um alto grau de competitividade nesse setor, no Brasil, através da elevada produtividade, da expansão das fronteiras agrícolas, do desenvolvimento de novas tecnologias, entre outros. Porém, ressaltam também as péssimas condições para exportação, como estradas com más condições, sistema tributário pouco favorável e pouca capacidade de armazenagem, elevando, assim, os custos.

Na Figura 2, pode-se perceber a importância da participação das exportações brasileiras no total de exportações mundiais, que acompanha um crescimento constante no seu volume.

Figura 2 - Exportações brasileiras (X Bra) e mundiais (X Mun) de soja



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos do Sistema Alice Web.

Em todo o mundo, o soja é reconhecido como a principal oleaginosa produzida e consumida, e sua importância está tanto para o consumo animal (farelo de soja) quanto para o consumo humano (óleo de soja). O complexo de soja engloba os processos de produção interna, que exporta o grão, até a transformação do produto, voltando-se para a indústria esmagadora que processa a soja em óleo ou em farelo (SILVA, LIMA; BATISTA, 2011).

No primeiro bimestre de 2017, o complexo de soja atingiu US\$ 2,67 bilhões ou 22,6% de participação no setor de exportações do agronegócio com um crescimento de 8,5 pontos percentuais, além disso, houve uma expansão de 61,3% em relação ao primeiro bimestre de 2017 (AGROSTAT, 2017).

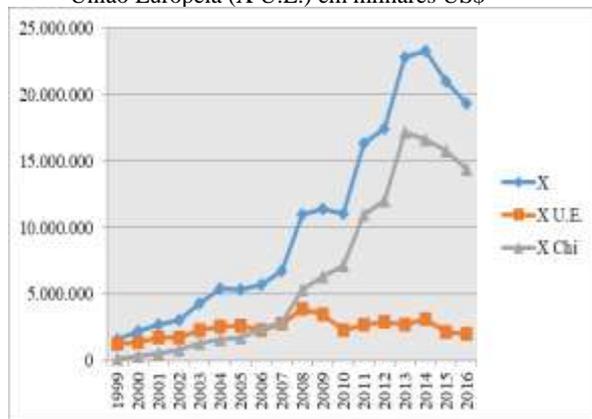
Foi observado que as vendas de soja em grão nunca suplantaram 3 milhões de toneladas e, neste ano, as exportações de soja em grão foram de 4,4 milhões de toneladas no primeiro bimestre, gerando US\$ 1,77 bilhão em exportações. Observou-se também que o farelo de soja obteve US\$ 776,11 milhões em exportações, com 2,1 milhões de toneladas e US\$ 125,10 milhões de óleo de soja (AGROSTAT, 2017).

Sendo o complexo de soja um dos principais setores do agronegócio e o soja em grão o principal produto do complexo, destaca-se também que o seu principal comprador é a China. Além disso, os principais blocos econômicos compradores de produtos do agronegócio brasileiro são a Ásia (exclusive Oriente Médio) e a União Europeia, que apresentaram uma redução de 5% e 7,8% respectivamente no primeiro bimestre de 2017 (MAPA, 2017).

Segundo Oliveira (2010), o Brasil tem uma política externa de priorização das relações comerciais diversificadas, de forma a evitar dependências de apenas um país ou região, mas, mesmo assim, tem-se observado tentativas brasileiras em manter o equilíbrio entre seus principais importadores, a China e a União Europeia.

Como pode ser observado, na Figura 3 de 1999 a 2008, a União Europeia deteve um grande volume de participação no total de exportações brasileiras, e, após esse período, pode-se identificar uma queda.

Figura 3 - Exportações brasileiras de soja (X) para China (X Chi) e União Europeia (X U.E.) em milhares US\$



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos do Sistema Alice Web.

Em relação às importações da China, observa-se que elas começaram a se sobressair a partir de 2003, e, desde então, só têm crescido, acompanhando o movimento de crescimento do total exportado. Dessa forma, demonstra que o país tem uma grande expressividade no total de exportações brasileiras.

Sampaio, Sampaio e Berdrant (2012) afirmam que as importações chinesas da soja em grão crescem a taxas elevadas, passando em quatro vezes o volume produzido em 2010. Em contrapartida, após 1999, os volumes de importação dos derivados da soja vêm caindo devido à implantação do Imposto sobre Valor Agregado (VAT) de 13% sobre as importações de farelo, fator que promove a indústria chinesa de esmagamento da soja.

A China importa 87% dos grãos de soja que consome, demonstrando sua dependência ao cenário internacional e ocupando o primeiro lugar na importação de grãos de soja no mundo. Em segundo lugar está a União Europeia e, juntos, representam 76,7% das compras externas de grãos de soja no mundo (ESPÍNDOLA e CUNHA, 2015).

III. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo de analisar a competitividade da soja brasileira, no período 1999 a 2016, utilizaram-se dois indicadores: o Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica (IVCRS) e o Índice de Orientação Regional (IOR).

O primeiro indicador é o de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica (IVCRS), formalmente definido pela Expressão (2). Este índice busca analisar a estrutura relativa das exportações de determinado produto de um país ou região ao longo do tempo. O IVCRS varia de forma linear entre -1 e 1. Se os resultados estiverem no intervalo de 0 a 1, o país/região terá vantagem comparativa no produto analisado. Se o IVCRS for igual a zero, terá a competitividade média dos demais exportadores e, se variar entre -1 e 0, não se constata vantagem comparativa, ou seja, a região possui desvantagem na exportação de determinado produto (LAURSEN, 1998).

Em que:

$$IVCRS_{ik} = \frac{X_{ij}/X_{iz}}{X_j/X_z} - 1 \Big/ \frac{X_{ij}/X_{iz}}{X_j/X_z} + 1$$

Xij = representa o valor das exportações brasileiras de soja;

Xiz = representa o valor total das exportações brasileiras;

Xj = valor total das exportações mundiais de soja;

Xz = valor total das exportações mundiais;

i = exportações brasileiras;

z = exportações mundiais;

j = soja.

Para Hidalgo (1998), quando um país/região exporta um grande volume de um determinado produto em relação ao total que é exportado desse mesmo produto no mundo, ele possui vantagem comparativa na produção desse bem.

O segundo deles consiste no Índice de Orientação Regional (IOR), proposto por Yeats (1997). Este busca analisar a orientação regional das exportações de algum produto de um determinado país/região e avaliar se estão sendo orientadas para um local específico ao longo do tempo. O IOR pode ser expresso pela Equação 1:

$$IOR = \frac{X_{rj}}{X_{tr}} \Big/ \frac{X_{oj}}{X_{to}}$$

Xrj = valor das exportações brasileiras do produto j;

Xtr = valor total das exportações brasileiras intrablocos;

Xoj = valor das exportações brasileiras do produto j extrablocos;

Xto = valor total das exportações brasileiras extrablocos;

j = soja.

Esse índice se situa num intervalo entre zero e infinito, e, quanto mais próximo da unidade, mostra a mesma tendência a exportar para a região em questão. Se o IOR apresentar valores crescentes em um período de tempo, a tendência é aumentar as exportações para essa região e, em situação inversa, ou seja, se apresentar valores decrescentes ao longo do tempo, a tendência é exportar para fora da região analisada.

Os dados para o cálculo desses indicadores foram coletados no site da Secretaria do Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio do Brasil (MDIC, 2017), acessível através do Sistema de Análise de Informações do Comércio Exterior (ALICEWEB), e a fonte de dados das exportações de soja mundiais e das exportações mundiais totais foi o site Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e UN Comtrade, respectivamente. forma: Primeiro número da seção e segundo número do subtítulo, por exemplo:

IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A análise dos resultados da pesquisa trata-se das vantagens comparativas reveladas das exportações brasileiras de soja em grão em relação ao mundo e da orientação regional destas exportações destinadas à China e à União Europeia.

4.1 - Análise do Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas (IVCRS)

A Tabela 1 demonstra a evolução do Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas das exportações brasileiras de soja em grão de 1999 a 2013. O

setor apresentou vantagens comparativas (IVCRS>0) em todos os anos da série histórica, sendo especializado no que se refere à competitividade brasileira da commodity no mercado internacional.

Tabela 1- Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas das exportações brasileiras de soja em grão

Anos	IVCRS
1999	0,92
2000	0,93
2001	0,93
2002	0,93
2003	0,93
2004	0,94
2005	0,93
2006	0,94
2007	0,92
2008	0,91
2009	0,93
2010	0,91
2011	0,92
2012	0,92
2013	0,94

Fonte: Resultados da pesquisa.

As vantagens em exportar este bem estão relacionadas com as vantagens comparativas e competitivas. O clima propício, a disponibilidade de terras agricultáveis férteis, o aproveitamento da mesma área para diversificar a produção, o investimento em tecnologia e em pesquisa e desenvolvimento fazem com que o setor apresente a alta produtividade com custos reduzidos (FRIES, 2013).

Além disso, cabe ressaltar que as exportações brasileiras de soja em grão acompanham a tendência crescente das exportações mundiais da *commodity*, conforme demonstrado pela Figura 2. Os resultados encontrados para o IVCRS corroboram com as pesquisas de Coronel *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2014).

Apesar de o país apresentar vantagens comparativas reveladas na exportação desta commodity, alguns problemas ainda devem ser enfrentados. No plano macroeconômico, o custo-Brasil é um entrave ao ambiente de negócios, o qual engloba custos provenientes do déficit público, da infraestrutura e logística (transporte e de portos), da taxa de juros, da carga tributária (carga e burocracia), trabalhista e previdenciária, de capital de giro, de energia e matérias-primas e custos de serviços non tradables (aluguéis, arrendamentos e serviços terceirizados) (SILVA; BARBIERI, 2015).

No plano setorial, a estrutura burocrática deficiente na liberação e coordenação do fornecimento de defensivos agrícolas e o plantio direto realizado no cultivo de soja ampliam proliferação da lagarta. A infestação da lagarta provoca discussões de cunho sanitário, uma vez que a praga é reconhecida como ameaça de grande escala nas lavouras. Além disso, os produtores enfrentam batalhas judiciais com o fornecedor de sementes resistentes à lagarta, admitidas pela China, devido à cobrança de royalties (AMORIN, 2013).

O IVCRS indica se o país apresenta vantagens comparativas, contudo o mesmo não indica se as exportações de determinada commodity estão direcionadas para determinado mercado, sendo, portanto, necessário o Índice de Orientação Regional (IOR).

4.2 - Análise do Índice de Orientação Regional (IOR)

O Índice de Orientação Regional (IOR) permite identificar se as exportações brasileiras de soja em grão estão sendo orientadas para a China e a União Europeia, os principais destinos destas exportações. De acordo com a Tabela 2, para o caso chinês, os valores calculados para o IOR foram maiores do que a unidade em todo o período analisado, indicando que as exportações brasileiras de soja estão orientadas para este país.

Tabela 2 - Índice de Orientação Regional de soja em grão exportada para a China e União Europeia

Anos	IOR China	IOR U.E.
1999	5,26	8,87
2000	9,08	4,62
2001	7,28	4,76
2002	8,59	3,83
2003	6,68	3,40
2004	7,21	2,62
2005	7,73	3,31
2006	11,59	2,30
2007	10,18	2,05
2008	10,39	1,81
2009	7,84	1,51
2010	10,14	0,97
2011	9,75	0,77
2012	10,82	0,79
2013	12,89	0,55
2014	11,33	0,67
2015	13,27	0,53
2016	12,43	0,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Neste sentido, verifica-se que o IOR chinês apresenta trajetória crescente, na maior parte do período, devido à elevada demanda por commodities por esse mercado. Esse comportamento é verificado, de acordo com a Figura 3, com a trajetória crescente das exportações brasileiras de soja para a China.

Esta demanda foi um dos fatores que provocou a suba dos preços internacionais desde 2002. A elevada demanda chinesa deve-se ao forte crescimento econômico, em razão da urbanização e industrialização dos setores automotivo, metalúrgico e de construção civil (PRATES, 2007).

Além disso, a grande demanda de soja para suprir a carência alimentar, uma vez que o país apresenta cerca de 20% da população mundial, e o processamento do grão tornaram-no cada vez mais requisitado pelos chineses. O grão também é empregado na fabricação de ração para alimentação de suínos, por exemplo (LOPES *et al.*, 2013).

No que tange ao mercado europeu, a orientação regional de 1999 a 2009 deve-se principalmente aos contratos de longo prazo realizados pelas empresas europeias, as quais permitem maior inserção do produto. Os

principais países importadores de soja em grão pertencentes ao bloco são Holanda, Alemanha e Espanha (CORONEL; MACHADO; CARVALHO, 2008).

Para o caso europeu, observa-se que o índice foi orientado até o ano de 2009, apresentando tendência decrescente ao longo do período, devido ao crescimento das exportações brasileiras para a China em detrimento da União Europeia. A participação das exportações brasileiras destinadas à União Europeia era de 78,89%, em 1999, e à China, de 6,98%, passando para 10,25% e 74,42%, respectivamente (ALICEWEB, 2017)

Além disso, nos anos de 2009 e 2010, as exportações diminuíram devido ao movimento de fechamento de algumas economias e às incertezas sobre o comportamento da crise econômica, resultando, portanto em redução das exportações (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR- MDIC, 2017). Os resultados corroboram com as pesquisas de Coronel *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2014).

V. CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou analisar a competitividade das exportações brasileiras de soja em grão no período de 1999 a 2016. A análise centrou-se no cálculo dos índices de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas e de Orientação Regional.

O Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas indica que o Brasil apresentou vantagens nas exportações de soja em grão, devido às vantagens comparativas e competitivas adquiridas pelo setor. Apesar destas vantagens, alguns desafios devem ser enfrentados urgentemente para que o setor consiga atingir melhores resultados, tais como o custo-Brasil e questões relacionadas à infestação da lagarta, à rotação de cultura entre soja e milho, a safrinha, bem como batalhas judiciais dos produtores com o principal fornecedor de sementes admitidas pela China.

No que tange ao Índice de Orientação Regional, observou-se uma tendência crescente das exportações brasileiras de soja para a China e decrescente para a União Europeia. Esse comportamento do mercado é explicado pela elevada demanda chinesa por commodities, uma vez que a China apresentou elevadas taxas de crescimento econômico, impulsionadas pela urbanização e industrialização recente.

Como limitações do trabalho, ressalta-se que os índices utilizados são estáticos, pois não compreendem alterações em fatores econômicos como barreiras comerciais, variações no consumo interno, condições climáticas, entre outros.

Desta forma, outros aspectos podem ser analisados, tais como estudos relacionados à competitividade do setor, por meio de métodos como o Constant Market Share, ou com modelos de Equilíbrio Geral Computável e de Alocação Espacial, os quais permitem simular cenários com barreiras tarifárias e não tarifárias.

VI. REFERÊNCIAS

ALICE WEB – ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Consultas**. Disponível em <http://aliceweb.mdic.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2017.

AGROSTAT BRASIL. **Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <http://agrostat.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2017

AMORIN, G. A nova demanda chinesa por grãos e seus desafios. **Análise Conjuntural**, v.35, n.11-12, nov./dez., 2013.

BEM, A. P. As dificuldades de recuperação da Zona do Euro frente às amarras institucionais e a estratégia alemã. **Revista Indicadores Econômicos FEE**, n. 2, p. 95-108, abr./jun., 2013.

CONAB. Acomp. safra bras. grãos, v. 4 - Safra 2016/17, n 6 - **Sexto levantamento**, março 2017. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marco_2017bx.pdf. Acesso em: 20 ago. 2017.

CORONEL, D. A.; CARVALHO, F. M. A.; MACHADO, J. A. D.; WAQUIL, P. D.; ILHA, A. D. Exportações do complexo brasileiro de soja: Vantagens comparativas reveladas e orientação regional. **Revista de Política Agrícola**, ano XVII, n. 4, out./nov./dez., 2008.

CORONEL, D. A.; MACHADO, J. A. D.; CARVALHO, F. M. A. Competitividade das exportações do complexo soja brasileiro. **Revista paranaense de desenvolvimento**, n. 114, p.133-152, jan./jun., 2008.

ESPÍNDOLA, C. J.; CUNHA, R. C. C. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil. **GeoTextos**, vol. 11, n. 1, 217-238, julho 2015.

FLEXOR, G.; LEITE, S. P.: Land Market and Land Grabbing in Brazil during the Commodity Boom of the 2000s. **Contexto Internacional** vol. 39(2) May/Aug 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 30 ago. 2017.

FRIES, C. D.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M.; BENDER FILHO, R. Avaliação do crescimento das exportações do agronegócio gaúcho: uma aplicação do método constant-market-share. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 17, n. 17, dez., 2013.

HIDALGO, A. B. Especialização e competitividade do Nordeste brasileiro no mercado internacional. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza: BNE, v. 29, p. 491 - 414, jul./set. 1998.

LAURSEN, K. Revealed comparative advantage and the alternatives as Measures of International specialization. **Working Paper**, n. 98-30, Copenhagen: Danish Research Unit for Dynamics, 1998.

LOPES. M. M.; SILVA, R. A.; CORONEL, D. A.; VIEIRA, K. M.; FREITAS, C. A. Análise da competitividade das exportações agrícolas brasileiras para a China: uma análise do complexo soja e fumo. **Revista UNIABEU**, v. 6, n. 13, mai./ ago., 2013.

LOPES. M. M.; SILVA, R. A.; FRIES, C. D.; CORONEL, D. A. Análise da competitividade das exportações brasileiras de soja em grão e de minério de ferro para a China (1999-2012). **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 5, n. 1, mai., 2014.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Importação e exportação.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/importacao-e-exportacao>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). **Secretaria de Comércio Exterior (SECEX).** Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2017.

OLIVEIRA, H. A. de.: Brasil e China: uma nova aliança não escrita? **Rev. Bras. Polít.** Int.53 (2): 88-10, 2010.

PRATES, D. M. A alta recente dos preços das commodities. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 3, jul./set., 2007.

SAMPAIO, L. M. B.; SAMPAIO, Y.; BERTRAND, J. Fatores determinantes na competitividade dos principais países exportadores do complexo soja no mercado internacional. **Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras**, v. 14, n. 2, p. 227-242, 2012.

SEDIYAMA, A. F.; CASTRO JÚNIOR, L. G. de; CALEGARIO, C. L. L.; SIQUEIRA, P. H. de L. Análise da estrutura, conduta e desempenho da indústria processadora de soja no Brasil no período de 2003 a 2010. **Rev. Econ. Sociol. Rural** v. 51 n. 1 Brasília Jan./Mar. 2013

SILVA, A. C. da; LIMA, É. P. C. de; BATISTA, H. R.: A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. **V Encontro de Economia Catarinense – APEC**, Santa Catarina, 2011.

SILVA, A. S. B.; BARBIERI, A. C. Prospectando influências entre o Custo-Brasil e investimento direto estrangeiro à luz do modelo de regressão linear múltipla. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 4, p. 697-709, out./dez., 2015.

UNITED NATIONS COMTRADE DATABASE-UN COMTRADE. Disponível em: <<https://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

WESZ JUNIOR, V. J. O mercado da soja no Brasil e na Argentina: semelhanças, diferenças e interconexões. Século XXI, **Revista de Ciências Sociais**, v.4, no 1, p.114-161, jan./jun. 2014.

YEATS, A. Does Mercosur's trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements? **Policy Research Working Paper**, Washington, n. 1729, p. 1-33, Feb. 1997.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 15/09/2017

Aprovado em: 23/10/2017

COMO VIABILIZAR A ADOÇÃO DO SISTEMA ILPF

HOW TO VIABILIZE THE ADOPTION OF THE ICLF SYSTEM

GABRIELLA AGAPITO TOMAZ¹; ALEXANDRE DE SOUSA BORGES²; ALCIDO ELENOR WANDER^{3,5}; CLEONICE BORGES DE SOUZA⁴

1 – UFG; 2 – FASAM; 3 – EMBRAPA/UFG; 4 – UFG; 5 - UNIALFA

gabriella_tomaz@hotmail.com; alexandre.sousa.borges@gmail.com; alcido.wander@embrapa.br; cleobs@ufg.br

Resumo – O objetivo deste artigo é indicar sugestões de melhoria para viabilizar a adoção da ILPF em Goiás. A Integração Lavoura Pecuária Floresta – ILPF se baseia em uma estratégia de produção sustentável que envolve e integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área de propriedade rural, em plantio consorciado, sequencial ou rotacional. Busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agro ecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica. A metodologia utilizada para realizar este trabalho é a pesquisa qualitativa. O estudo foi segmentado em duas etapas. Na primeira etapa foram realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas na área de ILPF, que são colaboradores da FAEG - GO, Pesquisadores da EMBRAPA e colaboradores da EMATER - GO, a fim de levantar dados para a estimação da área adotada de ILPF no estado. A segunda etapa consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas, junto a uma amostra de produtores de regiões do estado de Goiás que adotaram e não adotaram a ILPF. Dentre os resultados obtidos com as duas etapas tem-se excesso de burocracia no acesso ao crédito rural, falta de mão de obra capacitada para implementar os projetos recursos financeiros e seguro rural insuficientes como os que mais comprometem a adoção da tecnologia. As sugestões de melhoria apresentadas possibilitarão viabilizar a implantação mais efetiva da ILPF no estado de Goiás e nas demais regiões cuja realidade seja similar.

Palavras-chave: ILPF. Melhoria. Adoção. Sugestões.

Abstract - The objective of this article is to indicate suggestions for improvement in order to make feasible an adoption of the ICLFS in Goiás. The Integration of Crop Livestock System (ICLFS) is based on a sustainable production strategy that involves and integrates agricultural, livestock and forestry activities in a same area of rural property, in intercropping, sequential or rotational planting. Researching an ecological environment, contemplating an environmental suitability, a valuation of the good and an economic viability. A methodology used to carry out this work and a qualitative research. The study was segmented into two stages. In the first stage, semi-structured interviews were conducted with specialists in the area of ICLFS, who are collaborators of FAEG - GO, Researchers of EMBRAPA and EMATER - GO collaborators, in order to collect data for the estimation of the adopted area of ICLFS in the state. The second stage consisted of semi-structured interviews, together with a sample of producers from regions of Goiás that adopted and did not adopt the ICLFS. Among the results obtained as two stages, there is an excess of bureaucracy without access to rural credit, a lack of skilled labor to implement financial resources and insulated rural insurance as the ones that most compromise a technology adoption. As suggestions for improvements presented will enable a more effective implementation of the ICLFS in the state of Goiás and in the others.

Keywords: ICLF. Improvement. Adoption. Suggestions.

I. INTRODUÇÃO

A maior dificuldade encontrada para gerar o aumento da produção de alimentos e a multiplicidade dos sistemas de produção é a degradação dos solos, que é vista como um problema crucial (KLUTHCOUSKI *et al.*, 1991).

A degradação das pastagens, aqui definida como o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidas pelos animais, bem como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, é consequência do manejo inadequado dos animais (MACEDO, 1993; MACEDO; ZIMMER, 1993).

Motivadas a solucionar a questão da degradação das pastagens, algumas organizações voltadas à pesquisa, como por exemplo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), iniciaram o desenvolvimento de soluções e a transferência de tecnologias para recuperar pastagens usando os Sistemas de Integração Lavoura Pecuária - ILP (KLUTHCOUSKI *et al.*, 1991).

Com a ampliação do interesse em recuperar pastagens degradadas logo houve a introdução do componente florestal, passando o sistema a ser chamado Integração Lavoura Pecuária Floresta - ILPF (MACEDO, 2010; ALMEIDA, 2010).

Diante disso, o sistema de ILPF se apresenta como uma possível solução e uma estratégia de produção sustentável, que envolve e integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área da propriedade rural, em plantio consorciado, sequencial ou rotacional (MACEDO, 2010).

“O consórcio é um sistema de cultivo no qual duas ou mais espécies vegetais são cultivadas na mesma área simultaneamente. A sucessão de cultivos ocorre quando diferentes espécies vegetais são semeadas, uma após a colheita da outra, dentro do mesmo ano agrícola, tendo como exemplo para a região central do Brasil a sucessão soja-milho safrinha. A rotação ocorre quando há alternância de espécies vegetais, ocupando o mesmo espaço físico e período do ano, dentro de princípios técnicos, visando principalmente sanar problemas fitossanitários (CORDEIRO *et al.*, 2015, p. 24).”

A Integração Lavoura Pecuária Floresta contempla os sistemas de integração agropastoris (lavoura e pecuária), silviagrícolas (floresta e lavoura), silvipastoris (pecuária e floresta) ou agrossilvipastoris (lavoura, pecuária e floresta) (BALBINO; BARCELOS; STONE, 2011).

As práticas de integrar lavoura com pecuária e com florestas surgiram na Europa desde os primórdios da agricultura, quando o homem com intuito de aumentar a produção o fazia de maneira racional, com vários tipos de plantios entre culturas anuais e perenes, frutíferas e árvores madeireiras (DUPRAZ e LIAGRE, 2008).

Sistemas integrando árvores frutíferas com a produção pecuária datam desde o século XVI, mas aparentemente uma das causas do seu quase desaparecimento foi à mecanização e a intensificação dos sistemas agrícolas, além da dificuldade da colheita manual das frutas e questões administrativas (DUPRAZ e LIAGRE, 2008).

No Brasil a Integração Lavoura Pecuária (ILP) é mais recente, foi a partir da década de 1960, com a inserção do consórcio (arroz de sequeiro em pastos de braquiária) devido a um grande problema enfrentado que era a degradação de pastagens que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa iniciou e desenvolveu soluções para recuperar áreas degradadas com sistemas de ILP. Logo foi desenvolvido o Sistema Barreirão (1980) e o Sistema Santa Fé (1990). Anos mais tarde houve a inserção do componente florestal (KLUTHCOUSKI *et al.*, 1991).

O Sistema Barreirão, é composto por um conjunto de tecnologias e práticas de recuperação de áreas de pastagens em degradação, embasadas no consórcio arroz-pastagem (KLUTHCOUSKI *et al.*, 1991).

O Sistema Santa Fé, que foi consolidado em 1990, se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente milho, sorgo, milheto e arroz, com forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) em áreas de lavoura com solo parcial ou totalmente corrigido (BORGHI e CRUSCIOL, 2007; KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003).

Esse sistema tem como principais objetivos produzir forragem para a entressafra, produzir palhada com qualidade para o Sistema de Plantio Direto (SPD) e produzir grãos (BORGHI e CRUSCIOL, 2007; KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003).

Logo após, no ano de 2000, o mais recente sistema de produção de grãos e forragens Sistema Santa Brígida, foi introduzido no histórico da ILPF cujo objetivo é inserir os adubos verdes no sistema de produção, de modo a permitir um aumento do aporte de nitrogênio no solo, via fixação biológica do nitrogênio atmosférico. O consórcio não afeta a produção de grãos de milho (OLIVEIRA, 2010).

Os sistemas de integração contribuem com o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário brasileiro, pois segundo CORDEIRO *et al.* (2015), eles são:

“Tecnicamente eficientes: reduzem a emissão dos GEE's e permitem o aumento de produtividade na mesma área. Economicamente viáveis: melhoram a utilização dos recursos e da terra, pois diversificam, suplementam e/ou ampliam receitas, com promoção da diminuição dos riscos. Socialmente justos: podem ser aplicados em qualquer tamanho de propriedade, geram empregos diretos e indiretos, aumentam e distribuem melhor a renda, aumentam a competitividade do agronegócio brasileiro e contribuem para a segurança alimentar e de abastecimento do País. Ambientalmente

responsáveis: priorizam a utilização de práticas conservacionistas e de uso mais eficiente da terra (CORDEIRO *et al.*, 2015, p. 31).”

O sistema de ILPF é composto pelos seguintes componentes: Lavoura (Agrícola e Forrageiro), Pecuária (Animal) e Floresta (Arbóreo).

Em relação ao componente agrícola dentre as espécies que mais são utilizadas no sistema de ILPF temos: milho, sorgo, milheto, feijão, soja, arroz e girassol (FONTANELI, 2009).

O componente forrageiro está diretamente relacionado ao componente animal e seu desempenho, já que a forragem é a sua principal fonte de alimentação. Entre os fatores que devem ser levados em consideração na escolha da forrageira, temos a tolerância ao sombreamento, visto que na ILPF atuam diferentes componentes em uma mesma área. As gramíneas *Brachiaria brizantha* (cvs. Marandu, Xaraés e Piatã), *B. decumbens* (cv. Basilisk), *Panicum maximum* (cvs. Aruana, Mombaça e Tanzânia) e *Panicum spp.* (cv. Massai) são consideradas tolerantes e com produção satisfatória em sistemas de ILPF (FONTANELI, 2009).

O componente animal tem como principal atividade agropecuária a bovinocultura de corte, possuindo grande peso na economia do Brasil, que é um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina no mundo, tendo as pastagens como a principal fonte de alimentação dos animais. Todavia além de bovinos outras espécies de animais podem ser inseridas ao sistema de ILPF: Ovinos, Caprinos e Bubalinos (BUNGENSTAB, 2012).

Em relação ao componente arbóreo as espécies mais utilizadas são: o eucalipto, o mogno, o nim indiano, o cedro australiano, o paricá, o mogno africano, pau-de-balsa, a acácia, a leucaena, a albizia, a gliricidia, a jurema-preta, dentre outras espécies (SANTOS, 2010).

Na sucessão à lavoura, o período de pousio dá lugar à pastagem que permanece na gleba de terra até uma próxima safra de grãos ou forragem (silagem, feno), fibras etc., o que pode demorar um, dois, três ou mais anos, conforme o planejamento da propriedade rural (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

Ao decidir pela implantação de um sistema ILPF, o produtor deve procurar assistência técnica para realizar o planejamento de todas as etapas. É preciso levantar informações úteis sobre a propriedade, como por exemplo, quais são as condições das terras para receber o empreendimento, quais investimentos deverão ser realizados (correção química e física do solo, máquinas e equipamentos), escolha da(s) espécie(s) e clone(s) florestal(is) com adaptação regional, qual(is) lavoura(s) a implantar no primeiro ano e nos subsequentes, qual(is) pastagem(ns) e qual será o tipo de exploração pecuária (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

Onde as áreas sob pastagens são degradadas e possui, além da escassez de nutrientes, compactação, erosão e plantas daninhas, para a correção química do solo é necessário arar o solo, incorporar corretivos a maiores profundidades, eliminar camadas compactadas, sulcos de erosão, trilheiros de gado e cupinzeiros (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

As árvores devem ser plantadas primeiro, pois as suas linhas vão orientar o plantio das lavouras intercalares. O espaçamento, entre as linhas de árvores, que deve ser adotado dependerá da finalidade de uso da produção florestal. Assim, o espaçamento deve levar em consideração a largura de operação dos equipamentos disponíveis, por exemplo, a

largura da barra de pulverização (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

É necessário contabilizar um espaço de 1 m de cada lado da linha de árvores, que deve ser mantida limpa para não haver competição. Espaçamentos de 6 m, 15 m ou mais entre as linhas são possíveis, sendo bastante comuns aqueles entre 10 m e 12 m. Em casos em que se pretende produzir lavouras por mais de dois anos, o espaçamento também é ampliado (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

Para o caso do eucalipto, que é uma árvore de crescimento rápido, geralmente nos dois primeiros anos são cultivadas lavouras intercalares às árvores, estabelecendo um sistema lavoura-floresta (agroflorestal) (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

No segundo ano, o pasto já pode ser implantado consorciado com a lavoura. Neste caso, a lavoura deve ser de milho ou de sorgo, que suportam bem este consórcio (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

Como as árvores ainda não estão suficientemente desenvolvidas, até o segundo ano após o plantio é recomendável usar animais mais leves, especialmente no caso de bovinos para pastejo, pois, animais maiores podem ocasionar quebra de árvores (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

O sistema de Integração Lavoura Pecuária Floresta possui uma parceria público-privada, denominada Rede de Fomento ILPF, iniciada em 2012, formada pela parceria entre as empresas Cocamar, Dow AgroScience, John Deere, Parker, Syngenta e a Embrapa. Possui o objetivo principal de acelerar uma ampla adoção dos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta por produtores rurais como parte de um esforço visando à intensificação sustentável da Agricultura Brasileira (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

A Rede de Fomento ILPF é co-financiada pelas empresas privadas e pela Embrapa, apoia uma rede com 97 Unidades de Referência Tecnológica distribuídas em todos os biomas brasileiros e envolve a participação de 19 Unidades de Pesquisa da Embrapa (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

Algumas propriedades no Brasil são consideradas fonte de inspiração, pois ao obterem sucesso na implantação da ILPF acabam motivando outros produtores a seguirem o exemplo implantando o sistema em suas propriedades também.

A Fazenda Santa Brígida, localizada no município de Ipameri – (GO), se caracteriza como uma fazenda modelo de referência em ILPF, a proprietária, Sra. Marize Porto Costa, conta a história de sua propriedade que em 2006 estava com pastagens degradadas e a pecuária com baixa produtividade. Ao constatar o elevado custo da recuperação direta dos pastos, ela decidiu buscar orientação na Embrapa. Foi assim que conheceu os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), apresentados pelos pesquisadores João Kluthcouski e Homero Aidar (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

Sem contar com maquinário, mão-de-obra nem muito conhecimento, ela contratou um vizinho para realizar o trabalho de implantação das primeiras lavouras de soja e milho do sistema. “Colhi e vendi o grão e paguei as contas” (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

No terceiro ano de sistema de integração na fazenda, o componente florestal foi incorporado com o plantio de eucalipto. Além de fornecerem madeira, o que representa mais um ganho econômico, as árvores proporcionam

sombreamento para o gado e conforto animal, além de fixarem carbono do sistema (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

Após uma década de adoção do sistema, Sra. Marize vê as pastagens da fazenda totalmente recuperadas. “Tudo o que quero agora é aumentar o valor agregado em cada um dos itens”, diz. Para isso, a ideia é intensificar a produção de soja e milho na mesma área, produzir carne de animais resultantes de cruzamento industrial e conduzir as árvores do sistema para a produção de madeira (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

Outro caso de sucesso é o de uma pequena propriedade, o sítio Sempre Verde, localizado também no município de Ipameri em Goiás (GO), propriedade da família do agricultor Sr. Alex Silva que também merece destaque, pois foi com orientação da Embrapa, que ele implantou na fazenda um sistema de Integração-Lavoura Pecuária-Floresta (CALDAS, 2016).

O agricultor explica como foi instalado o sistema no local. “Para acertar as linhas, usamos a trena e fomos marcando com papel higiênico. A gente realmente enfrenta muita dificuldade, não temos maquinário próprio, temos que alugar ou contar com os amigos” (CALDAS, 2016).

Sr. Alex ressalta que a integração ocupa 4,5 hectares, dos 160 ha da fazenda e que pretende aumentar para mais quatro hectares e colocar cultura para recuperar a pastagem. O agricultor também destaca as vantagens do sistema:

“As árvores proporcionam conforto para os animais, por conta da sombra. O eucalipto também funciona como quebra vento. Mais para frente podemos vender a madeira ou mesmo utilizar aqui na propriedade. O gado fica solto aqui o ano inteiro, por conta dos piquetes que foram formados. Além disso, a arborização deixa o visual ainda mais bonito (CALDAS, 2016, p.1).”

A engenheira agrônoma Maria Fernanda Guerreiro contou que até 2007 o Sítio Nelson Guerreiro localizado em São Paulo, produzia basicamente citros e pastagens. A renda vinha quase que totalmente da produção de citros (98%), sendo complementada pela atividade pecuária (2%) (RODRIGUES, 2015).

Entre os fatores de sucesso, Maria Fernanda destacou a racionalização de insumos na propriedade com a implantação da ILPF, o controle de erosões, os benefícios para a forragem com o componente arbóreo, a garantia de pastagens no inverno, a compensação de perdas e a diversificação da renda (RODRIGUES, 2015).

A ILPF contribui para a recuperação de pastagens degradadas, reconstituição da cobertura florestal, aumento no índice de empregabilidade e uso de boas práticas agropecuárias. Além disso, se destaca ao trazer grandes benefícios para as propriedades rurais uma vez que, se caracteriza como um agro ecossistema que simultaneamente conserva os recursos naturais e maximiza a produção no campo (BALBINO; BARCELOS; STONE, 2011).

Os sistemas de Integração Lavoura Pecuária Floresta se classificam como sistemas de produção sustentáveis, pois a integração é uma forma de produzir a mesma quantidade de produto, ou até aumentar a produção, sem a necessidade de incorporar novas áreas ao processo produtivo, característica que tem sido denominada de “efeito poupa-terra” (CORDEIRO *et al.*, 2015).

Contudo, dentre tantas vantagens existem também vários desafios a serem enfrentados para implementar um sistema de ILPF nas propriedades rurais, alguns de ordem

biológica e outros inerentes à resistência e à falta de incentivo para implantação.

Há resistência e tradicionalismo em relação à adoção de tecnologias por parte dos produtores, que se opõem a realizar alterações nas formas de manejo mecanizado, em que o adensamento dificulta as operações mecanizadas (BALBINO; BARCELOS; STONE, 2011).

Prescinde-se de mão-de-obra qualificada e disponível assim como é necessário que produtores, gestores, técnicos e colaboradores sejam qualificados nas tecnologias de ILPF, o que é bastante raro na maioria das regiões. Não menos importante é a disponibilidade de recursos financeiros de maiores vultos para investir na atividade, pois o retorno é de médio e longo prazo (BALBINO; BARCELOS; STONE, 2011).

Dos diversos obstáculos identificados para a adoção do sistema ILPF, a necessidade de nivelamento do conhecimento entre os profissionais é um dos principais. É necessário que se formem consultores, que haja interação e capacidade interna às propriedades para trabalhar com ILPF, é preciso multiplicar o envolvimento de instituições financiadoras e de gestores públicos e privados. O sistema ILPF precisa ter sua divulgação ampliada; constata-se que existe um déficit de marketing e comunicação, o que dificulta sua adoção pelos principais interessados que, desconhecem ou mesmo conhecem de forma superficial tal sistema (REDE FOMENTO ILPF, 2016).

Danos mecânicos durante a colheita ou tratamentos culturais sobre alguns componentes; dificuldade de entrar com maquinário na área quando a espécie arbórea não possui distribuição organizada e planejada para mecanização; danos promovidos pelos animais, devido ao pisoteio; compactação do solo e raleamento ou perda total da vegetação; e, permanência de componentes no sistema que podem servir como habitat ou hospedeiros para pragas e doenças são vistos como entraves à implementação do sistema (SANTOS, 2010).

A principal dificuldade na adoção do sistema ILPF refere-se à complexidade de sua implementação, que exige planejamento e melhor gestão da propriedade rural para uma perfeita sincronização da produção e um mínimo de riscos (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016).

Diante das vantagens e dificuldades aqui apresentadas às quais o sistema ILPF está inserido este estudo tem como objetivo indicar sugestões de melhoria para viabilizar a adoção da ILPF em Goiás.

II. PROCEDIMENTOS

A metodologia utilizada para realizar este trabalho é a pesquisa qualitativa. O estudo foi segmentado em duas etapas: na primeira foram realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas na área de ILPF, que são colaboradores da Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (Faeg), Pesquisadores da Embrapa e colaboradores da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado de Goiás (EMATER-GO), a fim de levantar dados para a estimar a área de adoção de ILPF no estado e identificar produtores adotantes e não adotantes que já tiveram acesso a informações sobre a tecnologia ILPF em dias de campo, feiras e exposições dentre outros eventos que possibilitaram ao produtor se informar sobre o sistema ILPF.

Esses especialistas foram selecionados por meio da técnica metodológica *snowball*, também divulgada como *snowball sampling* (“Bola de Neve”). Essa técnica é uma

forma de amostra não probabilística utilizada em pesquisas sociais onde os primeiros participantes de um estudo indicam novos participantes que, por sua vez, indicam novos participantes e assim sucessivamente, até que seja alcançado o objetivo proposto ou o chamado “ponto de saturação” (VELASCO E DÍAZ DE RADA, 1997).

A segunda etapa consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas, com produtores rurais do estado de Goiás que adotaram e não adotaram o sistema ILPF. Foram entrevistados 10 produtores rurais que não adotam o ILPF e 3 produtores que são adotantes do sistema ILP e ILPF. Também foi utilizada a técnica metodológica *snowball*, ou *snowball sampling* (“Bola de Neve”).

Junto aos adotantes, visava-se detectar as dificuldades enfrentadas para adotar o sistema e, aos que não adotaram identificar as barreiras que os impedia de aderir ao ILPF. Os resultados obtidos com as duas etapas possibilitaram apresentar sugestões de melhoria para viabilizar a implantação do ILPF no estado de Goiás.

III. RESULTADOS

Diante do cenário e da realidade aos quais os produtores rurais estão inseridos e, depois de ouvir a opinião deles em relação à estratégia de produção no sistema ILPF é possível perceber a necessidade de aperfeiçoar e otimizar essa tecnologia, uma vez que todo o processo de adoção precisa ser acessível a todos os produtores.

Para que isso ocorra todas as barreiras à adoção do ILPF, mencionadas pelos próprios produtores, e citadas a seguir, devem ser superadas, caso isso ocorra, provavelmente, a Integração será uma das tecnologias mais utilizadas pelos agricultores e pecuaristas do estado.

Salienta-se que, muitas barreiras, limitações e dificuldades mencionadas pelos produtores são comuns, a todos ou à maioria deles, pontos que inviabilizam a adoção da ILPF em suas propriedades.

O estudo segue com a apresentação de sugestões de melhoria para uma adoção mais efetiva da ILPF em Goiás.

a) Barreiras identificadas por Especialistas

Barreira identificada: Falta assistência técnica aos agricultores e pecuaristas do estado.

Sugestões de melhoria: Aumentar a disponibilidade de assistência técnica, por meio da promoção de capacitação de novos técnicos de campo, que possam orientar os produtores rurais e facilitar o acesso dos agricultores e pecuaristas do estado de Goiás a essa tecnologia.

Barreira identificada: Falta orientação aos produtores por parte de especialistas em ILPF e isso inviabiliza o processo de adoção do sistema.

Sugestões de melhoria: Os especialistas da área de ILPF devem orientar e esclarecer precisamente os produtores rurais a fim de viabilizar o processo de adoção do sistema. Eles devem contatar os produtores que possuem dúvidas em relação à implantação do ILPF e instruí-los e, se possível criar um escritório de consultoria em ILPF.

Barreira identificada: Falta de capacitação gerencial dos produtores rurais.

Sugestões de melhoria: Os produtores devem se manter constantemente atualizados com as mudanças do mercado, e se capacitar de maneira a aprender novas técnicas de gestão,

participar de treinamentos e capacitações que são oferecidos por empresas especializadas. Precisam se qualificar para acompanhar e inserir as novas tecnologias e inovações que surgem para as propriedades rurais.

Barreira identificada: Falta de maquinário específico para o plantio.

Sugestões de melhoria: Os produtores devem criar alternativas de aquisição de maquinário adequado e apropriado, bem como de insumos e tudo o que for preciso para a implantação do sistema ILPF nas propriedades. Preferencialmente que já tenham passado pela consultoria em ILPF para saber o que precisarão adquirir. Uma alternativa que se apresenta à aquisição é o aluguel de máquinas.

b) Barreiras identificadas por Produtores

Barreiras identificadas:

- Falta de financiamento e seguro agrícola.
- Falta de disponibilidade de capital e recursos financeiros.
- Necessidade de financiamento.
- Falta de fonte de fomento para financiar e pagar os custos da adoção do sistema.

Sugestões de melhoria: Os bancos e as políticas públicas de incentivo a adoção da ILPF precisam facilitar a aquisição de recursos financeiros, em prol de simplificar a adesão desses recursos favorecendo a adoção da ILPF. O excesso de burocracia no processo de concessão do crédito aos produtores devem simplificados. O produtor deve ser contemplado com um seguro agrícola que o resguarde contra perdas causadas por fenômenos adversos da natureza.

Barreiras identificadas:

- Desconhece exatamente como funciona o processo de adoção e implantação do sistema e de condução do projeto.
- Falta de conhecimento em relação ao manejo do sistema.

Sugestões de melhoria: Por se tratar de um sistema muito complexo, que requer um manejo específico para cada atividade, o processo de implantação do ILPF deve ser mais difundido e explicitado aos produtores rurais, aí entra novamente a questão de aumentar a assistência técnica aos produtores.

Barreiras identificadas:

- Tornar as políticas de incentivo à adoção da ILPF (Plano ABC e o FCO Rural) mais acessíveis aos produtores e menos burocráticas.
- Otimizar o processo de aquisição do crédito a todos os segmentos, independentemente de serem agricultores familiares, médios ou grandes produtores.
- Aprovação de Crédito pelos bancos de financiamento.

Sugestões de melhoria: Os produtores sabem que as políticas de incentivo existem e são disponibilizadas ao acesso de qualquer produtor até mesmo o pequeno, todavia reclamam que o procedimento de concessão é burocrático e inacessível, isso é algo que deve ser melhorado a fim de oportunizar àqueles que não recorrem a esses recursos uma oportunidade de acessá-los.

Barreiras identificadas:

- Melhorar a comercialização da madeira no município de São Miguel do Araguaia – GO.
- Implantar indústrias de celulose próximas ao município de São Miguel do Araguaia - GO.

Sugestões de melhoria: Esse problema está restrito ao município de São Miguel do Araguaia – GO, portanto os empresários regionais é que devem se atentar a essa demanda e verificar a pertinência de implantar ou não indústrias desse segmento no mercado regional.

Barreiras identificadas:

- Falta de mão de obra qualificada para a execução dos projetos.
- Com a diversidade de atividades executadas é necessário um profissional para cuidar do manejo de gado, um para o manejo de culturas anuais, e outro para cuidar do manejo de culturas perenes, como é o caso do eucalipto, fato que exige mão de obra técnica prática e com amplo conhecimento de gestão para a execução das atividades.
- A complexidade do sistema e o quanto isso exige que sejam qualificados todos os funcionários.

Sugestões de melhoria: O sistema ILPF realmente exige mão de obra qualificada para manejar essa estratégia, pois se trata de um sistema de produção que envolve três atividades distintas, no entanto esse problema se soluciona quando os profissionais disponíveis no mercado se capacitam e se qualificam de maneira a atender essa complexidade requerida pela atividade. Nesse sentido, as instituições envolvidas (Embrapa, FAEG e EMATER) têm condições de oportunizar a qualificação dos profissionais para o pleno desempenho das atividades. De outro lado, qualificar os empresários rurais na gestão da propriedade rural é o ponto de maior relevância, uma vez que, qualificados desenvolverão as atividades administrativas com ênfase no mercado e na busca por ampliar sua competitividade.

Barreira identificada: O investimento financeiro para implantar o sistema é alto demais.

Sugestões de melhoria: Com a necessidade de insumos, maquinário e mão de obra, dentre outros recursos para a implantação do ILPF, o investimento necessário para a adoção se torna alto para os produtores. No entanto, isso pode ser minimizado após a elaboração do projeto de investimento e comprovada a rentabilidade e os benefícios ambientais e sociais da atividade, quer dizer, com a obtenção de retorno positivo com a inserção do sistema ILPF nas propriedades rurais.

Acredita-se que estas sugestões, se implementadas, poderão tornar mais efetiva a adoção dos sistemas ILPF no estado de Goiás, e em outros estados onde houver esse tipo de barreiras à adoção.

IV. CONCLUSÃO

Este artigo se propôs, como objetivo geral, indicar sugestões de melhoria para uma adoção mais efetiva do sistema ILPF em Goiás, a partir do diagnóstico realizado com especialistas e produtores adotantes e não adotantes de ILPF, e assim procedeu. Destarte, considera-se que as orientações aqui mencionadas suscitam possibilidades de viabilizar uma adoção mais efetiva da Integração Lavoura Pecuária Floresta

não só no estado de Goiás, objeto dessa análise, mas também em outras localidades, cuja realidade seja similar à encontrada em Goiás.

V. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. **Sistemas agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais**. In: ENCONTRO SOBRE ZOOTECNIA DE MATO GROSSO DO SUL, 7., 2010, Campo Grande, MS. [Anais]. [Campo Grande, MS]: UFMS, 2010. 10 p. 1 CD-ROM.

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Embrapa Milho e Sorgo. 2016. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/integracao-lavoura-pecuaria-floresta>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. **Marco referencial: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130 p.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.

BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

CALDAS, J. **Pequena propriedade produtiva sustentável é foco de Dia de Campo em Ipameri (GO)**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/busca-de-noticias/-/noticia/12822787/pequenapropriedade-produtiva-sustentavel-e-foco-de-dia-de-campo-em-ipameri-go>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 393 p. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

DUPRAZ, C.; LIAGRE, F. **Agroforesterie: desarbreset des cultures**. Paris: Agricole, 2008. 413 p.

FONTANELI, R. S. **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA**. 1ª. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. **Renovação de pastagens de Cerrado com Arroz: I. Sistema Barreirão**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 20 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.

MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa de agricultura conservacionista para os diferentes biomas brasileiros**. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 18, 2010, Teresina. **Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil:**

anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte; UFPI, 2010. 34 p. 1 CD-ROM.

MACEDO, M. C. M. **Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7, Goiânia, 1993. Anais... Goiânia: SBSC, 1993. p. 71-72.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. **Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária**. In: FAVORETTO, V.; RODRIQUES, L. R. A.; REIS, R.A. (Ed.). **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS**, 2, 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1993. p. 216-245.

OLIVEIRA, P. **Consórcio de milho com adubos verdes e manejo da adubação nitrogenada no cultivo de feijão em sucessão no sistema Integração Lavoura Pecuária no Cerrado**. 2010. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

REDE FOMENTO ILPF. **Integração Lavoura-pecuária-floresta**. 2016. Disponível em: <<http://redeilpf.com.br>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

RODRIGUES, E. P. **Produtores apresentam casos de sucesso em ILPF**. 2015 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3697731/produtores-apresentam-casos-de-sucesso-em-ilpf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

SANTOS, L. D. T. **Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para produção sustentável nos trópicos**. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

VELASCO, H.; DÍAZ DE RADA, A. **La lógica de la investigación etnográfica. Un modelo de trabajo para etnógrafos de la escuela**. Madrid: Trotta, 1997.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/09/2017

Aprovado em: 31/10/2017

IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A AGLOMERAÇÃO DE ATIVIDADES NO MEIO URBANO

THE ASPECTS THAT INDUCE ACTIVITIES AGGLOMERATION IN THE CITY

ANA PAULA POLIDORI ZECHLINSKI¹
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
anapaulapz@yahoo.com.br

Resumo – O trabalho enfoca os aspectos que influenciam a aglomeração de atividades em determinados lugares na cidade. Assume-se que as aglomerações se formam a partir de relações estabelecidas entre as atividades, que podem ser de duas naturezas: espaciais e remotas. As relações espaciais são provenientes das características da configuração urbana da cidade, relacionadas à ordenação dos espaços no sistema urbano. Os conceitos que podem explicar as relações que denominamos remotas estão ancorados em diferentes áreas do conhecimento, constituindo-se como um campo a ser explorado. O estudo propõe a conceituação das relações remotas entre as atividades com base em referências da área de economia urbana. Considera-se que os aspectos da configuração urbana e as relações remotas entre as atividades interagem formando as aglomerações e modificando a estrutura espacial urbana.

Palavras-chave: Aglomeração de Atividades. Configuração Urbana. Economia Urbana.

Abstract – This study intend to focus on the aspects that influence the activities agglomeration in certain places in the city. We assume that the relations between activities induce agglomeration and there are two types of relations to be consider: spatial and remote. The spatial relations refers to the characteristics of the urban configuration of the city, related to the ordering of spaces in the urban system. The concepts that can explain the remote relations come from different knowledge areas, constituting as a field to be explored. The study proposes to explain how the remote relations between the activities are established, based on references of urban economy. We consider that the urban configuration aspects and the remote relations between activities interact to form the agglomerations, modifying the urban spatial structure.

Keywords: Activities Agglomeration. Urban Configuration. Urban Economy.

I. INTRODUÇÃO

A proximidade na localização de diversas atividades no meio urbano contribui para formar centros locais de diferentes escalas, com maior ou menor concentração de atividades. Essas aglomerações de atividades no meio urbano influenciam o modo como as pessoas utilizam o espaço, gerando maior movimento em determinadas áreas, atraindo pessoas e novas atividades e contribuindo para a modificação da estrutura urbana. O trabalho busca entender e explicar os aspectos que influenciam a formação de aglomerações de atividades em determinados lugares na cidade. A investigação utiliza uma abordagem sistêmica,

considerando a cidade como um sistema que pode ser estudado e representado a partir de um conjunto de elementos e das relações estabelecidas entre eles.

Os elementos do sistema considerados neste estudo são as atividades, alocadas nos diferentes lotes urbanos e as unidades de espaço urbano, definidas pelos trechos de via. Assume-se que as aglomerações se formam a partir de relações estabelecidas entre as atividades, que podem ser de duas naturezas: espaciais e remotas. As relações espaciais estão diretamente vinculadas à localização da atividade no espaço urbano e acontecem a partir da propriedade de adjacência entre os lotes e as unidades de espaço urbano e dessas unidades entre si. As relações remotas podem se estabelecer pela atração entre as atividades, segundo critérios independentes das propriedades espaciais.

Em um primeiro momento, entende-se que as relações remotas caracterizam relações entre as atividades originadas pela interação dos usuários no espaço urbano, mas que não estão diretamente associadas à proximidade física. A proximidade ou a atração gerada pelas relações remotas são pautadas por afinidades e diferenças, observadas em situações de semelhança e complementaridade das atividades.

As relações espaciais são provenientes das características da configuração urbana da cidade, relacionadas à ordenação dos espaços no sistema urbano. Há um amplo desenvolvimento na área dos Estudos Configuracionais Urbanos para melhor compreender e representar as relações entre unidades de espaço urbano. Em contrapartida, os conceitos que podem explicar as relações que denominamos remotas estão ancorados em diferentes áreas do conhecimento, constituindo-se como um campo a ser explorado.

Desse modo, o presente estudo faz uma breve introdução ao campo teórico que explicita as relações espaciais e busca aprofundar o conhecimento nos aspectos que envolvem o conceito de relações remotas. A revisão teórica realizada tem foco em estudos que procuram entender a interação entre aspectos da morfologia urbana e as relações entre os agentes no espaço urbano. O estudo propõe a representação da estrutura urbana, através da utilização de medida de centralidade, considerando os aspectos da configuração urbana, a identificação dos centros locais e as relações remotas entre as atividades.

II. A LOCALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES SOB A ÓTICA DA CONFIGURAÇÃO URBANA

A teoria da Sintaxe Espacial, desenvolvida por Hillier e Hanson (1984), busca evidenciar as relações entre a configuração urbana e a sociedade, que por um lado utiliza os espaços e, por outro, os estrutura e os transforma através de sucessivos processos sociais. Os estudos urbanos, desenvolvidos a partir desta teoria, estão fundamentados na premissa de que a configuração espacial é o fator primordial e determinante para a organização da sociedade, a distribuição das atividades e o movimento das pessoas na cidade (HILLIER *et al.*, 1993; PEPONIS, ROSS e RASHID, 1997; PENN, 2003).

A localização das atividades na malha urbana depende de fatores relacionados à morfologia urbana da cidade, mais especificamente às propriedades configuracionais do sistema urbano. Por outro lado, as atividades também exercem atração e influenciam a localização de outras atividades. Krafta (1995) considera a configuração espacial urbana como um fator condicionante para a distribuição das atividades e também para o movimento de pedestres de forma imediata. Em um prazo mais longo, esses padrões de distribuição de atividades e de movimento geram demandas e criam valores, influenciando na transformação da configuração espacial urbana.

O estudo de Kasemsook (2003) corrobora a ideia de que a configuração espacial, o padrão de movimentação e a distribuição dos serviços estão inter-relacionados. De modo que a configuração espacial influencia o movimento e consequentemente o padrão de uso do solo. Este, por sua vez, cria um efeito multiplicador no movimento, gerando um efeito de feedback na configuração do espaço urbano. O autor afirma que existem diferentes configurações espaciais para acomodar diferentes tipos de uso do solo, devido ao fato que cada tipo de uso do solo se beneficia em diferentes graus do movimento natural e dos efeitos do movimento da economia, isto é, do efeito multiplicador no movimento gerado por atratores.

Ademais, é importante ressaltar que as propriedades de acessibilidade e de centralidade são fundamentais para entender a influência dos aspectos configuracionais na localização das atividades. Hillier e Iida (2005) afirmam que as localizações mais acessíveis serão teoricamente mais atrativas como destinos do que as menos acessíveis, simplesmente como um resultado da sua posição configuracional no complexo como um todo. No planejamento e desenho urbano, assim como na geografia econômica, a medida de centralidade – referida sob diversos termos: acessibilidade, integração, custo de transporte – tem sido aplicada difundindo a ideia de que alguns lugares são mais importantes porque são mais centrais (CRUCITTI, LATORA e PORTA, 2005).

Existem muitos estudos que se dedicam a explorar as evidências de como as relações entre os espaços no sistema urbano influenciam a localização das atividades e o movimento de pessoas. Do mesmo modo que os efeitos gerados por essa dinâmica da localização e do movimento podem contribuir para mudanças na configuração espacial. O presente estudo pretende ir além para entender como as relações remotas que se estabelecem entre as atividades também contribuem para formar as aglomerações em certos lugares da cidade.

III. DELINEANDO O CONCEITO DE RELAÇÕES REMOTAS

Com o objetivo de entender e conceituar as relações remotas o presente estudo busca apoio em abordagens que consideram a interação entre aspectos da morfologia urbana e as relações entre os agentes no espaço urbano. Primeiramente, considera-se um panorama mais geral e, em seguida, enfocam-se as relações de semelhança e complementaridade, evidenciando os aspectos socioeconômicos envolvidos nessas relações.

A partir de uma visão sistêmica, Hillier e Hanson (1984) assumem que um sistema espacial pode apresentar além das relações espaciais, elementos e relações transpaciais, definidos como aqueles cujos pontos de referência não estão apenas no sistema em questão, mas também fora dele, em outros sistemas que podem ser comparados através do espaço. Os autores complementam explicando que uma relação transpacial é aquela que acontece em um sistema discreto local da mesma forma que acontece em outros, formando uma relação conceitual entre sistemas locais.

No âmbito do espaço arquitetônico, as relações espaciais e transpaciais são abordadas por Sailer e Penn (2009), em um estudo das relações entre as pessoas no ambiente de trabalho, utilizando ferramentas provenientes da sintaxe espacial. Os autores argumentam que os indivíduos estão relacionados entre si pela proximidade espacial (espacialidade) ou pela proximidade conceitual (transpacialidade). Isto não significa, segundo eles, que as relações fundamentadas com base na afinidade transpacial sejam não-espaciais.

Do mesmo modo, considera-se que as relações remotas entre as atividades não são totalmente independentes da configuração espacial. Os indivíduos interagem nas suas práticas cotidianas, pautando-se nos mais diversos critérios, incluindo as características do sistema espacial urbano. Estes critérios regulam as decisões, as escolhas de cada um, que se refletem nos deslocamentos, encontros e desencontros no espaço urbano. Por exemplo, um indivíduo trabalha em determinado local e precisa escolher em qual escola matricula seu filho. Esta decisão envolve, entre outros critérios, a análise da qualidade e da proposta pedagógica da escola, a afinidade da criança com seus colegas e a proximidade da escola em relação ao seu local de trabalho ou a sua residência.

Assim como esta situação ilustrada, várias outras envolvem relações entre as pessoas, mediadas pelo espaço urbano, perpassando tanto por decisões mais duradouras ou definitivas, como por escolhas triviais e cotidianas. As relações estabelecidas nas redes que não dependem diretamente de conexões espaciais podem ser baseadas em conceitos corroborados por estudos de diferentes áreas do conhecimento, como psicologia, sociologia, economia, entre outras. Destacam-se dois tipos de relações identificadas nas diversas áreas: por semelhança e por complementaridade ou interdependência, conforme será descrito a seguir.

3.1 – Relações de semelhança e complementaridade

A relação por semelhança pode ocorrer no âmbito social, por exemplo, nas situações em que as pessoas tendem a formar grupos com seus semelhantes. Isto pode ser observado no espaço urbano, muitas vezes em função da escolha do tipo e da localização das residências individuais. Estudos sobre o processo de segregação espacial também

investigam a influência das similaridades sociais no estilo de vida, nos padrões de renda ou nos cargos ocupados na divisão social do trabalho (NETTO e KRAFTA, 2001). Outro exemplo de relação por semelhança, remete às abordagens cognitivas, nas quais estudos indicam que os indivíduos tendem a agrupar as informações em categorias (VYGOTSKY, 1984/2003), sugerindo uma associação entre elementos identificados por uma ideia, conceito, sentido ou significado em comum.

A relação de complementaridade pressupõe que existe um fluxo de informações, pessoas, serviços ou produtos, de interesse para ambas as partes envolvidas. Esse tipo de relação pode ser observado na formação de polos de desenvolvimento (LAHORGUE, 2004), nos quais é fundamental a interação entre empresas e/ou indústrias com centros de pesquisa e/ou universidades. Outras relações que evidenciam a interdependência ocorrem entre oferta e demanda, ou seja, provedores de produtos ou serviços e consumidores. Ainda pode se enquadrar nesse tipo de relação, as que acontecem entre a localização de equipamentos - escolas, postos de saúde etc. - e as residências de seus usuários, que podem ser identificados por dados socioeconômicos, como faixa etária ou renda familiar.

Para entender estas relações por semelhança ou por complementaridade que podem ser mediadas pelo espaço urbano, a presente investigação se interessa pelo conhecimento no âmbito das relações socioeconômicas. Nesse sentido, os estudos que abordam a questão das economias de aglomeração mostram-se importantes para identificar diferentes aspectos que influenciam nas relações entre as atividades na cidade.

A abordagem de Fujita e Thisse (2009) traz uma importante contribuição para entender as desigualdades espaciais, a partir da influência de forças centrípetas e centrífugas, que caracterizam respectivamente a aglomeração e a dispersão das atividades econômicas no espaço urbano. Os autores consideram o efeito da aglomeração econômica como principal aspecto da economia espacial.

Existem vários tipos de aglomeração que se diferenciam pela escala espacial de referência, no entanto, Fujita e Thisse (2009) afirmam que independentemente da escala de análise, o surgimento de uma aglomeração econômica está associado à emergência de desigualdades entre os locais, regiões ou nações. Nesse sentido, observa-se que a maioria dos conceitos e modelos nesta área são desenvolvidos para a escala regional, contudo, podem ser adaptados e contribuir para entender a dinâmica intraurbana.

Nakamura (2007) diferencia dois tipos de economias de aglomeração: economias de localização e economias de urbanização. As primeiras se referem aos benefícios proporcionados pela concentração de indústrias de um mesmo setor em determinada área. O segundo tipo está relacionado à concentração geográfica de vários tipos de atividades em uma área particular, beneficiando as externalidades das empresas. Segundo o autor, as economias de urbanização são assim denominadas porque à medida que a cidade se expande, mais atividades se aloca nela.

Enquanto as economias de localização estão associadas ao processo de produção, as economias de urbanização se referem à oferta de mercadorias e serviços, caracterizando atividades atuando numa lógica de cooperação. Segundo Benko (2002), a aglomeração pode apresentar efeitos

positivos para os concorrentes de duas maneiras: internamente ao ramo - o comerciante de doces está mais perto do fabricante de doces - ou efeitos de proximidade externa ao ramo - a pessoa vai comprar filtro solar e volta com um doce na mão.

As diferentes atividades de oferta alocadas no espaço urbano desenvolvem uma força de atração entre si pelas vantagens obtidas na proximidade das suas localizações. Isto ocorre a medida que os produtos e serviços oferecidos são diferentes e podem ser complementares, caracterizando uma preferência forte dos consumidores pela variedade (Fujita e Thisse, 2009). A importância da complementaridade entre as ofertas é evidenciada nas abordagens de Arentze, Borges e Timmermans (1994a, 1994b), que propõem medidas de acessibilidade considerando o comportamento de compra com múltiplos objetivos.

Embora as relações econômicas pautadas nas forças de aglomeração sejam mais evidentes quando se observa os padrões de localização das atividades, existem também forças de dispersão influenciando estes padrões. Segundo Fujita e Thisse (2009), a distribuição espacial das atividades econômicas é resultado do balanceamento entre as diferentes forças de atração e repulsão, que influenciam tanto os consumidores quanto as firmas. Os autores identificam algumas situações que caracterizam a atuação destas forças, sintetizadas na tabela 1.

Tabela 1 – Forças de aglomeração e forças de dispersão.

Forças de aglomeração	Fracas	diferenciação do produto
	Fortes	consumidores espacialmente dispersos baixo custo de transporte mobilidade dos trabalhadores
Forças de dispersão	Fracas	local com mão de obra escassa e inexperiente
	Fortes	concorrência de preços elevado custo de transporte

Fonte: Fujita e Thisse (2009), classificação da autora.

Fujita e Thisse (2009) explicam que a concorrência de preços é considerada uma forte força de dispersão, no entanto, pode ser amenizada pela diferenciação dos produtos. Ao mesmo tempo que as empresas buscam se diferenciar, também pretendem se localizar próximas aos consumidores. Então, os autores afirmam que quando os consumidores estão espacialmente dispersos, a melhor estratégia para as empresas é se aglomerar no centro do mercado, minimizando a sua diferenciação geográfica. Já se os custos de transporte forem baixos, podem atuar como forças de aglomeração, mas o alto custo do transporte se constitui como uma força de dispersão.

Considerando uma escala regional, Fujita e Thisse (2009) citam a questão da mobilidade dos trabalhadores. Regiões com falta de mão de obra ou com trabalhadores inexperientes não são atrativas para as empresas, por outro lado, as empresas podem atrair trabalhadores para uma região, quando há uma diferença positiva dos salários reais em relação ao custo de vida. Os autores argumentam que o deslocamento dos trabalhadores para uma nova região, influenciam tanto a sua produção, quanto a sua capacidade

de consumo, afetando o tamanho dos mercados de trabalho e de produtos em ambas as regiões de origem e destino.

É interessante entender que existem diferentes forças de aglomeração e de dispersão, decorrentes da relação entre os diversos agentes na cidade. Mesmo que o enfoque não seja especificamente a questão econômica, a compreensão desta dinâmica é a base para entender as relações remotas entre as atividades no espaço urbano. Segundo Roth *et al* (2010, p.1), uma das características mais importantes da cidade é a aglomeração de atividades em muitos centros. Desse modo, as relações remotas podem ser identificadas, em um primeiro momento, a partir da observação e descrição dos centros locais em que as atividades se aglomeram.

IV. REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA URBANA, CONSIDERANDO OS ASPECTOS DA CONFIGURAÇÃO URBANA E AS RELAÇÕES REMOTAS ENTRE OS CENTROS LOCAIS

Os centros locais em que há concentração de atividades também geram tensões entre si, decorrentes de forças de aglomeração e de dispersão. Para descrever os centros locais o estudo utiliza a medida de centralidade com raio de abrangência igual a 3, que é capaz de descrever a centralidade local, considerando tanto a concentração de atividades em determinados espaços, como os aspectos configuracionais da malha urbana.

As tensões entre esses centros são consideradas relações espaciais remotas e podem ser representadas pelas conexões remotas entre os centros, visando simular concomitantemente o seu fortalecimento local e as forças de dispersão geradas pela concorrência entre os centros. A figura 1 mostra o resultado da medida de centralidade com raio = 3, aplicada em uma área urbana representada por trechos de via. Os trechos com maior valor da medida em cada centro local identificado se constituem como os pontos de conexão para representar as relações remotas entre os centros locais.

Figura 1 – identificação dos centros locais, a partir do resultado da medida de centralidade e identificação dos espaços a partir dos quais se estabelecem as conexões remotas



Fonte: Autora, 2017.

As conexões remotas sobrepostas ao sistema configuracional urbano exercem a função de encurtar as distâncias entre as unidades espaciais gerando um efeito de

"small world"¹ que direciona o fluxo das tensões. *Small world* é um dos conceitos-chave no pensamento contemporâneo sobre redes complexas (ALBERT e BARABÁSI, 2002), tendo como uma importante referência o modelo desenvolvido por Watts e Strogatz (1998). Gorman e Kulkarni (2004) afirmam que a ideia fundamental das redes *small world* consiste na noção de que há um aumento de eficiência nas redes por apresentarem um grande número de ligações locais e poucas ligações globais conectando os agrupamentos locais.

O conceito de *small world* é bastante pertinente para o presente estudo. A estruturação do espaço urbano é entendida a partir de um sistema em rede, no qual as aglomerações de atividades caracterizam agrupamentos que apresentam diversas ligações locais, ao mesmo tempo, considera-se a presença de relações remotas entre estas aglomerações ou centros locais, caracterizando as ligações globais da rede.

Watts (2004) discute a questão da utilidade ou eficiência das redes *small world*, com base no estudo de Kleinberg, introduzindo a ideia de que meros atalhos não são suficientes para o fenômeno *small world* ser de utilidade real, sendo necessárias conexões significativas entre os elementos das redes. Nesse sentido, a presente investigação entende que as relações espaciais remotas são fundamentais para melhor compreender e representar a estruturação urbana, considerando que as conexões remotas entre centros locais constituem-se como conexões globais significativas no sistema espacial urbano.

A descrição da estrutura urbana pode ser realizada com o auxílio de medidas de diferenciação espacial, que fornecem critérios para a classificação dos espaços segundo sua hierarquia. Neste estudo, utiliza-se a medida de centralidade com raio máximo, cujo cálculo considera o menor caminho entre todos os pares de unidades de espaço no sistema, considerando para formar o par a alocação das atividades que representam oferta e demanda. As atividades de oferta consideradas são comércio e serviço e a demanda é representada pelo uso residencial. Os espaços mais centrais são aqueles que fazem parte de um maior número de caminhos que conectam os espaços com demanda aos espaços com oferta.

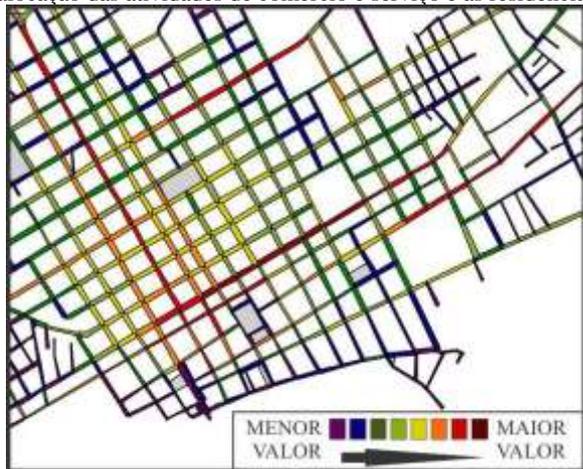
Primeiramente aplica-se a medida na representação de uma área urbana sem considerar as conexões remotas. Nesse caso, o resultado da medida de centralidade evidencia a estrutura urbana que emerge das principais vias de conexão da cidade. Isso ocorre em decorrência da capacidade da medida em capturar os prováveis percursos dos usuários do espaço urbano aos locais de comércio e serviço, conforme ilustrado na figura 2.

Para entender e representar a estrutura urbana que emerge a partir das aglomerações de atividades na malha urbana aplica-se a medida de centralidade na mesma área urbana, considerando os mesmos atributos, acrescentando as conexões remotas entre os centros locais. Na figura 3 mostra-se o resultado da medida que coloca em evidência alguns espaços que representam os lugares em que há aglomeração de atividades. Observa-se que há maior

¹ O conceito de *small world* está relacionado à ideia de que o mundo, visto como uma enorme rede de conhecimentos sociais, é de certo modo "pequeno", no sentido de que qualquer pessoa no mundo pode ser alcançada através de uma rede de amigos em apenas alguns passos. Este conceito surgiu a partir do experimento do psicólogo social Stanley Milgram em 1967 (WATTS, 2004).

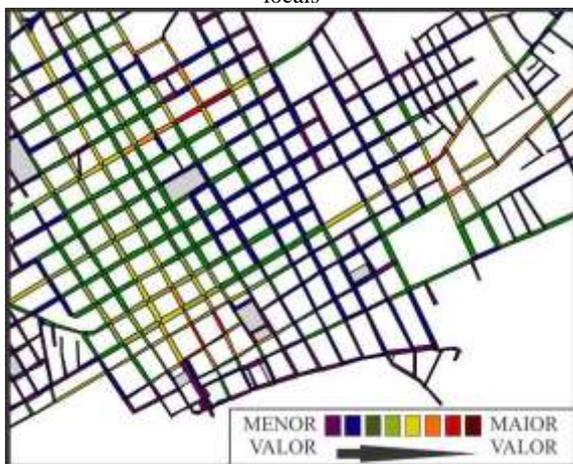
diferenciação entre os espaços de maior hierarquia, que aparecem em menor número do que no resultado anterior, e os espaços de menor hierarquia. Isso evidencia a característica das conexões remotas que reforçam a importância dos centros locais.

Figura 2 – resultado da medida de centralidade considerando a alocação das atividades de comércio e serviço e as residências



Fonte: Autora, 2017.

Figura 3 – resultado da medida de centralidade considerando a alocação das atividades e as conexões remotas entre os centros locais



Fonte: Autora, 2017.

V. CONCLUSÃO

A identificação e o estudo dos múltiplos centros que se formam nas cidades, bem como, os fluxos e relações entre eles, são assuntos discutidos por diferentes abordagens urbanas. Roth *et al* (2010, p.5) afirmam que em cidades do mundo, como Londres, é possível identificar múltiplos centros e depois descrever o tráfego fluindo para estes centros, apresentando uma decomposição hierárquica simples de vários fluxos em várias escalas. Não apenas as grandes cidades, mas como Hillier (1999) afirma, a maioria das cidades de qualquer porte apresentam uma hierarquia de centros e subcentros que permeiam a estrutura urbana.

Segundo Hillier (1999), os centros urbanos agregam um conjunto de facilidades interdependentes, de modo que ao acessar uma facilidade é possível acessar outras no mesmo centro. O autor considera ainda, que as cidades podem apresentar a característica de interacessibilidade entre os diferentes centros, possibilitando a partir de

qualquer deles encontrar um caminho rápido e fácil para outros centros.

Assim, a hierarquia de centros locais pode emergir da interação entre estes diferentes centros, considerando as relações espaciais adjacentes e remotas entre as práticas no espaço urbano, definindo uma série de subcentros em diferentes níveis. Nesse caminho, o trabalho propõe um modo de representar a estrutura espacial urbana, capturando a influência que as aglomerações de atividades em diferentes centros locais exercem na cidade. Essa abordagem possibilita melhor compreender a interação entre as características configuracionais e as relações remotas entre as atividades na estruturação do espaço urbano.

VI. REFERÊNCIAS

ALBERT, Réka; BARABÁSI, Albert László. Statistical mechanics of complex networks. **Reviews of Modern Physics**, v. 74, n. 01, 2002, p. 47-97.

ARENTZE, Theo; BORGERS, Aloys; TIMMERMANS, Harry. Geographical Information Systems and the Measurement of Accessibility in the Context of Multipurpose Travel: a New Approach. **Geographical Systems**, Estados Unidos da América: Gordon and Breach Science Publishers S.A. v. 1, 1994(a), p. 87- 102.

ARENTZE, Theo; BORGERS, Aloys; TIMMERMANS, Harry. Multistop-Based Measurements of Accessibility in a GIS Environment. **Geographical Information Systems**, v. 8, n. 4, 1994(b), p. 346-356.

BENKO, Georges. **Economia, espaço e globalização na aurora do século XXI**. Tradução: Antonio de Padua Danesi (tradução). São Paulo: Hucitec, 2002.

CRUCITTI, P. LATORA, V. PORTA, S. Centrality Measures in Urban Networks. **arXiv: Physics** 0504163v.1, abril/2005. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/physics/0504163v1>. Acesso em: junho 2011.

FUJITA, Masahisa; THISSE, J-F. New Economic Geography: An appraisal on the occasion of Paul Krugman's 2008 Nobel Prize. **Regional Science and Urban Economics**, n. 39, 2009, p.109–119.

GORMAN, Sean P. KULKARNI, Rajendra. Spatial small worlds: New geographic patterns for an information economy. **Environment & Planning B**, v.31, 2004, p. 273-296.

HILLIER, Bill. Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. **Urban Design International**, v.4, n. 3-4, 1999, p.107-127.

HILLIER, Bill; HANSON, J. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HILLIER, Bill; IIDA, Shinichi. (2005) Network and Psychological Effects in Urban Movement. A.G. Cohn and D.M. Mark (eds.). **COSIT 2005**, LNCS 3693, 2005, p. 475–490.

HILLIER, Bill; PENN, A. HANSON, J. GRAJEWSKI, T. XU, J. Natural Movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 20, 1993, p. 29-66.

KASEMSOOK, Apiradee. Spatial and functional differentiation: A symbiotic and systematic relationship.

Proceedings 4th International Space Syntax Symposium,
London, 2003.

KRAFTA, Romulo. Configuração e Apropriação do Espaço Urbano. In: **Seminário Interdisciplinar sobre cidade e produção do cotidiano**, 1995, Recife. Cidade e Produção do cotidiano. Recife, PE Brasil, v. 1, 1995, p. 83-94.

LAHORGUE, Maria Alice Oliveira da Cunha. **Pólos, parques e incubadoras:** instrumentos de desenvolvimento do século XXI. Brasília: ANPROTEC, 2004.

NAKAMURA, Ryohei. Changes in Agglomeration Economies and Linkage Externalities for Japanese Urban Manufacturing Industries: 1990 and 2000. **Seminar of the Research Institute of Economy, Trade, and Industry**, Japan, 2007.

NETTO, Vinicius; KRAFTA, Romulo. Socio-spatial Networks: Social segregation as a real-time phenomenon. **Proceedings 3rd International Space Syntax Symposium**, Atlanta, 2001, p. 34.1-34.10.

PENN, Alan. Space Syntax and Spatial Cognition Or Why The Axial Line? **Environment and Behavior**, v. 35, n. 1, janeiro, 2003, p. 30-65.

PEPONIS, J. ROSS, C. RASHID, M. The structure of urban space, movement and co-presence: The case of Atlanta. **Geoforum**, v. 28, n. 3-4, 1997, p. 341-358.

SAILER, Kerstin; PENN Alan. Spatiality and Transpatiality in Workplace Environments. **Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium**. Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH, 2009.

VYGOTSKY, L. S. (1984). **A formação social da mente**. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

WATTS, Duncan. **Six Degrees: The science of a connected age**. New York: W. W. Norton & Company, 2004.

WATTS, Duncan; STROGATZ, Steven. Collective dynamics of 'small-world' networks". **Nature**, v.393, 1998, p.440-442.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/10/2017

Aprovado em: 09/11/2017

PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE REGIONAL DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DA POBREZA RELATIVA NO BRASIL

FAMILY GRANT PROGRAM: A REGIONAL ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF RELATIVE POVERTY INDICATORS IN BRAZIL

SIMONE TORRES GUSMÃO SANTOS¹; LUIZ PAULO FONTES DE REZENDE²;
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS- UFMG; 2– UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS- UFMG E UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS- UNIMONTES
simonegusmaosantos@gmail.com; luizpfrezende@gmail.com

Resumo – O presente artigo propõe uma análise do Programa Bolsa Família e suas contribuições para a redução da pobreza relativa no Brasil através do estudo de seus indicadores. O período definido para a pesquisa foi de 2011 a 2015 e se deu de forma regionalizada. Busca-se compreender o fenômeno da pobreza e do Programa Bolsa Família. A pesquisa se caracterizou como exploratória de cunho quanti-qualitativa. Para a coleta de dados estatísticos utilizou-se da base de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de domicílio e do Portal da Transparência. Os dados foram tratados através de métodos estatísticos com análise descritiva e modelos de regressão. Os dados foram apresentados através da tipologia de painel com modelo de regressão linear múltipla para os vinte e seis estados e Distrito Federal. Após a análise de dados, observa-se concentração tanto da pobreza extrema como relativa, nas regiões Norte e Nordeste.

Palavras-chave: Pobreza Relativa. Pobreza Extrema. Programa Bolsa Família.

Abstract -This article proposes an analysis of the Bolsa Família Program and its contributions to reducing relative poverty in Brazil through the study of its indicators. The period defined for the survey was from 2011 to 2015 and was given on a regional basis. It seeks to understand the phenomenon of poverty and the Bolsa Família Program. The research was characterized as quantitative-qualitative exploratory. For the collection of statistical data, the National Survey by Household Sample database and the Transparency Portal were used. The data were treated using statistical methods with descriptive analysis and regression models. The data were presented through the panel typology with multiple linear regression model for the twenty - six states and the Federal District. After analyzing the data, one can observe both extreme and relative poverty in the North and Northeast regions.

Keywords: Relative Poverty. Extreme Poverty. Bolsa Família Program.

I. INTRODUÇÃO

Dada a amplitude da problemática que perpassa o fenômeno da pobreza no Brasil, o debate acerca de sua complexidade, seus aspectos multifacetados e multidimensionais tornaram-se presentes em espaços científicos e políticos, especialmente a partir da década de 60. Para Rocha (2006), a pobreza não está ligada diretamente à ausência de renda econômica, mas se apresenta com

características diferentes e considera o fenômeno também como complexo. Ela ratifica:

“... Pobreza é um fenômeno complexo, podendo ser definido de forma genérica como a situação na qual as necessidades não são atendidas de forma adequada. [...] A definição relevante depende basicamente do padrão de vida e da forma como as diferentes necessidades são atendidas em determinado contexto socioeconômico (ROCHA, p.10, 2006).”

Para compreender o fenômeno da pobreza no Brasil, alguns aspectos contemporâneos merecem atenção. A década de 80, foi marcada por alta de inflações, a de 1990 pela recessão e inflação, sendo que em 1994 foi o período do plano Real e só a partir de 2003 observa-se uma política mais voltada para a problemática social. Toda essa trajetória tem rebatimento no padrão de vida da população brasileira e contribui para acentuar as desigualdades sociais. Dados do IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2015), apontavam um coeficiente de Gini em 2004 de 0,57 e com 15% da população em situação de pobreza extrema. Com isso, confirmava a existência de grande desigualdade e pobreza no país.

Diante do exposto, iniciativas de enfrentamento de dada realidade foram pensadas tanto pelas comunidades científicas quanto em espaços políticos. O Programa Bolsa Família, que foi criado em 2003 e convertido em lei no ano seguinte, veio ao encontro a tais iniciativas e como uma política pública para minimizar a extrema pobreza e a desigualdade social.

O Programa Bolsa Família é uma política pública de transferência de renda condicionada, que visa a combater a pobreza absoluta e as desigualdades sociais. Assim como outros programas da América Latina, o Programa Bolsa Família tem sua centralidade na família, com a concessão do benefício centrada principalmente nas mulheres (THOMÉ, p.114, 2013), tal aspecto é relevante, na medida em que empodera as mulheres e as coloca no debate das políticas públicas.

O Programa Bolsa Família é, portanto, uma política social voltada para a superação da fome e da pobreza e a redução das desigualdades sociais em todas as regiões do Brasil, e é um programa de transferência condicionada de renda, ou seja, os usuários atendidos recebem valores

econômicos pré-estabelecidos e em contrapartida tem condicionalidades a cumprir. Vale ressaltar que, de acordo com Rocha (2006), a pobreza no Brasil apresenta forte componente regional, com índices mais elevados nas regiões Norte e Nordeste, sendo assim os repasses tendem a atender um número maior de pessoas nessas regiões.

II. PROCEDIMENTOS

Neste artigo foi pesquisado o Programa Bolsa Família e suas contribuições para a redução da pobreza relativa através de seus indicadores. Entende-se que o Programa Bolsa Família é de abrangência nacional, considerando-se relevante analisar o número de famílias assistidas pelo programa, os valores repassados e suas relações com a dinâmica de desenvolvimento regional e suas contribuições para a redução da pobreza relativa. Para acesso às informações, foram consultadas as bases de dados da PNAD (Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílio) e do Portal da transparência e também calculado o índice de Gini. O período selecionado para o estudo foi entre os anos de 2011 a 2015.

Através do índice de Gini, é possível mensurar as diferenças de rendimentos entre os mais pobres e os mais ricos. “Numericamente, varia de zero a um (alguns apresentam de zero a cem). O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda.” (IPEA, 2004, p.38). Portanto, se o valor calculado chegar a 1 indica que só uma pessoa concentra toda a riqueza e se chegar à zero indica que há distribuição da riqueza, de forma igualitária à todos.

No que tange ao Programa Bolsa Família, a análise se deu por regiões, e foram considerados os repasses anuais deflacionados por região, e também, do número de beneficiários, bem como os instrumentos normativos que regulamentam o programa.

Como tratamento de dados, foi utilizado o modelo de regressão linear múltipla com dados em painel. Segundo Baltagi (2005), modelos para dados em painel oportuniza produzir dados em relação às mudanças ocorridas com indivíduos e famílias em dado espaço de tempo. O autor ressalta ainda que em análises da pobreza, por exemplo, é possível verificar padrões de mudança na vida dos indivíduos durante determinado tempo.

Modelos de regressão com dados em painel proporcionam mais eficiência e graus de liberdade para análise. Conforme Baltagi (2005), a análise de painel permite captar aspectos que não são visualizados quando é feita uma análise somente levando em consideração uma série no tempo ou uma unidade específica apenas.

Através das características e dimensão da amostra, ou seja, das cinco grandes regiões do país analisadas entre o período de 2011 e 2015, a metodologia de painel corroborou com o escopo da pesquisa, uma vez que permitiu analisar as relações dinâmicas de tempo e espaço. Ainda de acordo com (PINTO, CORONEL E FILHO, p.152, 2015), “modelos de regressão com dados em painel proporcionam mais eficiência e graus de liberdade para análise”.

Os dados foram tratados por métodos estatísticos (análise descritiva e econométrica). Na análise descritiva, foram feitas tabelas, gráficos, mapas para ter uma melhor visualização da evolução da pobreza nas regiões brasileiras.

Na análise estatística (modelagem econométrica), foram avaliados os efeitos do programa Bolsa família nas regiões brasileiras.

Os dados referentes ao número de beneficiados e aos valores repassados pelo PBF foram obtidos na base de dados do site do Portal da Transparência e as demais variáveis foram coletadas da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios (PNAD) no período de 2011 a 2015, no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para as vinte e seis (26) Unidades da Federação e o Distrito Federal. Os valores monetários foram atualizados pelo deflator de rendimentos da PNAD – Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC) – disponibilizado no site do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). A proporção de pobres calculada pela abordagem monetária de pobreza absoluta e relativa e a estimação do modelo de regressão foram feitas no software Stata 13.0

O modelo de regressão linear múltipla, com dados em painel dos vinte e seis estados e do Distrito Federal, no período de 2011 a 2015, é expresso pela equação:

$$VMBF = \beta_0 + \beta_1 RENDON + \beta_2 PABS + \beta_3 EDUC + \beta_4 GINI + e$$

Onde:

VMBF – Valor médio do repasse do Bolsa Família

RENDON – Renda domiciliar percapita

PABS – Proporção dos domicílios em condição de pobreza absoluta

EDUC – Nível de instrução dos chefes dos domicílios

GINI – Coeficiente de Gini mede a desigualdade de uma distribuição da renda entre domicílios

e – Termo de erro na equação de regressão, ou seja, as variáveis não incluídas no modelo

β – Parâmetros do modelo de regressão

O recorte temporal foi dado a partir da verificação da possibilidade de acesso aos dados e também após analisar a viabilidade em verificar crescimento econômico no tempo escolhido para pesquisa que é entre os anos de 2011 a 2015, portanto cinco anos. As variáveis foram coletadas para os vinte e seis estados brasileiros e divididas entre as cinco grandes regiões nacionais.

III. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados através de gráficos, quadros e tabelas, a fim de facilitar a visualização e compreensão. As discussões ocorrerão balizadas nos dados coletados e discussões teóricas. Apresentaremos aspectos relacionados à renda e desigualdade do Brasil e de suas cinco grandes regiões. Em seguida, os dados relacionados aos repasses e usuários do Programa Bolsa Família.

Utilizou-se o ponto de corte estabelecido pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário que é de R\$ 70,00 per capita para definir famílias em situação de extrema pobreza e o valor de R\$ 140,00 para a pobreza. Vale salientar que esses valores são utilizados em todas as regiões do Brasil, portanto, critérios como as diferenças de pobreza relativa existentes nas regiões brasileiras não são considerados.

No que tange aos repasses do Programa Bolsa Família, observa-se aumento progressivo no valor ao longo dos anos pesquisados, conforme podemos visualizar na Tabela 1.

Tabela 1- Valores repassados às famílias do Programa Bolsa Família no Brasil

ANO	VALOR DA TRANSFERÊNCIA
2011	17.283.104.720,00
2012	20.288.877.787,29
2013	24.890.107.091,00
2014	27.189.725.615,00
2015	27.650.301.339,00

Fonte: Elaboração própria, dados extraídos do Portal da Transparência.

Referente aos repasses por região, observa-se que os maiores valores de repasse se concentram em três regiões que são: Norte, Sudeste e Nordeste, sendo a última responsável por quase 52% de todo o repasse nacional, a região Norte 13% e a região Sudeste 23,4%.

Tabela 2 – Valor de repasse por região período de 2011 a 2015

REGIÃO	VALOR DO REPASSE	%
NORTE	15.258.303.197,00	13,0
NORDESTE	60.781.555.683,27	51,8
SUDESTE	27.460.398.413,02	23,4
SUL	7.884.212.972,00	6,7
CENTRO OESTE	5.917.646.287,00	5,0

Fonte: Elaboração própria, dados extraídos do Portal da Transparência (2017).

Quanto ao número de beneficiários atendidos pelo programa, é possível verificar que 49,07% dos beneficiários do PBF estão concentrados na Região Nordeste, conforme tabela 3. Sendo assim, tal dado justifica o percentual de transferência monetária concentrado nessa região. Os números das regiões Norte, que ficam em torno de 11,5%, e Sudeste 26,03%, também diferem das outras duas regiões do país.

Tabela 3 - Número de beneficiários do Programa Bolsa Família 2011 a 2015

REGIÃO	BENEFICIÁRIOS	%
NORTE	9019717	11,41
NORDESTE	38773145	49,07
SUDESTE	20571141	26,03
SUL	6147752	7,78
CENTRO OESTE	4511901	5,71

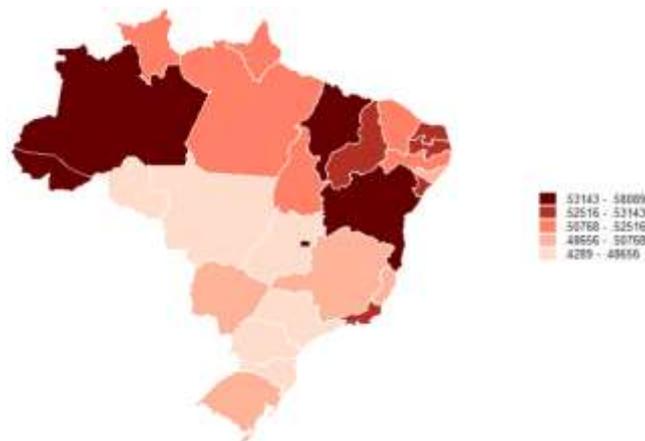
Fonte: Elaboração própria, dados extraídos do Portal da Transparência (2017).

Destarte, os estados mais pobres estão nas regiões Norte e Nordeste. O estudo de Souza e Osório (2013) evidencia tais estatísticas ao apresentar dados das referidas regiões. De acordo com os autores, em 2003, 56,9% das pessoas em situação de extrema pobreza e 38,1% dos pobres residiam em municípios das Regiões Norte e Nordeste. Em 2011, esses números chegavam a 64,9% de extrema pobreza e 50,7% de pobres, concentrados nas duas regiões.

Quanto ao coeficiente de GINI Verifica-se que os quatro Estados com maior coeficiente de GINI estão concentrados nas Regiões Nordeste e Norte. São eles Bahia e Maranhão no Nordeste e Acre e Amazonas na Região Norte. No que se refere aos índices mais baixos, é possível observar que se

concentram nas Regiões Sul e Centro Oeste, conforme o mapa 1, confirmando, assim, as diferenças regionais.

Mapa 1 – Coeficiente de GINI dos Estados brasileiros



Fonte: elaboração própria a partir dos microdados da PNAD.

Os resultados do modelo de dados em painel dos efeitos das condicionalidades sobre o Programa Bolsa Família no Brasil e em suas regiões são ilustrados na tabela 4.

Tabela 4 - Efeitos das condicionalidades sobre o Programa Bolsa Família-PBF

VMBF	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste
RENDON	1,8836 (0,0849)	1,4607 (0,2160) *	2,3853 (0,4008) *	1,8848 (0,1908) *	1,2516 (0,1065)	0,5500 (0,0501) *
PABS	-0,0324 (0,0010)	-0,0357 (0,0026) *	-0,0359 (0,0014) *	-0,0274 (0,0014) *	-0,0116 (0,0019)	-0,0168 (0,0026) *
EDUC	0,0024 (0,0004)	0,0024 (0,0012) **	0,0042 (0,0013) *	0,0018 (0,0008) **	-0,0003 (0,0007)	0,0033 (0,0009) *
GINI	-0,9502 (0,0077)	-1,1929 (0,0134) *	-0,0009 (0,0090)	-1,7357 (0,0332) *	-1,4076 (0,0147)	-0,8695 (0,0203) *
CONS	86,0035 (0,3533) *	115,5397 (0,5801) *	95,6048 (0,5922) *	109,1027 (1,3837) *	72,9301 (0,4137) *	70,8924 (0,3479) *
F statistic	5800,3	2808,2	3606,6	973,8	3104,3	847,6
Adjusted R ²	0,36	0,37	0,42	0,22	0,48	0,48
Hausman Prob-chi ²	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
N - Domicílios	1726421	276891	503862	494909	268141	182618

Os asteriscos ***, ** e * são os níveis de significância 10%, 5% e 1% respectivamente (***) p<0.1, ** p<0.05, *p<0.01

Fonte: Elaboração própria.

O teste de Hausman rejeitou a hipótese nula de que a diferença entre os coeficientes dos Efeitos Fixos e Aleatório não é sistemática. No caso da rejeição dessa hipótese, adota-se o modelo de efeito fixo para estimar os efeitos das condicionalidades sobre o valor médio de repasse do Programa Bolsa Família. A segunda coluna da tabela apresenta a estimativa para o Brasil e as demais colunas para cada uma das cinco (5) regiões brasileiras. Os coeficientes das condicionalidades sobre o Programa Bolsa Família separados para cada região do Brasil têm o objetivo de verificar se os efeitos dessas condicionalidades são diferenciados ou não entre as regiões.

As duas variáveis que apresentaram os maiores coeficientes estimados são: renda dos domicílios e Gini respectivamente. A variável renda dos domicílios (RENDON) teve um coeficiente positivo e significativo em todas as regiões, sendo que a região Nordeste apresentou o maior valor (2,3853) provavelmente em razão de representar o maior percentual (55%) dos domicílios com renda de até 1

salário mínimo, enquanto a região Centro Oeste detém mais de 6% dos domicílios com renda acima de 5 salários mínimos. O efeito do PBF ocorre com maior intensidade no Nordeste, região na qual apresenta maior proporção de domicílios de baixa renda comparada com as demais regiões.

A variável pobreza absoluta (PABS), que inclui a pobreza e pobreza extrema, apresentou um sinal negativo em todas as estimações. Isso significa que quando há um aumento do repasse do valor médio do Bolsa Família ocorre uma redução na proporção de domicílios em condição de pobreza. Observa-se que as maiores reduções ocorreram no Norte e Nordeste, enquanto no Sul foi o menor efeito sobre a pobreza, visto que a região Sul apresenta menor índice de desigualdade conforme pode ser evidenciado a partir dos índices de Gini.

A variável educação (EDUC) apresentou um sinal positivo e significativo em quase todas as estimações, com exceção da região Sul. O efeito da educação é muito pequeno no Programa Bolsa Família, tendo maior efeito no Nordeste. Conforme Campos (2007), o incentivo ao acesso à educação é fundamental para o desenvolvimento de crianças e adolescentes e é fator preponderante para romper com os ciclos de reprodução da pobreza. O impacto pequeno da educação sobre o PBF é devido *aproxi* de efeito de escola ter sido considerado o nível de instrução e não a taxa de frequência escolar. Para o PBF, o nível de instrução não é condicionante para acesso ou permanência no programa e sim a frequência escolar. Vale salientar que a frequência escolar não é contemplada na PNAD e nem no Portal da Transparência. O controle da frequência escolar ocorre de forma sistematizada dentro de programa específico do PBF que não foi objeto de coleta de dados desta pesquisa.

O efeito do Programa Bolsa Família sobre o coeficiente de Gini se apresentou negativo em todas as regiões, ou seja, quando aumenta os valores do PBF eles tendem a reduzir o coeficiente de Gini, dessa forma contribui para a redução da desigualdade. Salienta-se que o efeito estimado não é o único determinante para redução do coeficiente de Gini.

A redução do coeficiente de Gini não é atribuída somente ao PBF, pode estar associada também a outras variáveis tais como: aumento da escolaridade, aumento do salário, produtividade, outras políticas de transferência de renda, políticas de crédito e incentivo de investimentos. Em suma, apresentam efeitos significativos sobre as variáveis incluídas no modelo de análise utilizado na pesquisa.

Embora o estudo tenha apresentado bons resultados no que tange as variáveis, é importante ressaltar as limitações do estudo uma vez que os dados da PNAD 2016 ainda não estavam disponíveis, portanto não foram incluídos nos estudos. Sugere-se então, que novos estudos sejam realizados incluindo os dados da PNAD 2016, ampliando assim o tempo de pesquisa.

IV. CONCLUSÃO

Objetivou-se neste artigo analisar as contribuições do Programa Bolsa Família para a redução da pobreza relativa no Brasil, para tal buscou-se compreender o fenômeno da pobreza em seus aspectos unilaterais e multidimensionais e analisar o Programa Bolsa Família. As cinco grandes regiões do Brasil foram avaliadas buscando compreender a redução da pobreza relativa.

O Programa Bolsa Família, que é dado como uma política social e tem como objetivo central reduzir a pobreza extrema, onde o acesso ao programa se dá através de critérios

específicos, sendo um deles a renda mínima estabelecida onde para o período estudado, entre 2011 e 2015, os valores eram de 70,00 para linha de pobreza extrema e 140,00 para pobreza, importante salientar que tais valores são estabelecidos para todos os vinte e seis estados brasileiros e as diferenças regionais não são consideradas para determinação de valores.

Na análise de dados, observou-se maior repasse do programa para os estados do Norte e Nordeste, sendo 49% dos beneficiários, aspecto justificado pelo fato de concentrar nas duas regiões o maior número de pessoas em situação de pobreza. Dos 6,72 de domicílios em situação de pobreza extrema no Brasil de acordo com PNAD, 75,86% deles estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste.

Quanto à pobreza relativa, observou-se que ela também se concentra no Nordeste, pois, dos 32,51 em situação de pobreza relativa, 30,67% estão concentrados no Nordeste. A renda média para determinar a pobreza relativa foi de R\$ 536,32 e representa 60% da mediana R\$ 792,56, com a renda média do Brasil é de R\$ 1518,37, a renda média do Nordeste e Norte é R\$ 1072,98 e R\$ 1166,55, respectivamente, valores inferiores à média nacional.

Por fim, este estudo assinala que o Programa Bolsa Família contribui para o enfrentamento do fenômeno da pobreza, especialmente no que se refere à pobreza extrema e em especial nas regiões Norte e Nordeste. Quanto à pobreza relativa, observou-se, no período estudado, que houve redução, mas ainda assim os números são expressivos, tal premissa se fundamenta no fato de que do total de municípios pesquisados, 32,51%, se apresentaram em situação de pobreza relativa. Em relação à redução, esta não ocorreu somente em detrimento do PBF, mas também em decorrência dos outros fatores, que não foram objeto desta pesquisa, tais como: aumento de salários, políticas de incentivo de crédito, outras políticas de transferência de renda. Pode-se concluir, assim, que há a necessidade de implementação de outras políticas e continuidade na execução de políticas existentes de enfrentamento da pobreza, no Brasil. Ademais, dada à complexidade do fenômeno da pobreza é necessário um conjunto de ações interligadas para enfrentá-la de forma eficiente e eficaz.

V. REFERÊNCIAS

BALTAGI, B. H. **Econometric analysis of panel data**. 3ed. New York: John Wiley, 2005.

CAMPOS, A. C. F. **Transferência de renda com condicionalidades e desenvolvimento de capacidades**. 2007. 231f. Tese (Doutorado em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4534/2/298.pdf>>. Acesso em 15 de mai. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **O que é? - Índice de Gini**, Ano 1. Edição 4, 2004. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28&Itemid=23>. Acesso em 10 de mai. 2017

_____. **Nota técnica nº 22: PNAD 2014 – breves análises**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/151230_nota_tecnica_pnad2014.pdf>. Acesso em 04 de abr. 2017.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A.; BENDER FILHO, R. Eficiência no Desenvolvimento Regional Resultante do Programa Bolsa Família Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) nos Estados e Regiões Brasileiras de 2004 a 2010. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v. 13, n. 31, p. 143-172, jul./set. 2015.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: afinal, de que se trata?** 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

SOUZA, P.H.G.F; OSORIO, R.G. **O perfil da pobreza no Brasil e suas mudanças entre 2003 e 2011**. Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: IPEA, 2013, cap. 8, p.139 -156.

THOMÉ, D. **O Bolsa Família e a social-democracia**. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 22/09/2017
Aprovado em: 30/10/2017

A INTERVENÇÃO DO ESTADO ENTRE A AUTORREGULAÇÃO E A PROTEÇÃO

THE INTERVENTION OF THE STATE BETWEEN SELF-REGULATION AND PROTECTION

ANA CLÉA LOPES MAGALHÃES; INEZ SAMPAIO NERY
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)
anacleamagalhaes@gmail.com; inezsampaionery11@gmail.com

Resumo - *Objetiva-se analisar o processo de intervenção do Estado a partir do pensamento de Polanyi (2000), Berlin (1981), Hirshman (2000), Smith (1999), Mill (2000) e Tocqueville (2000). O estudo em tela trata de uma análise de conteúdo que possibilitou compreender o debate entre proteção e autorregulação diante de questões fundamentais ligadas à liberdade e à igualdade. Assim, conclui-se que o modo de produção capitalista possibilitou significativas mudanças na forma de conceber o indivíduo, a sociedade e o Estado possibilitando a disseminação de novos valores e ideias que constituem parte do fundamento da sociabilidade que se faz presente nas sociedades atuais.*

Palavras-chave: Estado. Proteção. Autorregulação. Liberdade. Igualdade.

Abstract - *The aim of this paper is to analyze the intervention process of the State from the thoughts of Polanyi (2000), Berlin (1981), Hirshman (2000), Smith (1999), Mill (2000) and Tocqueville (2000). The study on the subject deals with a content analysis that made it possible to understand the debate between protection and self-regulation in the face of fundamental issues related to freedom and equality. Thus, it is concluded that the capitalist mode of production made possible significant changes in the way the individual, society and the state conceived, enabling the dissemination of new values and ideas that are part of the foundation of sociability that is present in today's societies.*

Keywords: State. Protection. Self-regulation. Freedom. Equality.

I. INTRODUÇÃO

Objetiva-se analisar a intervenção do Estado e sua relação com a sociedade e indivíduos, além de questões que permeiam essa relação, especialmente o dilema entre proteção e autorregulação. Para tanto, pretende-se empreender um debate acerca da intervenção do Estado destacando suas contradições no contexto de seu surgimento, no período denominado moderno, que é marcado por profundas e significativas mudanças, possibilitando a disseminação de novos valores e ideias.

Cabe destacar a igualdade e a liberdade, enquanto sentimentos típicos da sociedade moderna, que possibilitam a compreensão de uma nova sociabilidade surgida no desenvolvimento de um novo modo de produção. O evoluir do capitalismo, marcado por conflitos, revoluções, contradições e quebra de paradigmas, implicou a construção de novos valores e percepções acerca da relação entre indivíduos, da noção de sociedade e das funções do Estado.

A construção do presente texto, baseado numa análise de conteúdo, pautou-se nos seguintes questionamentos: qual o processo de intervenção do Estado e sua relação com a sociedade e indivíduos? Qual a melhor forma de intervenção do Estado: proteção ou autorregulação? Dilemas como estes se intensificaram no período de surgimento do Estado moderno e muitos deles permanecem latentes e manifestos na atualidade permeados por questões ligadas à liberdade, igualdade e proteção social.

Assim, a primeira parte desse texto compõe a introdução; a segunda propõe uma discussão entre proteção e autorregulação; a terceira discorre acerca da relação entre liberdade e igualdade nas sociedades modernas; por fim, sugere-se que o modo de produção capitalista possibilitou um novo paradigma na forma de conceber o indivíduo, a sociedade e o Estado possibilitando a disseminação de novos valores e ideias que constituem parte do fundamento da sociabilidade que se faz presente nas sociedades atuais.

II. AUTORREGULAÇÃO OU PROTEÇÃO? O DILEMA NA INTERVENÇÃO DO ESTADO NA VISÃO DE HIRSCHMAN, POLANYI E BERLIN

Até o século XVII, não havia distinção entre Estado e sociedade, em decorrência dos regimes absolutistas. A partir do século XVIII, especialmente após revoluções burguesas e transformações no modo de produção (marcantes no século XIX), o Estado Moderno passou a se diferenciar da sociedade, partindo de um longo processo de monopolização e transformação de ideias. Cabe destacar que esse processo foi permeado por contradições, conflitos e mudanças na forma de se pensar o indivíduo, a sociedade e o próprio Estado.

Tal contexto de mudanças foi discutido por Hirschman (2000) que, partindo de um viés endógeno se baseia na história das ideias e afirma que o espírito do Capitalismo já estava presente entre os mercadores dos séculos XIV e XV. Para ele, não há uma ruptura definitiva na passagem de um momento histórico para outro, sendo possível, naquele período, coexistirem o *ethoscavalheiresco* (do período medieval) e o *ethosburguês* (capitalista).

Embora a ideia de lucro não estivesse presente nas sociedades primitivas (feudalismo), como destaca Polanyi (2000), isto se deveu à influência que a Igreja exercia nesse período. Com a sua decadência, houve um progressivo decréscimo de sua atuação ideológica sobre os indivíduos e, aliadas a outros fatores, outras qualidades ligadas ao

impulso aquisitivo foram sendo valorizadas, havendo assim, uma transformação na cena ideológica e moral da sociedade.

A análise discutida por Polanyi (2000) amplia a compreensão acerca desse período histórico, enfocando a nova ordem social estabelecida no século XIX. As inovações tecnológicas empreendidas pelo Capitalismo nesse século impactaram uma revolução sem precedentes na indústria, nas relações comerciais e nas relações sociais, pois, ocorreu um “progresso miraculoso nos instrumentos de produção, o qual se fez acompanhar de uma catastrófica desarticulação nas vidas das pessoas comuns” (POLANYI, 2000, p. 51).

Para uma melhor compreensão desse período, Hirschman (2000) destaca que, no contexto de decadência da Igreja e ascensão do modo de produção capitalista, a filosofia moral e os preceitos religiosos foram perdendo a função de controladores das paixões destrutivas do homem, surgindo alternativas ao mandamento religioso: o apelo à coerção e à repressão, a mobilização das paixões e o princípio da paixão equivalente contrária.

O apelo à coerção e à repressão traz, em seu bojo, a figura de um Estado ao qual será confiada a tarefa de controlar (utilizando-se da força, se necessário) as manifestações e consequências mais perigosas das paixões. Esse apelo, no entanto, traz riscos à liberdade “negativa” que, segundo Berlin (1981, p. 163), implica “não sofrer interferências em uma área definida”; local onde as escolhas seriam livres de interferência alheia. A questão central trazida pelo apelo à coerção remete ao controle do Estado visto que aqui ele é colocado como soberano. Dessa forma, quem controla o controlador (Estado)?

Pode-se afirmar que existe um risco ao apelo à coerção e repressão, pois, enquanto fonte de interferência, o Estado poderá não ter limites em sua atuação podendo chegar ao totalitarismo. Berlin (1981) aponta um elemento importante para a compreensão dessa questão: a liberdade “positiva”, enquanto fonte de controle ou interferência, relaciona-se ao desejo de autonomia (autocontrole) tensionado por barreiras na liberdade individual em prol do bom funcionamento da coletividade ao seu redor; ou mesmo como instrumento em prol do bem do indivíduo, na medida em que ele sofre coerção para atender a seu próprio interesse.

Segundo Soares (2014), a liberdade “negativa” enquanto elemento oriundo e indissociável da modernidade só se torna possível em um contexto de compreensão da liberdade individual como algo que advém da consciência política. Assim, a liberdade “negativa” tem por objetivo limitar a interferência do Estado e das outras pessoas no campo dessa liberdade individual.

Passos (2012) aponta que a principal questão em Berlin é o território privado e a quem delimita esse espaço. Dessa forma, a ligação entre a vida privada e a autoridade pública é tensionada, por um lado, pela área controlada pelo próprio indivíduo, grupo ou nação e, por outro, em quem controla.

“[...] a ênfase recai sobre quem controla – sou o meu próprio amo e senhor; o autogoverno (de indivíduos ou nações) possibilitado pela capacidade de desejar apenas o que é possível realizar/possuir ou pela capacidade de compreender o que é, racionalmente, necessário, melhor dizendo, os objetivos de todos os seres racionais (PASSOS, 2012, p. 241).”

As liberdades “negativa” e “positiva” estão em constante tensão e podem ser aumentadas ou reduzidas (de maneiras distintas). Berlin (1981) problematiza a intervenção do Estado a partir de um referencial distinto de Polanyi

(2000), aproximando-se do ponto de partida de Hirschman (2000): as ideias. Enquanto Polanyi (2000) utiliza a Revolução Industrial e elementos históricos para tratar de dois princípios de organização da vida coletiva: autorregulação e proteção/intervenção, Berlin (1981) destaca a compreensão desse duplo movimento propondo a demarcação do conceito de liberdade a partir da liberdade “negativa” (autorregulação) e liberdade “positiva” (proteção/intervenção).

Que tipos de liberdades estão ancoradas na intervenção do Estado? Contraditoriamente, as liberdades “negativa” e “positiva” compartilham um ponto comum: a negação ou afirmação do poder de escolha. Assim, por que não mobilizar as paixões ao invés de reprimi-las? Segundo Hirschman (2000), esse foi um dos principais postulados do liberalismo do século XIX partindo do pressuposto de que as paixões não são sempre negativas e que, em busca de suas paixões, os homens poderiam trazer benefícios a si e à coletividade. No entanto, não há como saber quais paixões são mais benéficas, e qual o limite dessas paixões. Apesar das vantagens dessa proposta, deve-se atentar ao fato de que até o mercado autorregulável necessita de Estado.

Nesse diapasão, Polanyi (2000) aponta contradições em torno da autorregulação e proteção. Partindo de análise histórica da gestação do sistema autorregulável, o referido autor destaca um duplo movimento, marcado, por um lado, pela ampliação do mercado e, de outro, por um aparato protetor, que buscava reduzir a ação do mercado sobre a “desarticulação” nas vidas das pessoas.

Então, a melhor opção seria refrear uma paixão com outra? A proposta da paixão equivalente contrária, contida em Hirschman (2000), é mais viável, ao introduzir a ideia de racionalização das paixões. Na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, por exemplo, em seu Art. 2º, é possível encontrar a relação do sistema de freios e contrapesos quando estabelece que o Legislativo, o Executivo e o Judiciário são poderes harmônicos e interdependentes entre si (BRASIL, 2017). Desse modo, seria possível contrabalancear a paixão e discipliná-la, o que se relaciona com o conceito de interesse que serviria como uma força controladora das paixões. Para Hirschman (2000, p. 38), o interesse seria uma “forma híbrida” de ação humana considerada “isenta da destrutividade da paixão e da ineficácia da razão”.

Hirschman (2000) destaca que, com o interesse, o mundo tornava-se um lugar mais previsível e os benefícios decorrentes se relacionavam não apenas à conduta humana, mas possuía também conexões com atividades econômicas. Nesse aspecto, o referido autor confere importância ao Capitalismo por introduzir novas formas de pensamento acerca das atividades econômicas, possibilitando a noção de interesses como algo inocente e introduzindo um projeto civilizatório que contribuiu para modelar novas condutas, denotando um comportamento polido e socialmente útil, onde o ganhar dinheiro (atividades econômicas) tornava-se uma paixão calma, diferente do que fora no período medieval.

No entanto, Maluf (2015) aponta que as estratégias capitalistas são pautadas na economia de desenvolvimento o que impôs boa parte dos projetos de modernização e dos percursos para a sua consolidação.

Compreender a economia de mercado e suas contradições é importante para a compreensão do Estado. A expansão do mercado não trouxe apenas o abalo do tecido social, como destacou Polanyi (2000); ela foi a responsável

pelo contramovimento de proteção da sociedade iniciado no final do século XIX e intensificado no início do século XX. O modo de produção capitalista possibilitou significativas mudanças possibilitando a disseminação de novos valores, ideias e da sociabilidade.

III. LIBERDADE E IGUALDADE: UM DIÁLOGO ENTRE SMITH, MILL E TOCQUEVILLE

O evoluir dos séculos XVIII e XIX foi marcado por uma progressiva mudança de paradigma na forma de compreender a sociedade, superando a exaltação do indivíduo (própria das sociedades medievais) e fazendo surgir a ideia de cidadão no contexto das nascentes democracias e do Estado de Direito. Houve, assim, uma transformação ideológica e moral a partir de uma nova sociabilidade que surgiu com o Capitalismo e a Modernidade. Nesse contexto, surgiram os direitos civis e políticos partindo de princípios coletivamente compartilhados, como liberdade e igualdade.

Smith (1999) discorre e estabelece as bases morais do liberalismo e da sociedade moderna. Afirma que os indivíduos são dominados pelos instintos de autopreservação e autointeresse e controlados por valores internos que aprovam ou desaprovam suas ações, evitando que a liberdade e o autointeresse criem conflitos entre eles. Com essas ideias, o autor possibilita uma melhor compreensão acerca da nova sociabilidade.

Essa sociabilidade pensada a partir de regras de convivência se relaciona com a forma de intervenção do Estado idealizada pelos liberais; assim, o respeito às regras implicaria previsibilidade e constância e os indivíduos não precisariam de um Estado protetor já que eles próprios se autorregulariam. A função do Estado estaria relacionada com a elaboração de regulamentos gerais (TOCQUEVILLE, 2000); questões relacionadas a conflitos entre indivíduos (MILL, 2000); ou seria necessária apenas para aqueles que não conseguissem alcançar o objetivo maior da sociabilidade, ou seja, a autorregulação (SMITH, 1999).

Nesse pensamento, a sociedade seria sinônimo de regulação e direcionaria a conduta dos indivíduos, pois a natureza dotou o homem de um desejo original de agradar, ensinou-lhe a sentir prazer com a opinião favorável da sociedade, e “a sofrer com a opinião desfavorável”. Isso implica considerar o homem o “grande juiz e árbitro de suas próprias condutas” (SMITH, 1999, p. 146), pois, quando se admira alguém, quer-se imitá-lo, e tem-se medo do desprezo e da censura. “Mas, para obtermos essa satisfação, devemos nos tornar espectadores imparciais de nosso próprio caráter e conduta. É preciso nos esforçar para vê-lo com os olhos de outras pessoas, ou como outras pessoas provavelmente o verão” (SMITH, 1999, p. 143).

O ponto de partida de Smith (1999) é a convivência em sociedade. Ao imaginar-se no lugar do outro ou vivenciar uma situação colocando-se no lugar do outro, cada participante exerceria simultaneamente dois papéis: o de ator e o de espectador. O ator age e vivencia a situação, enquanto que o espectador, a partir da imaginação, coloca-se no lugar do ator e observa como ele age. Nesse processo de se imaginar no lugar do outro, sentimentos e juízos se formam e, assim, o indivíduo apreende as normas sociais.

Nesse ponto, Tocqueville (2000) concorda com Smith (1999), pois, para ele, não há sociedade que possa prosperar sem uma base cognitiva partilhada; sem ideias comuns, não há ação comum, e sem isso não existe um corpo social, apenas indivíduos. Desse modo, para que exista sociedade e para que

ela prospere, é necessário que os indivíduos compartilhem de uma base comum de pensamentos.

Mas até onde vai o poder da sociedade sobre os indivíduos? Mill (2000) discorre acerca da compreensão da liberdade no sentido moderno ao definir a natureza e os limites do poder que a sociedade exerce sobre os indivíduos. Essa liberdade, inaugurada com a erosão do Absolutismo e a ascensão das sociedades modernas, é a liberdade civil ou social; indica a natureza e os limites do poder exercido pela sociedade sobre os indivíduos e o do indivíduo em relação aos outros indivíduos.

Mill argumenta sobre a importância da liberdade e da espontaneidade humana ao tempo que “defende a liberdade de expressão e discussão, porque é, em sua opinião, a única forma de assegurar a descoberta da vitalidade da verdade”. Seu posicionamento acerca da liberdade é também uma “crítica ao dogmatismo tirânico das instituições religiosas e da moral popular”. Acredita, assim, que a interferência na liberdade individual só pode ser justificada para evitar danos a outros indivíduos, “mas não pode fazê-lo sob o fundamento de que seja para o bem dessa pessoa; ou seja, a justificação paternalista é, aqui, descartada” (SIMÕES, 2013, p. 177).

Assim, não se trata da “liberdade de querer”, pois o indivíduo, na sociedade moderna, é limitado socialmente; a sua liberdade tem no outro o seu limite e, neste sentido, ele é responsável e passível de responsabilização pelos atos que prejudiquem os outros e a sociedade (MILL, 2000).

Como equilibrar a liberdade individual com as exigências impostas pela sociedade? Para Mill (2000), o indivíduo deve expressar suas excentricidades, no entanto, não pode prejudicar o outro e, caso prejudique, a sociedade tem o direito de resposta ao dano causado. Dessa forma, essa singularidade deve ser limitada e esse limite é o que prejudica o outro (medida importante para a tolerância).

No entanto, o indivíduo não está isolado, está constantemente frente a um espelho. Sobre isso, Smith (1999, p. 191) teoria que “Nossa constante observação da conduta alheia imperceptivelmente nos leva a formar para nós próprios certas regras gerais” para assim estabelecer um parâmetro sobre o que é “adequado e apropriado fazer ou evitar”. É a partir da experiência e dessa observação da conduta do outro que os juízos éticos são formados, o que leva a afirmar que as normas morais são produtos sociais e que os indivíduos e juízos morais são construídos socialmente. Assim, equilibrar liberdade individual com as exigências morais da sociedade remete ao que Mill (2000, p. 97) denomina de “apelo à razão”.

Rodrigues (2012, p. 126) destaca que, na teoria smithiana, a imaginação é utilizada para avaliar os diversos acontecimentos, comportamentos e sentimentos observáveis; “cabendo à imaginação a suposição do que um indivíduo sentiria se estivesse no lugar do outro, identificando-se com sua dor ou prazer”, permitindo um “juízo imparcial de certa conduta, remetidas às normas vigentes”.

“Smith coloca, assim, a imaginação como instrumento eficiente para demonstrar como juízos éticos são formados em um contexto onde as normas são construídas socialmente, são convenções resultantes da vida em sociedade, o que torna a vida social a fonte da moralidade (RODRIGUES, 2012, p. 126).”

Mill (2000, p. 106) apresenta, de certa forma, um contraponto à Smith, ao afirmar que as verdades são relativas, isto é, correspondem a realidades específicas e estão sujeitas

a fatores conjunturais diversos. Aponta que as “faculdades humanas de percepção, juízo, sentimento discriminatório, atividade mental, mesmo preferência moral, só se exercitam fazendo uma escolha” e que “quem faz algo porque seja o costume” não escolhe; não se utiliza da razão.

O referido autor alerta para a tirania da maioria ou o despotismo dos costumes, que impede a liberdade de pensamento, criação e progresso. Embora a liberdade civil reconheça a necessidade de controle, este não pode ser ilimitado. A tirania da maioria impõe, através da autoridade, os interesses e a vontade da nação concebidos em uma unicidade universal – tirania da opinião e sentimentos dominantes (MILL, 2000). Ao analisar a sociedade moderna, Mill (2000, p. 104) alerta para a tendência de uniformização de condutas e anulação do indivíduo. Ele não aposta na sobreposição do indivíduo em relação à sociedade, mas “nas coisas que não digam respeito primariamente aos outros” onde a individualidade possa se afirmar.

Assim como a sociedade, o indivíduo não tem poder ilimitado. Tocqueville (2000, p. 132) possibilita essa compreensão a partir de reflexões acerca da sociedade norte-americana na primeira metade do século XIX, onde encontrou “certas espécies de associações” desconhecidas para ele até aquele momento e admirou “a arte infinita” com a qual os estadunidenses “conseguiram fixar um objetivo comum para os esforços de um grande número de homens e fazê-los caminhar livremente”.

Pautado na tese da igualdade (igualdade de condições) como fato novo, típico das sociedades democráticas e das vantagens imediatas que são sentidas a partir delas, Tocqueville (2000) explica por que os povos democráticos mostram um amor mais ardente e mais duradouro pela igualdade do que pela liberdade. Além disso, acaba por corroborar a ideia de Mill (2000), especialmente no que se refere ao limite do soberano e ao respeito às leis. A igualdade de condições está relacionada com a forma de organização política, embora seja estabelecida na sociedade civil, garantindo o direito de “viver da mesma maneira e de buscar a riqueza pelos mesmos meios, sem tomar todos a mesma parte no governo” (TOCQUEVILLE, 2000, p. 114).

Segundo Rohling (2015, p. 83) a perspectiva tocquevilleana aponta que é “a partir da conexão entre liberdade política e participação política que se pode pensar a virtude cívica”, pois as associações permitem aos indivíduos a superação da “apatia política” por meio do interesse bem compreendido, possibilitando ao indivíduo o aprendizado para a superação das “barreiras do isolamento”. Nessa projeção, a democracia não precisaria ser apenas igualitária, mas também, permitir aos homens serem livres.

A igualdade e a liberdade, enquanto sentimentos típicos da sociedade moderna, possibilitam a compreensão de uma nova sociabilidade surgida no desenvolvimento de um novo modo de produção. O evoluir do Capitalismo, marcado por conflitos, revoluções, contradições e quebra de paradigmas, implicou a construção de novos valores e percepções acerca da relação entre indivíduos, da noção de sociedade e das funções do Estado.

IV. JUSTAPONDO AS IDEIAS

O Capitalismo, em sua ascensão, tratou por reprimir “certos impulsos e inclinações humanas” e moldar uma “personalidade menos multifacetada, menos imprevisível e mais ‘unidimensional’”. Isso possibilitou o rompimento com uma época anterior onde “o mundo da ‘personalidade humana

integral’, repleto de paixões diversas, se apresentava como uma ameaça que necessitava ser exorcizada a qualquer custo” (HIRSCHMAN, 2000, p. 115-116).

Esse momento histórico não promoveu apenas a ampliação das contradições, desigualdades sociais e acúmulo de riquezas (POLANYI, 2000), foi nesse contexto que se formulou o pensamento de Estado Moderno cabendo, nesse aspecto, a demarcação da fronteira “entre a área da vida privada e a da autoridade pública” (BERLIN, 1981, p. 137) com a finalidade de preservar uma área de liberdade pessoal (o que implica a preservação da natureza humana).

Tocqueville (2000) aponta que numa sociedade democrática, a igualdade faz os homens sentirem-se fracos e acaba por produzir individualismo. Os Estados Unidos combateram o individualismo com as associações civis, superando o que é fraco no indivíduo e diminuindo a intervenção do Estado. Outro ponto de destaque em Tocqueville, no que diz respeito às associações, é o fato de elas combaterem a tirania da maioria, possibilitando a contenção dos excessos e imposições da maioria e dando voz ativa às minorias a partir dos jornais. Nesse caso, a imprensa possibilita a livre circulação de ideias e estimula o interesse do espectador, de Smith (1999), pela reflexão, possibilitando-o alcançar o que Mill (2000) denomina de apelo à razão.

Tocqueville (2000) esclarece que os americanos combatem o individualismo pela doutrina do interesse bem compreendido. A ideia elementar dessa doutrina não é a anulação da individualidade, mas o controle do egoísmo a partir do pensamento do bem comum, e aquele que renunciou parte de suas vantagens individuais o fez em prol da melhoria da sociedade (coletividade). O interesse bem compreendido supõe a redução da demanda do Estado à medida que um cuida do outro para o seu próprio bem-estar.

Assim, foi possível inferir em Berlin (1981), Polanyi (2000) e Hirschman (2000), Smith (1999), Mill (2000) e Tocqueville (2000) duas formas distintas de organizar a vida coletiva: a autorregulação (Estado mínimo) e a intervenção (Estado protetor). Diante da contribuição destes pensadores, acredita-se que deva haver regulação do Estado diante de normas mais gerais para que haja a possibilidade de igualdade de condições, como destacado por Tocqueville (2000). Contudo, “não podemos permanecer livres em termos absolutos e precisamos deixar de lado uma parcela da nossa liberdade para preservar o restante” (BERLIN, 1981, p. 135), pois, na prevalência da liberdade “negativa”, há sempre algum grau de interferência de liberdade “positiva”. No entanto, quando a liberdade “positiva” domina, não há espaço para a liberdade “negativa”, havendo uma fonte de controle autoritária e despótica, como aponta Mill (2000).

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, empreendeu-se um esforço de interpretação a partir do estudo da obra de clássicos que discutem a relação entre indivíduo, sociedade e Estado, bem como, a interferência desse último na vida em sociedade, buscando extrair, nesses autores, categorias relevantes nesse contexto: a igualdade e a liberdade para, assim, apontar elementos para um debate acerca da autorregulação e proteção.

Assim, buscou-se identificar esses aspectos e sistematizá-los em dois grandes blocos de análise, partindo, inicialmente do dilema entre a proteção e a autorregulação na visão de Berlin, Hirschman e Polanyi e, a relação entre igualdade e liberdade em Mill, Smith e Tocqueville. Estes, apontam a interdependência dos elementos aqui discutidos,

mostrando que essa temática não se limita a assunção do Estado Moderno, mas também, a compreensão do atual contexto capitalista.

Acredita-se que a discussão aqui proposta possibilitou uma compreensão acerca da intervenção do Estado destacando suas contradições no contexto de seu surgimento no período denominado de moderno. Observa-se que a relação entre Estado e sociedade é marcada por uma pluralidade de manifestações, podendo ser “positiva”, na perspectiva de um Estado protetor, ou “negativa”, a partir de uma visão que sugere pouca intervenção do Estado ou nenhuma (autorregulação).

Diante do exposto, afirma-se que a intervenção do Estado deve possibilitar a ampliação da liberdade “negativa” (BERLIN, 1981) e o equilíbrio entre proteção e autorregulação, visto que, como Smith (1999) e Tocqueville (2000) destacam, a sociedade seria composta por indivíduos prudentes guiados pelo autocontrole dentro de normas morais e legais bem compreendidas. Embora apresentem diferenças marcantes em suas obras, é possível observar em Smith (1999), Mill (2000) e Tocqueville (2000), o desejo por uma sociabilidade que permita a autonomia dos indivíduos e consequentemente da própria sociedade.

Cabe destacar que a autorregulação seria o objetivo maior a ser alcançado pela organização social e as tensões presentes nas sociedades modernas que tendem a favorecer o individualismo seriam mitigadas pelo que Tocqueville denomina de interesse bem compreendido e pelo que Mill denomina de apelo à razão, visto que, as sociedades modernas detêm possibilidades de um progressivo distanciamento do despotismo. Além dos elementos destacados por Hirschman (2000) em torno da liberdade como elemento fundamental para a emergência e maturação do capitalismo. Dentre elementos forjados para tanto está o estabelecimento de um tipo de homem e de um tipo de Estado capaz de controlar esse mesmo homem – suas paixões e desejos irracionais.

No entanto, não é possível desconsiderar o duplo movimento destacado por Polanyi (2000), marcado pela ampliação do mercado, sem restrições externas, de um lado, e de outro, por um contramovimento protetor, que buscava cercar a ação desse mecanismo de mercado autodestrutivo, portanto, um movimento incompatível com a lógica postulada pelo *laissez-faire*. É a partir da base histórica da formatação do sistema autorregulável, que Polanyi (2000) sustenta a sua análise acerca da relação entre Estado e sociedade e aponta o caldo contraditório em que esse sistema esteve mergulhado.

Considerando o que foi exposto nos limites deste texto e da amplitude de temas que poderiam ser trabalhados acerca da relação entre Estado, sociedade e indivíduos e dos impasses que envolvem a polêmica discussão entre autorregulação e proteção, pode-se correr o risco de afirmar que esses dilemas se intensificaram no período de surgimento do Estado moderno e que muitos destes permanecem latentes e manifestos na atualidade permeados por questões ligadas à liberdade, igualdade e proteção social. As respostas a essas questões nem sempre serão compatíveis e por vezes, poderá haver uma maior tendência em destacar um ou outro elemento o que implica percepção do movimento da realidade.

VI. REFERÊNCIAS

- BERLIN, I. Dois conceitos de liberdade. In: _____. **Quatro ensaios sobre a liberdade**. Trad. Wamberto Hudson Ferreira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1981.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 52. ed. Brasília: Edições Câmara, 2017.
- HIRSCHMAN, A. O. **As Paixões e os interesses: argumentos políticos para o capitalismo antes do seu triunfo**. 2. ed. Trad. Lúcia Campelo. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
- MALUF, R. S. Hirschman e a dessacralização da epopeia do desenvolvimento por um desenvolvimentista. **Revista de Economia Política**, v. 35, n. 1, p. 43-63, jan./mar. 2015.
- MILL, J. S. **A liberdade; utilitarismo**. Trad. Eunice Ostrensky. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- PASSOS, G. O. O caleidoscópio da relação entre Estado e sociedade: os diferentes ângulos de análise das perspectivas teóricas. **Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 234-246, ago./dez. 2012.
- POLANYI, K. **A grande transformação: as origens da nossa época**. 2. ed. Trad. Fanny Wrobel. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- RODRIGUES, D. dos S. Simpatia e espectador imparcial: conceitos fundamentais para uma leitura da Filosofia Moral de Adam Smith. **Teoria & pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 123-128, jul./dez. 2012.
- ROHLING, M. A igualdade e a liberdade em Tocqueville: contribuições para o desenvolvimento da virtude cívica liberal e a tarefa político-pedagógica da democracia. **Em Tese**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 80-107, jan./jul., 2015.
- SIMÕES, M. C. John Stuart Mill: utilitarismo e liberalismo. **Veritas**, Porto Alegre, v. 58, n. 1, p. 174-189, jan./abr. 2013.
- SMITH, A. **Teoria dos sentimentos morais**. Trad. Lya Luft. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- SOARES, M. A. S. Análise dos Objetivos Fundamentais da República Federativa do Brasil à Luz dos Estudos de Isaiah Berlin. **Direito, Estado e Sociedade**, n. 44, p. 145-168, jul./dez. 2014.
- TOCQUEVILLE, A. **A democracia na América: sentimentos e opiniões**. Trad. Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 27/09/2017
Aprovado em: 09/11/2017

A IMPORTÂNCIA DO COMPLIANCE NO DIA A DIA DE UMA ORGANIZAÇÃO

THE IMPORTANCE OF COMPLIANCE IN THE DAY OF AN ORGANIZATION

CARINA SABADIM VELOSO¹; KESSYA PINITENTE FABIANO COSTALONGA²; LEILA ALVES CÔRTEZ MATOS³; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES⁴

1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO; 4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

carina.veloso@multivix.edu.br; kessya.costalonga@gmail.com; leila@multservice.com; marcaonunes@hotmail.com

Resumo - Por ser um tema de grande relevância no meio empresarial, o presente artigo tem o intuito de responder a seguinte indagação: Qual a importância do compliance na visão dos gestores e colaboradores em diversos setores de uma empresa? No presente trabalho, foi desenvolvida uma pesquisa quali-quantitativa, tendo como participantes da pesquisa 07 gestores da área do compliance e 42 colaboradores, resultando em 49 entrevistados dentro de uma organização. Por meio desta pesquisa nota-se a importância de ser discutido o assunto juntamente com seus colaboradores, para que o compliance seja bem implantado e que através dessa ferramenta, resulte em vários benefícios, como: informações fidedignas, agilidade das informações, melhor relação com clientes, acionistas e funcionários, ética e cultura na organização, além de garantir à empresa a efetividade dos processos e controles internos.

Palavras-chave: Compliance. Agilidade. Efetividade. Controle de riscos.

Abstract - As a matter of great relevance in the business environment, this article aims to answer the following question: How important is compliance in the view of managers and employees in different sectors of a company? In the present study, a qualitative-quantitative research was carried out, having as participants in the survey 07 compliance managers and 42 employees, resulting in 49 interviewees within an organization. Through this research it is noted the importance of discussing the matter together with its employees, so that compliance is well implemented and through this tool, results in several benefits, such as: reliable information, agility of information, better relationship with customers, Shareholders and employees, ethics and culture in the organization, as well as guaranteeing the company's effectiveness in internal processes and controls.

Keywords: Compliance. Agility. Effectiveness. Control of risks.

I. INTRODUÇÃO

Cada vez mais, na mídia atual tem se tornado fato recorrente no mundo corporativo o risco e possibilidades de escândalos envolvendo situações de fraude e corrupção em Instituições públicas e/ou privadas.

Na gestão organizacional, este risco encontra-se associado a incerteza do cumprimento de algum objetivo ou na probabilidade de perda de algo material ou intangível em detrimento de algumas situações, como: troca de sistemas internos, motivos éticos e culturais, falta de mapeamento dos controles internos que por sua vez não são acompanhados adequadamente o que aumenta a possibilidade de prática de atos ilícitos, tendo como aliada nesse processo pela busca do erro, a tecnologia.

Nesse contexto, surge como tentativa de amenizar este risco, a utilização de ferramentas, tais como *COMPLIANCE*. Palavra originária da língua inglesa do verbo to comply, que significa agir de acordo com uma regra, uma instrução interna, um comando ou um pedido, ou seja, estar em “**compliance**” é estar em conformidade com leis e regulamentos externos e internos (LIRA, 2014).

Segundo Vieira (2013), tal conceito surgiu inicialmente em instituições financeiras, que sentiram a necessidade de alinhar seus processos, assegurar o cumprimento de normas e procedimentos e, principalmente, preservar sua imagem perante o mercado. Diante disso, é possível notar nos dias atuais que várias organizações vêm tentando inserir em seu dia a dia a implantação do *compliance* juntamente com seus gestores/colaboradores.

Com essa primordialidade de cada dia mais as empresas

¹ Mestranda no programa de pós-graduação strictu sensu, mestrado, em “Ciência, Tecnologia e Educação”, da Faculdade Vale do Cricaré. Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; e-mail: carina.veloso@multivix.edu.br

² Mestranda no programa de pós-graduação strictu sensu, mestrado, em “Ciência, Tecnologia e Educação”, da Faculdade Vale do Cricaré. Graduada em Letras Português/Inglês e Respectivas Literaturas pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia; e-mail: kessya.costalonga@gmail.com

³ Mestranda no programa de pós-graduação strictu sensu, mestrado, em “Ciência, Tecnologia e Educação”, da Faculdade Vale do Cricaré. Graduada em Administração, Análise de Sistemas pela Ciências Humanas de Vitória; e-mail: leila@multservice.com

⁴ Doutor em Engenharia Mecânica – pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Mecânica – pela Universidade Federal de Santa Catarina. Graduado em Engenharia Mecânica – pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professor do programa de Mestrado em “Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional” e “Ciência, Tecnologia e Educação” – ambos da Faculdade Vale do Cricaré; e-mail: marcaonunes@hotmail.com

necessitarem de informações concretas, dentre outros benefícios que o *compliance* pode oferecer para uma organização, o presente artigo teve o intuito de responder à seguinte indagação: Qual a importância do *compliance* para os colaboradores e gestores em diversos setores de uma empresa?

Partindo do princípio que o profissional de *compliance* possui uma grande relevância para a prevenção de prejuízos, justifica-se a realização deste estudo, para que possamos debater e discutir sobre esse mecanismo estratégico, assim como se a implantação da mesma está bem estruturada dentro de uma organização.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1- Contextualização Histórica do Compliance

No decorrer da história das organizações empresariais sempre esteve presente o *Compliance*, na maioria das vezes relacionado a adoção por parte das empresas dos códigos de conduta. A partir do século XX com o crescimento das leis de regulamentação, as empresas tiveram que desenvolver outras formas de se certificarem em relação ao cumprimento das leis. Isso de uma maneira mais formal e sistematizada (CANDERLORO, 2012).

O pensamento em relação ao *Compliance* foi melhor estruturado a partir de 1960 com o escândalo relativo a indústria de energia elétrica. Ocasão em que houve uma manipulação de preços altos envolvendo as fábricas de equipamentos elétricos como a General Electric e a Westinghouse, ocasionando a condenação de pessoas físicas e jurídicas por violação antitruste (práticas anticompetitivas que usam o poder de mercado para restringir a produção e aumentar os preços para eliminar a concorrência). A partir daí as empresas industriais começam a buscar novas ferramentas de gestão de riscos, como o *Compliance*, trabalhando as questões relacionadas a lei antitruste. Em 1991, ocorreu a criação das Diretrizes Federais de Condenação para o Crime Organizacional nos Estados Unidos, visando aplicar penalidades mais severas para ações criminosas e incentivos para detectar e prevenir esse crime (BIEGELMAN, 2008).

Em 2004 foi fortalecido o programa de ética nas organizações e a punição com as FSGO: Orientações Federais de Condenação da Organização. De acordo com Biegelman (2008), as FSGO intensificaram a criação de novos programas de conformidade nas empresas, que passaram a ter melhor orientações para elaborar um sistema de cumprimento da lei, cientes das consequências em caso de não cumprir essas leis.

Com mais ênfase, a partir da década de 80, as transformações sociais, políticas, econômicas e tecnológicas fizeram com que as instituições procurassem desenvolver mecanismos para monitorar, medir, avaliar e prestar contas, em relação às questões como por exemplo: ambiental, fazendo surgir normas, certificações e sistemas que gerenciam essas novas regulamentações (ANDRADE, 2000).

Nesse contexto, se propagou a questão da responsabilidade social das empresas, bem como, ambiental. Com ênfase na integração da sustentabilidade nos valores, estratégias, decisões, para que a administração da instituição ocorra com êxito corporativo.

2.2 - Importância e Significado do Compliance nas Organizações

De acordo com a FEBRABAN (Federação Brasileira de Bancos), o *compliance* tem como significado ser o dever de

cumprir, estar em conformidade e fazer atender os regulamentos internos e externos impostos às atividades da instituição.

Para Lira (2014), palavra originária da língua inglesa do verbo to comply, que significa agir de acordo com uma regra, uma instrução interna, um comando ou um pedido, ou seja, estar em “**compliance**” é estar em conformidade com leis e regulamentos externos e internos.

O contexto atual evidencia a cada dia a necessidade de uma conduta ética nas empresas, fator que tem sido cada vez mais relevante e valorizado, com isso destaca-se a função de *compliance*, que vai além da postura ética, e do simples cumprimento das leis, normas, regulamentos e demais atos normativos, como também se fundamenta em treinamento e na conduta profissional.

Para a Febraban (2003), é preciso que os colaboradores da instituição estejam conscientes sobre a importância do *compliance*, que por sua vez está intrínseco ao investimento em pessoas, processos e conscientização.

Como é um assunto cujo interesse de implementação da função de *compliance* nas organizações é muito recente, existe uma certa confusão sobre seu significado em comparação com outras áreas, funções ou responsabilidades semelhantes. Sendo muitas vezes confundida com auditoria interna, jurídico e controles internos.

A área de *compliance*, assim como a auditoria, é uma importante ferramenta de gestão de risco e governança corporativa, pois fortalecem o sistema de controles internos de uma instituição. Por sua vez a área jurídica está mais direcionada a verificação do cumprimento das leis e condutas relacionadas as atividades da instituição. No que se refere aos controles internos, os mesmos são formados pelo conjunto de políticas, procedimentos e normas que fazem parte da organização da Instituição (COIMBRA E MANZI, 2010).

A abrangência da área de *compliance* está intrínseca à toda a relação estabelecida entre a empresa e os seus públicos alvos: *stakeholders*. Ou seja, a organização deve verificar se está em *compliance* na sua relação com os *stakeholders*, e, também, verificar a conformidade dos seus *stakeholders*. (ANDRADE, 2000).

O *compliance* é uma importante ferramenta de assistência aos gestores no que se refere a gestão de riscos, que seriam relacionados a leis ou regulamentos, perdas financeiras ou de reputação por falta de cumprir disposições legais, regulamentares, códigos de conduta, englobando também o cumprimento aos princípios de integridade e conduta ética. Sendo portanto, uma ferramenta útil para a proteção da integridade, com a diminuição dos riscos, gestão aprimorada dos controles internos e combate à possibilidades de corrupção e/ou fraudes. (COIMBRA E MANZI, 2010).

Os principais benefícios que o *compliance* pode trazer para a empresa são:

- ✓ Ganho de credibilidade por parte de clientes, investidores, fornecedores, etc;
- ✓ Importante ferramenta para as empresas que buscam mercados externos;
- ✓ Aumento de eficiência e da qualidade dos produtos fabricados ou serviços prestados;
- ✓ Melhora nos níveis de governança corporativa;
- ✓ Oferece prevenção (muitas empresas só pensam em *compliance* quando já foram punidas por algum “desvio”, postura custosa ao caixa da organização).

Infelizmente, apenas 3% das empresas brasileiras adotam bom conjunto de ações de programa de *compliance*,

de acordo com pesquisa da ICTS Protiviti. REDAÇÃO (2016).

Além disso, a análise realizada a partir do relato de 642 companhias nacionais, aponta que, 48% das empresas analisadas estão em situação de extrema exposição a riscos de corrupção.

É necessário que as empresas, conscientizem-se sobre a importância de se implantar um programa eficaz de *compliance*.

Segundo o especialista Jefferson Kiyohara, líder da Prática de Riscos & Compliance da ICTS Protiviti, <http://www.itforum365.com.br/industria/cenario/apenas-3-das-empresas-adotam-boas-acoes-de-programa-de-compliance> - acessado em 15 de fevereiro de 2017), mesmo com a ampla divulgação sobre o tema em função das investigações, acordos e sanções impulsionados pelas operações da Polícia Federal, como Lava Jato e Zelotes, muitas companhias ainda não entraram na rota correta para proteger negócios, reputação e seus profissionais, e inclusive há aquelas que pagarão para ver até onde conseguirão chegar sem adotar as medidas anticorrupção necessárias”, comenta o especialista, complementando que os benefícios de um programa efetivo de *compliance* vão além do mero atendimento de um requisito legal. “Há o reforço da cultura organizacional, redução de custos com fraudes e sanções, bem como a atração e retenção de talentos”, lista.

2.3 - Gestão do Risco de Compliance

De acordo com Coimbra e Manzi (2010):

“O termo “risco de *Compliance*” se refere ao risco legal, de sanções regulatórias, de perda financeira ou perda de reputação, que uma instituição pode sofrer como resultado de falhas no cumprimento de leis, regulamentações, códigos de conduta e das boas práticas (COIMBRA e MANZI, p. 42, 2010).”

No que se refere a perda de reputação, a mesma se refere na forma pela qual os clientes e/ou usuários vislumbram a instituição, o que por sua vez tem como base a identidade da instituição, incluindo as informações, visão e estratégia fornecidas por ela; as percepções da organização por parte de outros públicos, a credibilidade atribuída a essa instituição; seu desempenho; lucratividade e responsabilidade social. Esse risco se refere principalmente a perda potencial da reputação, o que por sua vez gera uma publicidade negativa, perda de rendimentos, litígios caros, redução na base de clientes e uma grande possibilidade de falência (MANZI, 2008).

Ainda de acordo com Manzi (2008), o risco legal ou regulatório se refere a não conformidade com as leis, regulações e padrões de *Compliance*, que possuem como fonte leis, convenções do mercado, códigos e padrões estabelecidos por associações, órgãos regulatórios e códigos de conduta.

Coimbra e Manzi (2010), salienta que a função de *Compliance* envolve a verificação se todas as normas, procedimentos, controles e registros que compõem o ambiente de controles internos estão funcionando adequadamente para prevenir e minimizar os riscos das atividades exercidas pela instituição.

O programa ou área de *Compliance* atua fortemente no assessoramento do controle interno de um processo, desde o atendimento até o controle aos riscos regulatórios. Conscientizando os colaboradores da instituição de que mesmo que nenhuma lei ou regulamento seja descumprido,

algumas ações podem trazer impactos negativos para o público estratégico e com isso, podem gerar risco reputacional e publicidade negativa.

Para Coimbra e Manzi (2010) a efetividade do programa de *Compliance* só será possível se aos colaboradores da instituição for assegurado o devido acesso a um canal de comunicação com o comitê ou profissional de *Compliance*, através do qual poderão ser informadas as infrações, situações e sugestões, bem como, uma ferramenta de tirar dúvidas e de se fazer sugestões. Ou seja, precisa existir um canal de denúncia, com o objetivo de investigar os fatos relacionados, por exemplo, a desvios de conduta. Esse mecanismo de denúncia precisa estar associado a medidas educativas e de conscientização, bem como, de reparação de possíveis danos.

Um dos instrumentos fundamentais para a gestão de risco de *Compliance* é o código de conduta, ou código de ética, um instrumento que visa a realização dos princípios, visão e missão da empresa, e objetiva orientar as ações de seus colaboradores e deixar explícita a postura social da instituição perante os diferentes públicos com os quais se relaciona. Por isso, é fundamental que seu conteúdo seja refletido nas atitudes das pessoas a quem se dirige e que todos os colaboradores, incluindo a gestão superior, tenham a responsabilidade de vivenciar o mesmo.

Coimbra e Manzi (2010), afirmam que várias instituições definem com clareza no código de ética, as ações disciplinares em casos de violação dos artigos nele contido.

Para que o *Compliance* possa contribuir para a gestão de riscos inerentes a instituição o mesmo precisa ser implementado levando em consideração a necessidade constante de capacitação e treinamento dos colaboradores, direcionado para prevenir, detectar, corrigir, controlar os riscos envolvidos em cada atividade, sendo responsável por assegurar que as diversas áreas da instituição estejam em conformidade com a regulamentação exigida.

Através do programa de *Compliance*, os riscos podem ser identificados, analisados, respondidos, tratados e monitorados, com o objetivo de garantia de mitigar o impacto na Instituição. Sendo, portanto, uma ação preventiva, enquanto por sua vez, a Auditoria é um processo de detecção e correção, o que os tornam atividades complementares.

Conforme Catelli (1999), para que seja implementado com o sucesso o controle interno, deverá seguir quatro etapas: prever resultados das decisões na forma de medidas de desempenho; reunir informações sobre o desempenho real; comparar o desempenho real com o previsto e verificar quando uma decisão foi deficiente e corrigir o procedimento que a conduziu e suas consequências, quando possível.

III. METODOLOGIA

Por ser um tema com precariedade de publicações, a metodologia utilizada foi o quali-quantitativo e exploratório-descritivo, tendo questionários com gestores e colaboradores vinculados a organização que já possui adotado o *compliance* em sua gestão.

O estudo possui tratamento qualitativo, mas utiliza técnicas quantitativas para coleta e análise de dados, como questionário e estatística descritiva simples.

Para a coleta de dados, foi utilizado o questionário com questões objetivas, aplicado impresso e entregues pessoalmente para cada entrevistado, obtendo um total de 49 entrevistados das áreas de: informática, financeiro, departamento de atendimento ao cliente, departamento de

incentivo e TI.

Segundo Cervo e Bervian (2016) *apud* Vieira (2013), a forma mais usada para a coleta de dados é o questionário, pois possibilita medir com exatidão o que se deseja. Dessa forma, o questionário possibilita a vantagem de os entrevistados manterem anonimato, se sentindo assim, mais confiantes para darem respostas reais.

O questionário elaborado pelas autoras, era de fácil entendimento para as respostas e podia ser respondido sem a presença das mesmas. No momento da entrega do questionário para os entrevistados, foi justificada a natureza da pesquisa e a importância de obter as respostas dentro do prazo acordado com as pesquisadoras.

Por entendermos que a pesquisa é para cunho acadêmico, as autoras não irão informar o nome dos entrevistados, assim como a empresa pesquisada, por questões éticas e de resguardar a identidade de todos.

Na presente pesquisa, o retorno dos entrevistados atingiu 100%, ou seja, todos os 49 entrevistados responderam o questionário para as autoras. A escolha dos setores entrevistados deu-se pelo grau de importância em que os mesmos desempenham o *compliance* dentro da empresa.

Todos os dados foram analisados cuidadosamente pelas autoras, pois são de funcionários que representam o *compliance* dentro da empresa e por exercerem uma função de grande conhecimento do mesmo, acredita-se que possuam um conhecimento coerente do assunto pesquisado.

Além disso, foi realizado um estudo bibliográfico relacionado ao tema, analisando suas abordagens e direcionamento para o estudo.

IV. RESULTADOS

Com a necessidade de atender o objetivo da pesquisa, inicia-se a análise dos dados coletados, a qual foi aplicado um questionário a fim de identificar a importância do *compliance* para os colaboradores e gestores em diversos setores de uma empresa.

Para cada pergunta, o entrevistado deveria responder apenas uma única alternativa apresentada que eram sempre de 3 a 4 sugestões de resposta. O questionário foi entregue pessoalmente para os entrevistados, onde ao mesmo tempo era informado a importância da pesquisa. Foi possível ter um retorno de 100% dos entrevistados, ou seja, 49, sendo que em nenhum momento tiveram dificuldade em responder as perguntas apresentadas.

A pesquisa salienta a importância do código de conduta e/ou ética, visto que a existência do mesmo contribui para a harmonia, ordem, transparência, segurança na Instituição, devido aos referenciais que cria, deixando um lastro decorrente do cumprimento de sua missão e de seus compromissos.

No que se refere a ter conhecimento da existência de *Compliance* enquanto ferramenta de gestão de riscos na Instituição, o gráfico abaixo revela que 86% dos colaboradores afirmam saber dessa existência.

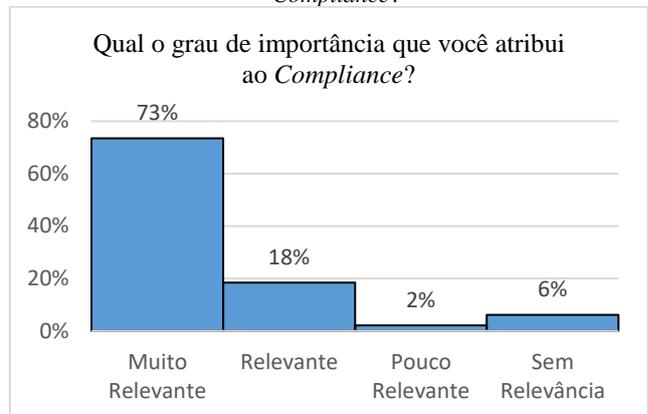
Figura 1 – Na sua empresa existe a adoção de *Compliance*?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Dos 49 entrevistados, 73% acreditam que o *compliance* tenha muita relevância dentro da empresa.

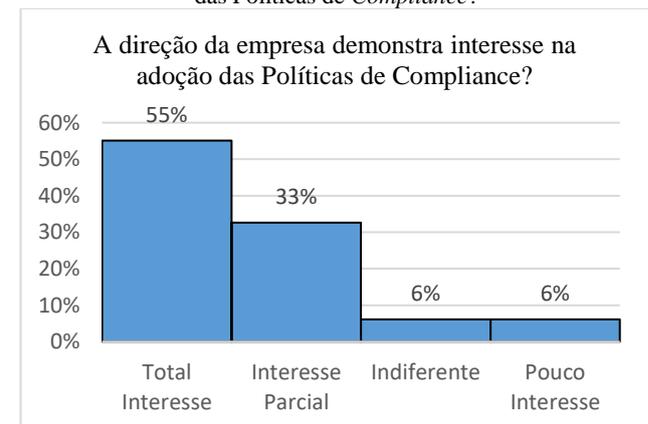
Figura 2 – Qual o grau de importância que você atribuiu ao *Compliance*?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Durante a pesquisa verificou-se que 55% dos entrevistados afirmaram que a empresa tem demonstrado interesse em adotar as políticas de *Compliance*.

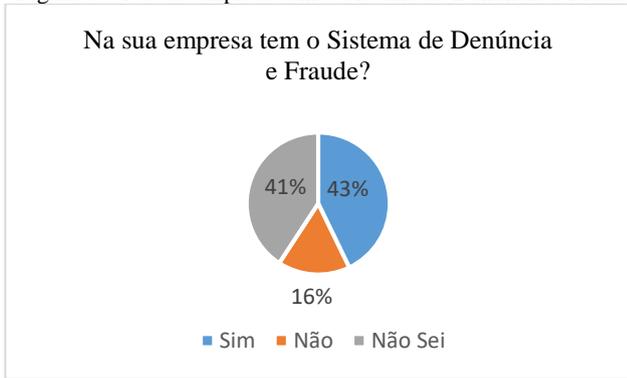
Figura 3 – A direção da empresa demonstra interesse na adoção das Políticas de *Compliance*?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Na instituição a qual a pesquisa foi aplicada 43% dos entrevistados afirmam a existência de um sistema de denúncia de fraude, conforme mostrado na figura 4.

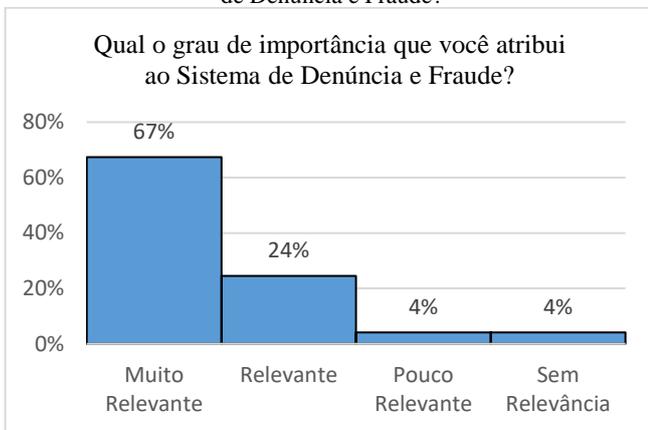
Figura 4 – Na sua empresa tem o Sistema de Denúncia e Fraude?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

E 67% definem como muito relevante a existência desse sistema de denúncia de fraude.

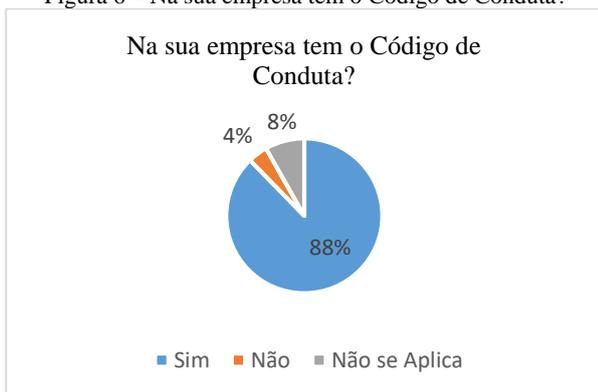
Figura 5 – Qual o grau de importância que você atribui ao Sistema de Denúncia e Fraude?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Na empresa analisada 88% dos entrevistados afirmaram estar cientes da existência do Código de Conduta (Código de Ética).

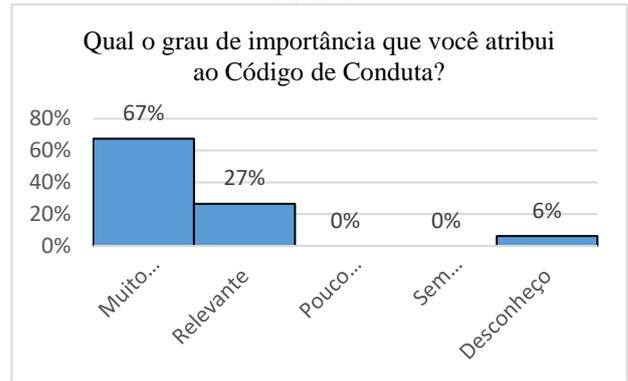
Figura 6 – Na sua empresa tem o Código de Conduta?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Desses entrevistados, 67% analisa que a existência do Código de Conduta (Código de Ética) é muito relevante para a instituição.

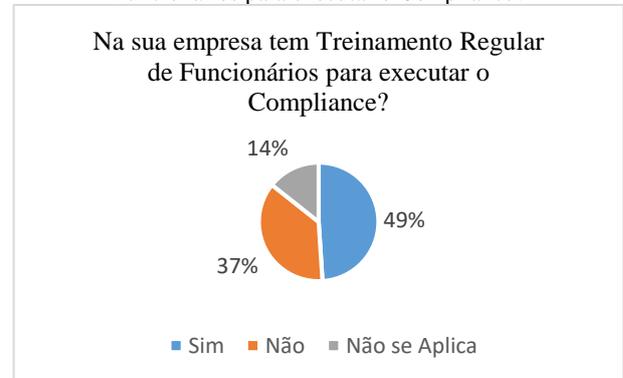
Figura 7 – Qual o grau de importância que você atribui ao Código de Conduta?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Na instituição pesquisada, foi constatado que 49% dos entrevistados confirmam a existência de treinamento para a execução do *Compliance*.

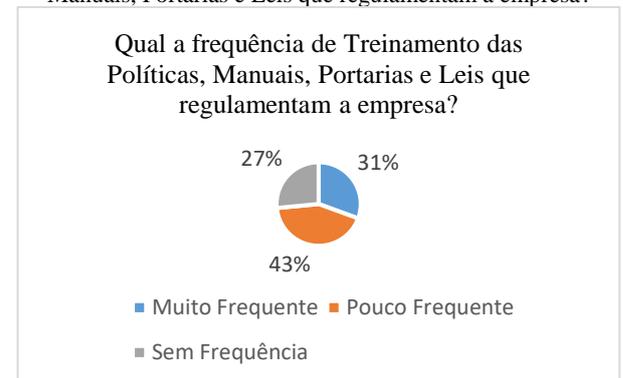
Figura 8 – Na sua empresa tem Treinamento Regular de Funcionários para executar o Compliance?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Porém fica evidenciado na pesquisa a necessidade de uma frequência maior desse treinamento em relação as políticas, manuais, portarias e leis que regulamentam a Instituição, conforme mostrado na figura 9.

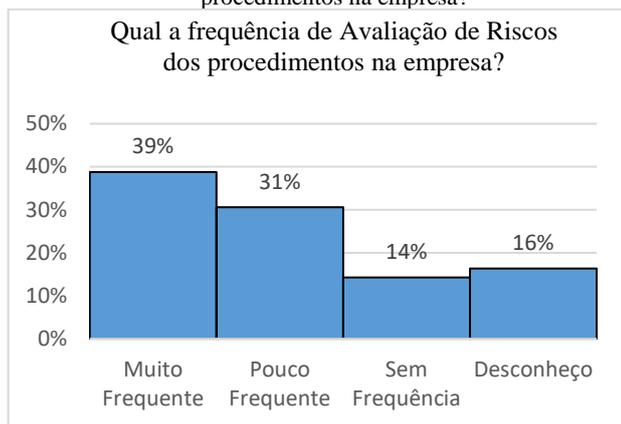
Figura 9 – Qual a frequência de Treinamento das Políticas, Manuais, Portarias e Leis que regulamentam a empresa?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Avaliar os riscos se torna, portanto, uma necessidade permanente e constante e por isso foi realizada a pesquisa, na qual 39% dos colaboradores da instituição afirmaram que a avaliação dos riscos dos procedimentos adotados é muito frequente, enquanto 14% afirmam que essa avaliação é sem frequência e 16% desconhecem.

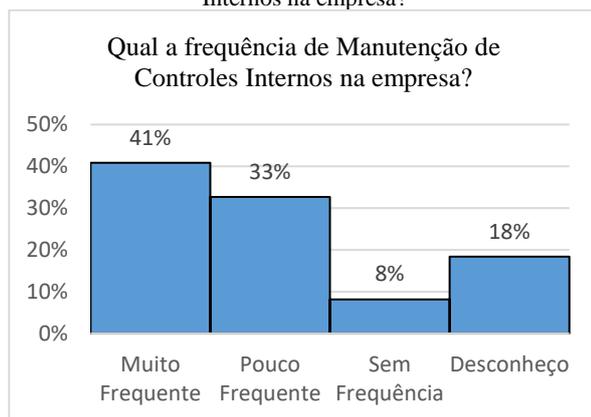
Figura 10 – Qual a frequência de Avaliação de Riscos dos procedimentos na empresa?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Partindo desse princípio, foi aplicado o questionário na instituição pesquisada e de acordo com 41% dos entrevistados, afirmam que o controle interno é muito frequente e 33% afirmam que é pouco, evidenciando a necessidade identificar os colaboradores que não conhecem os controles utilizados, fazer um treinamento e a partir daí, identificar se existe a necessidade de melhoria para novos controles.

Figura 11 – Qual a frequência de Manutenção de Controles Internos na empresa?



Fonte: VELOSO, COSTALONGA, MATOS e NUNES, 2017.

Em seu processo de gestão a empresa deve monitorar e reduzir os riscos a que está submetida, através principalmente do respeito às normas e melhores práticas constantes de um programa de *Compliance*.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo identificou os principais fatores relacionados com a importância da existência de um programa de *compliance* na empresa e concluiu que é cultural e que necessariamente precisará de uma infraestrutura de riscos que envolverá pessoas, processos e sistemas, para que preventivamente sejam executados todos os procedimentos de detecção de riscos inerentes a empresa.

Como já foi apresentado, os dados apontam que a Direção aprova e dá subsídios necessários para a empresa exercer o programa de *compliance*, fato que é comprovado pela avaliação dos colaboradores, que reconhecem a existência de *Compliance* na empresa, bem como da importância dessa ferramenta de gestão de risco.

O estudo conclui que o programa de *compliance* é dos pilares da empresa, por avaliar os riscos, ter políticas de

procedimentos, controles internos, treinamentos, canais de denúncia, investigação interna, monitoramento e auditoria, que são ferramentas essenciais para externar a transparência e a solidez do resultado da empresa estudada.

Com isso, esperamos contribuir para divulgação de um tema tão relevante para o processo de gestão de uma empresa, bem como, para fomentar novas pesquisas pertinentes ao tema, pois, “o respeito às normas éticas e à integridade é um pressuposto básico para uma organização se considerar sustentável (ANDRADE, 2000).

VI. REFERÊNCIAS

ABBI – Associação Brasileira de Bancos Internacionais e FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. **Função de Compliance (julho/2003)**. Disponível em: http://abbi.com.br/download/funcaoCompliance09_.pdf. Acesso em: Fev. 2012.

ANDRADE, J. C. **Conflito, cooperação e convenções: a dimensão político-institucional das estratégias sócio-ambientais da Aracruz Celulose S.A.** 419 f. Tese (Doutorado) - Escola de Administração da UFBA, 2000.

BIELGELMAN, Martin T. **Building a world-class compliance program**. Hoboken, NJ: John Wiley, 2008.

CANDELORO, Ana Paula P. **Compliance - ferramenta estratégica para as boas práticas de governança corporativa**. Disponível em: <http://www.incorporativa.com.br/mostranews.php?id=6337>. Acesso em: 16 -2-2012.

CATELLI, Armando. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica GECON**. 1 ed., São Paulo: Atlas, 2007.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 2006.

COIMBRA, Marcelo de Aguiar; MANZI, Vanessa A. **Manual de Compliance**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

LIRA, Michael Pereira de. **O que é compliance e como o profissional da área deve atuar?**, 2014. Disponível em: <https://michaellira.jusbrasil.com.br/artigos/112396364/o-que-e-compliance-e-como-o-profissional-da-area-deve-atuar>. Acesso em 12 de fev.2017.

MANZI, Vanessa A. **Compliance no Brasil: consolidação e perspectivas**. São Paulo: Saint Paul, 2008.

REDAÇÃO. **Apenas 3% das empresas adotam boas ações de programa de compliance**.2016. Disponível em <http://www.itforum365.com.br/industria/cenario/apenas-3-das-empresas-adotam-boas-acoes-de-programa-de-compliance>. Acesso em 15 de fev. 2017.

VIEIRA, Mariana Pessoa. **Compliance: Ferramenta estratégica para as boas práticas de gestão**. 60 f. Monografia (Bacharel em Secretariado Executivo Trilíngue) – Universidade Federal de Viçosa, 2013.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 03/07/2017

Aprovado em: 11/10/2017

A INCORPORAÇÃO DAS GESTÕES DA QUALIDADE E CADEIA DE SUPRIMENTOS RESULTANDO PRODUTIVIDADE

THE INCORPORATION OF QUALITY AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT RESULTS PRODUCTIVITY

ISIS JULIANE ARANTES GRANJA¹; CÁSSIO VALDEMAR PARRA GRANJA²;
PROF. DR JOSÉ ELMO DE MENEZES³

1 – QUÍMICA E MESTRANDA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS PELA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, PUC-GO; 2- ADVOGADO PELA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, CONTABILISTA PELA FACULDADE ARAGUAIA, QUÍMICO COM ATRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS PELO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UN- ANHANGUERA; 3- DOUTOR EM ESTATÍSTICA PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (2005)
isisgranja@gmail.com; cassiogramja@3aquimica.com.br; jelmo@puc.edu.br

Resumo – A gestão da cadeia de suprimentos se tornou uma estratégia para as organizações enfrentarem a crescente coação de um mercado cada vez mais competitivo dentro de uma indústria cada vez mais globalizada. Com isto, um conjunto de conceitos que eram adotados para melhorar a competitividade individualmente, começou a ser visto de forma diferente na melhoria da cadeia de suprimentos, onde passou a se ver as mudanças necessárias que deveriam ocorrer nas indústrias. Destaca-se a gestão da qualidade que busca como a gestão da cadeia de suprimentos a melhoria e eficiência em uma determinada organização. Com isso a proposta desse artigo é compreender sob revisão bibliográfica, os mecanismos de integração entre os conceitos de gestão da cadeia e suprimentos e de gestão da qualidade. Visa contribuir para que essas gestões tenham maior importância, já que são poucos os estudos que tratam estes conceitos de forma conjunta. Para esta análise, o artigo considera as diversas abordagens e definições concluindo que a integração de ambas as atividades das gestões se faz necessário para a obtenção da excelência na indústria.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos. Gestão da Qualidade. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos.

Abstract - Supply chain management has become a strategy for organizations to address the growing constraint of an increasingly competitive market within an increasingly globalized industry. With this, a set of concepts that were adopted to improve the competitiveness individually, began to be seen in a different way in the improvement of the supply chain, where the necessary changes that were supposed to occur in the industries happened to be seen. It stands out the quality management that looks like the supply chain management the improvement and efficiency in a certain organization. With this, the proposal of this article is to understand under a bibliographic revision, the mechanisms of integration between the concepts of chain management and supplies and quality management. It aims to contribute to making these managements more important, since few studies deal with these concepts together. For this analysis, the article considers the different approaches and definitions concluding that the integration of both management activities is necessary for the achievement of excellence in the industry.

Keywords: Supply Chain. Quality management. Supply Chain Management. Quality Management in the Supply Chain.

I. INTRODUÇÃO

A gestão da cadeia de suprimentos está tornando imprescindível nas organizações, pois atualmente não se existe competição entre empresa X empresa, e sim entre cadeia X cadeia (CONCEIÇÃO & QUINTÃO, 2004; PIGATO & ALCANTARA, 2007; CHRISTOPHER, 2009). Segundo Martin Christopher (2010), em “Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos”, a cadeia de suprimento é uma rede de organizações envolvidas por meio dos vínculos a montante e a jusante, nos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços destinados ao consumidor final, ele também salienta que gerenciamento da cadeia de suprimento não é “integração vertical.” A integração vertical normalmente se implica em ser o proprietário de fornecedores a montante e de clientes a jusante.

Visando encarar a crescente tendência da globalização industrial e o grande aumento de coação em satisfazer o cliente pela concorrência estabelecida, várias organizações estão adotando os conceitos da cadeia de suprimentos (CS) como estratégia para seus empreendimentos gerando um novo desafio para a gestão da qualidade, onde muita atenção se tem dado para a gestão da cadeia de suprimentos (GCS) e muito pouco para a sua interação com a gestão da qualidade (MAHDIRAJI; ARABZADEH; GHAFARI, 2012). O vínculo entre a GCS e a GQ é tida como ferramenta essencial para um aumento de qualidade, pois ambas estão correlacionadas (RASHID; ASLAM, 2012).

Para Robinson e Malhotra (2005) as ferramentas de qualidade devem originar do conceito tradicional, que tem o produto como principal componente e mais intraorganizacional, para uma mentalidade mais aberta e ampla, interorganizacional, na CS que envolva fornecedores, clientes e demais parceiros da CS. Devido ao aumento da competitividade, a adoção das ferramentas da Qualidade mostra tendência crescente, uma vez que Qualidade não é mais um diferencial e sim um requisito básico em produtos e serviços, que permite melhorar a eficácia da gestão no ambiente globalizado (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Um sistema

existente de gestão da qualidade (GQ) é de extrema importância para o fornecimento de produtos e serviços de alta qualidade para os clientes (ZU; KAYNAK, 2012), onde a construção de uma base assim é bem mais complicada de se executar do que uma implementação da GQ em uma única organização. Dentro desta perspectiva, Kaynak e Hartley (2008) sugerem que os administradores devem ter uma visão voltada para gerenciar a CS. Porém, para que isto possa acontecer, as várias organizações que compõem a CS devem desenvolver práticas que sejam relacionadas e baseadas em colaboração, comunicação e integração participativa nos processos de melhoria de qualidade em toda CS para fornecimento de serviços e produtos com a devida qualidade que é esperada pelo consumidor final (SUN; NI, 2012).

Os casos da cadeia de suprimentos estão se tornando cada vez mais aprimorados, porém ainda há oportunidades em se aprofundar no assunto (DAUGHERTY, 2011). Na terceira geração existirá os centros de colaboração fazendo mais do que fornecer funcionalidade de transação para as organizações participantes, melhorando na administração geral das cadeias de suprimentos, tendo como evolução dos processos de obtenção eletrônica.

Ao executar a cadeia de suprimentos de forma correta, percebe-se a necessidade de integrar as atividades por meio de decisões estratégicas tendo em vista informações precisas. As práticas de gestão da cadeia de suprimentos, assim como a logística, mensuração de desempenho, planejamento do produto e da produção, são elementos centrais para o aprimoramento da cadeia (PIRES 2010). Segundo Bandeira (2008) “as cadeias de suprimentos estão se tornando cada vez mais complexas”. Diante disto as empresas têm buscado otimizar as decisões relativas a cadeia.

A GQ teve seu início a muito tempo, porém a gestão de bens e serviços se deu propriamente no século XX, segundo (MAHDIRAJI; ARABZADEH; GHAFARI, 2012). A GQ tem a importância de supervisionar o processo de produção de produtos para assegurar que o mesmo venha estar de acordo com o cliente espera. A FIGURA 1 mostra as atividades que estão relacionadas com a GQ.

Figura 1 – Atividades relacionadas com a gestão de qualidade



Fonte: Adaptado de Mahdiraji, Arabzadeh e Ghaffari (2012).

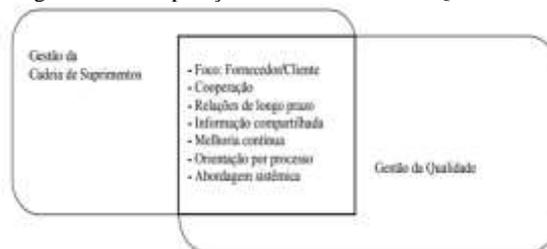
A GQ pode ser qualificada como uma filosofia de gestão holística que dá importância na manutenção e melhoria contínua de todos os departamentos de uma indústria (KAYNAK, 2003). Segundo Molina-Azorín *et al.* (2009), a teoria da gestão da qualidade é baseada em três fontes: contribuições dos gurus da qualidade (DEMING, 1982; JURAN, 1988), processos formais de avaliações (The European Quality Award, the Malcolm Baldrige National Quality Award and the Deming Prize) e estudos de medição (FLYNN; SCHROEDER; SAKAKIBARA, 1994). Esta teoria mostra as práticas para a gestão da qualidade, sendo

elas: liderança, envolvimento dos colaboradores da organização, coleta e análise de dados, satisfação do cliente, melhorias na gestão de processos, gestão do fornecedor, planejamento e projeto do produto (MOLINA-AZORÍN *et al.*, 2009). As empresas podem fazer uso de padrões para desenvolver estas práticas e a ISO 9001 é um dos padrões usados pelas organizações (TARÍ, 2011).

Para falar sobre a GCS, deve-se colocar que a cadeia de suprimentos (CS) é composta de todas as organizações que fazem parte para atender um pedido de um determinado cliente (CHOPRA; MEINDL; KALRA, 2006). Esta cadeia de organizações deve ser estendida dos fornecedores dos fornecedores até os clientes dos clientes e por assim a diante. GCS é uma teoria que junta fornecedores, fabricantes e distribuidores, de forma que os produtos sejam industrializados e distribuídos na quantidade, no local e na hora certa visando o mínimo custo necessário, satisfazendo assim, as exigências dos consumidores.

O interesse final de ambas teorias é a melhoria contínua do desempenho da organização e com isso gerando a satisfação do cliente, sendo que a correlação, através da aplicação conjunta destes conceitos, traria maiores resultados de que quando da aplicação das teorias de uma forma individual (RAMOS; ASAN; MAJETIC, 2007). Os autores mostram os domínios comuns de ambas as gestões conforme a figura 2.

Figura 2 - Sobreposição dos domínios da GQ e GCS



Fonte: Adaptado de Ramos; Asan e Majetic (2007).

A GQCS é uma aproximação baseada em um conceito sistêmico visando melhorar o desempenho de um conjunto de indústrias em uma CS. Esta teoria usa fluxos de suprimentos que se expandem desde os fornecedores até aos clientes tendo como foco atender a CS, sendo que sua execução na GQCS, é de coordenação e relacionamento entre as indústrias colegiadas entre si, servindo de medição, análise e melhoria contínua de produtos, serviços e processos, agregando valor para os clientes intermediários e finais do mercado (BENAÏSSA; BENABDELHAFID; AKKOURI, 2010). As empresas dependem da eficácia da CS. Isso gera melhores produtos com menores preços, com menor tempo para auditorias e com fornecimentos de produtos de alto nível. Este artigo tem por objetivo principal mostrar, através de uma revisão bibliográfica, a integração dos conceitos da gestão da cadeia de suprimentos, da gestão da qualidade, tendo em vista a grande importância deste assunto para a atualidade. Com isso tem-se revisão breve dos conceitos e práticas da gestão (GQ), a abordagem inicial da cadeia de suprimentos (CS) seguido de uma apresentação gestão da cadeia de suprimentos (GCS) com suas teorias e práticas, e sua integração dos conceitos da GCS e da GQ mostrando a sua importância para o alcance de melhorias em uma indústria.

II. PROCEDIMENTOS

A empresa na qual foi feita a pesquisa, dispõe de uma área somente para a cadeia de suprimentos, conhecida na empresa como cadeia de logística geral. Esta cadeia é bastante complexa, pois 80% das matérias primas utilizadas na produção são importadas, sendo que se pode levar de 30 a 60 dias para as mesmas chegarem e ficar disponível para a produção. Como o ponto de início deste processo é o plano de vendas, se a área comercial fizer um plano inadequado vai prejudicar todo o resto da cadeia.

As estruturas para implementação desse tema, devem estar bem explicadas para organizações dentro da CS que devem possuir um relacionamento entre todos os membros da CS, no que se trata evidenciamento de objetivos, atividades coordenadas e melhoria do desempenho com atitudes. Alguns questionamentos devem ser planejados e respondidos no ato da implementação, como se as atividades de relação e de parcerias estão relacionadas com a necessidade do cliente, se existe um objetivo interorganizacional, se existe reuniões dos representantes da CS onde se fala sobre planos de negócio da empresa, se existe colaboração e troca de informações entre os departamentos, se a organização principal define os objetivos comuns que são necessários para a eficácia da CS.

Nota-se que quando as atividades são sincronizadas em sua execução tanto internamente quanto externamente, em uma organização, através de práticas de trabalho que se entendem além dos padrões estabelecidos, sendo eles entre cliente/fornecedor, com o objetivo de aumentar eficiência na CS. O trabalho diretoria neste tema já não é mais para uma empresa individual, devendo incentivar à colaboração e à cultura da medição de desempenho da qualidade entre todos os membros-chave da CS. O papel da gestão e da liderança implica em influenciar os relacionamentos dos membros-chave da CS.

A CS da empresa possui pontos críticos, devido à dificuldade envolta de suas ligações, porém a organização busca estratégias para uma alta competitividade com base na gestão e integração de sua cadeia., afirmamos que hoje em dia a saúde da empresa não se consegue nas vendas, se consegue nas compras. O departamento de compras é fundamental obter um custo competitivo no mercado.

As estratégias estabelecem como serão as atividades para a realização das oportunidades dentro da CS tendo foco as vantagens competitivas para a CS. Esta abordagem refere-se ao uso de atividades que incentivem a qualidade na CS que devem ser planejadas mediante o que cada CS necessita, sendo que estas ações devem ter o apoio da diretoria responsável pela gestão de todos os membros-chave da CS. Segue algumas práticas abordadas por (ROBINSON E MALHOTRA, 2005): Gestão dos materiais, Gestão dos fornecedores, Relacionamentos com os consumidores, Logística, Redução/certificação dos fornecedores, Parceria estratégica, Projeto para qualidade, Melhoria e controle do processo;– Inspeção, Implementação do TQM, Implementação da ISO 9000, Papel do departamento da qualidade, Formação de equipe, Tecnologia baseada no computador. Células de produção.

III. RESULTADOS

A implementação de um modelo integrado de GQCS deve ser realizado verificando os seguintes aspectos: A criação de um comitê que reúna os membros-chave dentro

de uma CS, o planejamento de execuções para cada questão relacionada a cada tema do modelo proposto por (ROBINSON E MALHOTRA, 2005), a criação de mecanismos para as tomadas de decisões, o monitoramento das ações mediante o estabelecimento de indicadores de desempenho em nível estratégico, o estabelecimento de um sistema de retroalimentação no caso em que não ocorra melhora do desempenho e também para planejar outras ações integradas.

Os processos em geral da cadeia têm que estar interligados, pois o departamento de compras esta integrado com o departamento de gestão de tecnologia, que passa as ferramentas necessárias para que tenha uma boa produtividade na empresa. A logística não funciona sem uma integração, que acaba interferindo no PCP, pois o mesmo não gera planejamentos eficazes sem base de dados corretos. Com isso sem comunicação entre as áreas a CS não tem eficácia. O departamento de logística em como função otimizar os recursos disponíveis com agilidade, considerando os fatores de qualidade para que assim se atenda ao mercado exigente.

Deve ser evidenciado, que a participação e o apoio da diretoria em cada junta da cadeia, sempre com o compromisso que todos, na cadeia de suprimentos, tenham suas expectativas atendidas. Esta abordagem não é implementada de forma imediata nem a médio prazo, pois envolve mudança cultural, o que exige das empresas um planejamento de longo prazo, uma auditoria interna dos pontos fortes e fracos dos membros integrantes das organizações pertencentes à CS e que a cultura da melhoria contínua esteja estabelecida nos membros integrantes da CS.

Esta análise teve como objetivo principal desenvolver um modelo conceitual, baseado nos conceitos de Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos (GQCS) e de Coordenação da Qualidade na Cadeia de Suprimentos (CQCS), que promova a melhoria da qualidade no processo produtivo. A GQCS considera que uma organização não pode ser competitiva de forma isolada. Ela faz parte de uma cadeia de cliente/fornecedores que tem como objetivo satisfazer as necessidades do consumidor. Este, ao adquirir um produto, está na realidade comprando um conjunto de valores que foram agregados ao longo da cadeia de produção. Assim, aquela cadeia de produção que agregar mais valor será a mais competitiva no mercado.

IV. CONCLUSÃO

Foi apresentado o surgimento e crescimento das filosofias da gestão da cadeia de suprimentos, da gestão da qualidade, e de seu uso conjuntamente, o qual está sendo chamado de gestão da qualidade na cadeia de suprimentos (GQCS) e da implementação do modelo do (ROBINSON E MALHOTRA, 2005). A utilização de uma boa GQ, com suas práticas aplicadas, é necessário na geração de produtos e serviços que atendam as necessidades dos consumidores, caso seja aplicado como padrão, a toda CS e não somente aplicadas de uma maneira singular a uma determinada indústria. O estudo revelou que a GQCS ainda não recebeu o destaque correspondente ao grau de importância que representa para os agentes da cadeia de produção, apesar das organizações apresentarem algum sistema da qualidade implantado, o foco das atividades desenvolvidas está voltado na direção da redução de custo.

Evidencia-se que para alcançar a melhoria do empreendimento, as atividades de gestão da GQ e da GCS

devem caminhar juntas de uma maneira relacionada e interligada. A CS da empresa analisada é bastante complexa e exige uma boa comunicação entre todos os departamentos.

Existe necessidade de fazer uma previsão de demanda de matéria prima, para que não atrase a programação da produção. Está previsão depende da área comercial, do PCP, logística e do departamento de tecnologia de informação. Portanto o objetivo principal deste artigo foi atingido.

V. REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, R. A. M.; MAÇADA A. C. G. Tecnologia da Informação na Gestão da Cadeia de Suprimentos: o caso da indústria de gases. **Produção**, v.18, n. 2. 2008.
- BENAISSA, M., BENABDELHAFID, A. & AKKOURI, Z. **Quality management approach in supply chain logistics**. Management Studies, p.152-168, 2010.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Criando redes que agregam valor**. Cenlage learning. 2ª Edição. São Paulo, 2009.
- CHISTOFER, Martin. **Logística e o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Cengage learning, 2010.
- CHOPRA, S., MEINDL, P. & KALRA, D.V. **Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation**, 3rd ed., Pearson Education, UP, 2006.
- CONCEIÇÃO, S. V.; QUINTÃO, R. T. Avaliação do desempenho logístico da cadeia brasileira de suprimentos de refrigerantes. **Gestão e Produção**, São Carlos, v.11, n.3, Dezembro, 2004.
- DAUGHERTY, P. Review of logistics and supply chain relationship literature and suggested research agenda. **International Journal & Logistics Management**. Estados Unidos, v.41, n.1, 2011.
- DEMING, W. E. **Quality, productivity and competitive position**. Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering, Cambridge, MA, 1982.
- FLYNN, B. B., SCHROEDER R. G. & SAKAKIBARA S. A framework for quality management research and associated measurement instrument. **Journal of Operations Management**. Vol. 11, p. 339-366, 1994.
- JURAN, J. M. **On planning for quality**. Collier Macmillan, London, 1988.
- KAYNAK, H. & HARTLEY, J.L. A replication and extension of quality management into the supply chain. **Journal of Operations Management**. Vol. 26, n. 4, p. 468-489, 2008.
- MAHDIRAJI, H.A., ARABZADEH M. & GHAFARI, R. **Supply chain quality management**. Growing Science Ltd., p. 2463-2472, 2012.
- MOLINA-AZORÍN, J. F. *et al.* Quality management, environmental management and firm performance: A review of empirical studies and issues of integration. **International Journal of Management Reviews**. Vol. 11, p.197-222, 2009.
- OLIVEIRA, Otávio J. *et al.* **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- PIRES, S. R. I.; SACOMANO M. N. Características estruturais, relacionais e gerenciais na cadeia de suprimentos de um condomínio industrial na indústria automobilística. **Produção**, São Paulo, v.20, n.2, 2010.
- RASHID, K. & ASLAN, H. Business excellence through total supply chain quality management, **Asian Journal on Quality**. Vol. 13, n. 3, p. 309-324, 2012.
- RAMOS, J., ASAN, S. & MAJETIC, J. Benefits of applying total quality management techniques to support supply chain management. Paper presented at the **International Logistics and Supply Chain Congress**, Istanbul, 2007.
- ROBINSON, C.J. & MALHOTRA, M.K. Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice, **International Journal of Production Economics**. Vol. 96, n. 3, p. 315-337, 2005.
- SUN, H., NI, W. The impact of upstream supply and downstream demand integration on quality management and quality performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**. Vol. 29, n. 8, p. 872-890, 2012.
- PIGATTO, G; ALCANTARA, L. C. Relacionamento colaborativo no canal de distribuição: uma matriz para análise. **Gestão e Produção**, São Carlos, v.14, n1, abril 2007.
- ZU, X., KAINAK, H. An agency theory perspective on supply chain quality management. **International Journal of Operations & Production Management**. Vol. 32, n. 4, p. 423-446, 2012.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/08/2017

Aprovado em: 13/11/2017

A GESTÃO DE PESSOAS NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (GEOGRAPHY) NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA, PARANÁ

THE MANAGEMENT OF PEOPLE IN THE INSTITUTIONAL PROGRAM OF SCHOLARSHIP INITIATION (GEOGRAFY) IN THE STATE UNIVERSITY OF PONTA GROSSA, PARANÁ

ISONEL SANDINO MENEGUZZO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
meneguzzo@uepg.br

Resumo – O presente trabalho tem por objetivo relatar a adoção de um modelo de gestão de pessoas aplicado no subprojeto de Geografia - Ensino Fundamental do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no âmbito da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). O modelo de gestão, baseado na Teoria Y, preconiza uma gestão democrática e participativa, permitindo assim a iniciativa de todos os envolvidos no subprojeto, no que se refere às atividades didático-pedagógicas. Com a adoção deste modelo de gestão, os resultados obtidos apresentam-se satisfatórios com a presença efetiva dos acadêmicos em grupos de estudos e reuniões, realização de atividades nos colégios junto aos professores supervisores e estudantes do ensino fundamental e produção acadêmica relevante em eventos técnico-científicos.

Palavras-chave: Teoria Y. Formação de Professores. Ensino Superior.

Abstract - This paper aims to report the adoption of a people management model applied in the Geography-Basic Education subproject of the Institutional Program of Initiatives for Teaching (PIBID), within the framework of the Ponta Grossa State University (UEPG). The management model, based on Theory Y, advocates a democratic and participatory management, thus allowing the initiative of all those involved in the subproject, in regard to didactic-pedagogical activities. With the adoption of this management model, the results obtained are satisfactory with the effective presence of the students in groups of studies and meetings, conducting activities in the colleges with the supervising teachers and students of primary education and relevant academic production in the technical-scientific events.

Keywords: Theory Y. Teacher Training. Higher Education.

I. INTRODUÇÃO

A gestão de pessoas na contemporaneidade constitui tarefa essencial quando da condução de projetos que envolvem instituições educacionais com a participação de acadêmicos e professores provenientes do ensino superior, atuando com jovens da educação básica. Este pressuposto torna-se fundamental, pois institui uma forma de gestão profissional, com o intuito de atender as demandas de forma eficiente e com responsabilidade, prezando pelo relacionamento ético nos ambientes educacionais.

Portanto, o contexto atual remete a adoção de

procedimentos operacionais com um caráter de profissionalismo, considerando que os principais envolvidos, são acadêmicos, futuros professores de Geografia e alunos da rede pública de ensino.

Em consonância com os propósitos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o modelo de gestão adotado no subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), procura democratizar as atividades dos acadêmicos que interagem entre si, com a escola e com a instituição de ensino superior. Desta forma, a participação de todos os envolvidos no subprojeto é fundamental, considerando que várias ações partem da iniciativa dos acadêmicos, descentralizando o papel do professor coordenador e atribuindo responsabilidades a todos, dinamizando assim o contexto de trabalho.

Perante este contexto, o presente artigo, tem como objetivo relatar os procedimentos adotados na gestão de pessoas no PIBID, subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental, desenvolvido entre a UEPG, Colégio Estadual Meneleu de Almeida Torres e Colégio Estadual José Elias da Rocha, sob a égide da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: O QUE É O PIBID?

O PIBID foi instituído pelo governo federal no ano de 2007, numa ação conjunta do Ministério da Educação (MEC) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2007). Constitui-se numa importante política pública educacional de abrangência nacional, que inclui universidades, professores e alunos de escolas da educação básica do Brasil.

De acordo com o Decreto Federal número 7.219 de 24 de junho de 2010, são objetivos do PIBID:

- I – incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II – contribuir para a valorização do magistério;
- III – elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;

IV – inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;

V – incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como cofomadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e

VI – contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2010).

Desta maneira, os objetivos do programa se inserem no contexto das demandas existentes nas instituições de ensino da educação básica e dos cursos de licenciatura em geral.

As instituições de educação superior interessadas em participar do PIBID devem apresentar à CAPES os projetos de iniciação à docência. Quando aprovados, esses projetos são colocados em prática, onde ocorre a interação entre professores da educação básica, acadêmicos e professores das instituições de ensino superior.

Portanto, o PIBID funciona com o desenvolvimento de subprojetos, no âmbito das disciplinas desenvolvidas nas escolas/colégios (Educação Física, História, Matemática, Química, Biologia, Artes, Geografia, entre outras) onde participam os estudantes universitários, os professores da educação básica, os professores das universidades e os coordenadores institucionais destas. Assim, cada profissional, envolvido nesse contexto, possui uma função específica no desenvolvimento dos subprojetos das respectivas disciplinas escolares.

No âmbito da UEPG, os professores coordenadores de todos os subprojetos participam de reunião mensal com a coordenação institucional do PIBID. Por sua vez, os professores coordenadores reúnem-se, seguindo um planejamento e conforme as demandas existentes, com os professores supervisores que atuam na educação básica, para assim alinharem as atuações nas instituições de ensino de forma a atender os objetivos do Programa.

Neste sentido, para que o subprojeto desenvolva-se com êxito, necessário se faz adotar uma postura profissional no sentido de orientar professores e futuros professores de Geografia. É neste contexto que a gestão baseada na Teoria Y insere-se.

III. ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

O modelo de gestão adotado no subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental está amparado na chamada Teoria Y. Esta teoria foi preconizada por Mc Gragor por volta da década de 1960, nos Estados Unidos da América no âmbito da administração (CHIAVENATO, 1997).

Ainda de acordo com este autor, a Teoria Y propõe um estilo de dirigir atividades de forma democrática e participativa, pautado nos valores humanos e sociais, os quais devem permear as relações entre as pessoas envolvidas nos processos de gestão. Apresenta também as características de descentralização e a delegação de tarefas, com menos controle e mais liberdade (KNAPIK, 2008). Tem como pressuposições que as pessoas

procuram e aceitam responsabilidades e desafios, podem ser automotivadas, são criativas e competentes (CHIAVENATO, 1997).

Neste sentido, a metodologia adotada para a gestão do subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental pauta-se na realização de reuniões semanais com a existência de lista de presença, pauta e memória de reunião. Todos estes documentos ficam de posse do professor coordenador e são posteriormente arquivados.

Envolve também a realização de grupos de estudos, com leituras de textos técnico-científicos no âmbito da UEPG, com temáticas indicadas tanto pelos acadêmicos atuantes nas instituições de ensino, como pelo professor coordenador. A participação dos acadêmicos neste trabalho é essencial, pois os mesmos trazem as demandas sociais, culturais e educacionais dos colégios em que os mesmos atuam. Pode-se elencar como exemplos de temas abordados nos grupos de estudo: ética profissional, inclusão escolar, geografia e gênero e tolerância.

Outro procedimento envolvido é a reunião com os professores supervisores, efetivadas no ambiente escolar, com o objetivo do coordenador estar atualizado em relação às atividades desenvolvidas e também de relatar as atividades realizadas junto à coordenação institucional do PIBID e com os acadêmicos.

IV. RESULTADOS

Com a aplicação do modelo de gestão, fundamentado na Teoria Y, os aspectos referentes à produção acadêmica dos participantes do subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental, tem sido aprimorados, contribuindo assim com a formação pedagógica e técnico-científica dos estudantes de ensino superior, evidenciado o curso de Licenciatura em Geografia da UEPG, o programa institucional do PIBID e a divulgação para a comunidade acadêmica e para a sociedade dos resultados das ações realizadas neste âmbito.

O cumprimento das atividades por parte dos acadêmicos dá-se de forma satisfatória, com a participação efetiva dos mesmos no âmbito dos debates nos grupos de estudos, na elaboração de resenhas e resumos de textos acadêmicos e nos relatos de atividades durante as reuniões.

Nas instituições de ensino, os acadêmicos, juntamente com os professores supervisores, têm atuado de forma a dinamizar as aulas de Geografia, onde atividades como prática de campo, por exemplo, se fazem presentes no processo ensino-aprendizagem.

Cabe destacar que no ano de 2017 os indicadores de produção por parte de acadêmicos e professor coordenador foram exitosos, com nove apresentações de resumos em eventos acadêmicos locais e dois resumos expandidos em evento internacional. Ainda em relação às publicações, houve a edição em uma revista científica, dois resumos expandidos publicados em eventos internacionais e um resumo expandido em evento regional.

Com base no que foi relatado anteriormente, pode-se inferir que a gestão do subprojeto de Geografia-Ensino Fundamental agrega valor aos trabalhos desenvolvidos por todas as pessoas envolvidas, pois tem possibilitado a oportunidade dos acadêmicos terem a iniciativa de propor atividades e procedimentos adotados no subprojeto e constituírem-se como atores ativos nos processos

envolvidos. Também tem propiciado o contato e interação com a comunidade científica, quando da participação em eventos acadêmicos.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação entre os profissionais da educação envolvidos, os estudantes dos cursos de licenciatura e os estudantes das instituições escolares, por meio da realização de atividades didático-pedagógicas planejadas, contribuem para agregar conhecimentos, experiências e vivências fundamentais para o futuro professor.

Desta forma, o PIBID propicia aos acadêmicos o contato com o ambiente escolar (alunos, professores, direção e equipe pedagógica) e a oportunidade de desenvolverem atividades adotando procedimentos técnicos e metodológicos que possibilitam seu aperfeiçoamento, dinamizando o trabalho docente (MENEGUZZO, 2017).

Cabe destacar que a Geografia, enquanto um campo do conhecimento que tem por objeto o espaço geográfico (SANTOS, 2014), se ocupa em estudar os elementos naturais e humanos, permitindo assim, o emprego de diversas técnicas de ensino, de contextualização e de uso de materiais didáticos diversificados.

Com a adoção do modelo de gestão, fundamentado na Teoria Y, os resultados obtidos apresentam-se satisfatórios. Neste sentido, a presença dos acadêmicos em grupos de estudos e reuniões tem sido efetiva, com a participação sendo realizada de forma democrática e participativa.

A realização de atividades diversificadas nos colégios com os professores supervisores/estudantes do ensino fundamental desenvolve-se de forma consistente e a produção acadêmica em eventos técnico-científicos da área educacional e de Geografia apresenta indicadores relevantes em termos quantitativos e qualitativos, demonstrando plena relação entre os pressupostos da Teoria Y e a prática cotidiana desenvolvida no PIBID, subprojeto Geografia-Ensino Fundamental.

VI. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Portaria Normativa número 38, de 12 de dezembro de 2007.** Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, n. 239, seção 1, p. 39, 2007.

BRASIL. **Decreto número 7.219 de 24 de junho de 2010.** Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7219.htm>. Acesso em 03 mar. 2017.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando pessoas: o passo decisivo para a administração participativa.** 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

KNAPIK, J. **Gestão de pessoas e talentos.** 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

MENEGUZZO, I. S. O PIBID e sua contribuição para a qualidade da educação na disciplina de Geografia. **P@artes**, 2017. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2017/03/13/o-pibid-e-sua-contribuicao-para-a-qualidade-da-educacao-na-disciplina-de-geografia/>>. Acesso em 30 ago. 2017.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 6. ed. São Paulo: Edusp, 2014.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 30/08/2017

Aprovado em: 06/10/2017

EDUCAÇÃO SUPERIOR A DISTÂNCIA NA PERSPECTIVA PÚBLICA

HIGHER DISTANCE EDUCATION IN THE PUBLIC PERSPECTIVE

WELINTON BAXTO DA SILVA¹

1 – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)

wbaxto@gmail.com

Resumo –Este artigo explora a educação superior a distância na perspectiva pública como incremento à expansão da educação superior, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil. A metodologia utilizada é exploratória e documental. Dos estudos analisados conclui-se que as experiências brasileiras na modalidade a distância na perspectiva pública, têm respondido a estes desafios. Mas, há necessidade da oferta da educação a distância mais pluralista e significativa voltada à aquisição de conhecimento e habilidades com a aplicação das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Superior a Distância. Expansão da Educação Superior. Tecnologia da Informação e Comunicação.

Abstract - This article explores distance higher education in the public perspective as an increment to the expansion of higher education within the Open University of Brazil. The methodology used is exploratory and documentary. From the analyzed studies, it is concluded that the Brazilian experiences in the distance modality from the public perspective, have responded to these challenges. However, there is a need for the most pluralistic and meaningful distance education offered to acquire knowledge and skills with the application of information and communication technologies in the teaching and learning process.

Keywords: Higher Education Distance Learning. Expansion of Higher Education. Technology of Information and Communication.

I. INTRODUÇÃO

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases nº 9394 de 1996, fortaleceram as intencionalidades voltadas às políticas educacionais expansionista. Assim, possibilitou um campo mais fértil para educação a distância (EaD) no Brasil. O art.80 dessa lei estabeleceu que o poder público deveria incentivar o desenvolvimento de programas no formato EaD, amparado por recurso tecnológico como forma de promoção e ampliação da educação continuada nos diversos níveis de ensino. O então Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, revogado pelo Decreto nº 9.057 de 25 de março de 2017, estabeleceu que a mediação didático-pedagógica no processo de ensino e aprendizagem ocorreria com a utilização de meios e TIC, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares e/ou tempos diversos. Entretanto, resgata-se que desde 1904 as escolas internacionais (privada) já ofereciam cursos pagos por correspondência no formato EaD no Brasil.

Os modelos educacionais antes da virada do milênio, segundo alguns teóricos, apresentavam-se defasados nos

aspectos científicos e tecnológicos. Pouco ou quase nada se utilizavam com ênfase na aprendizagem dos educandos, formação inicial ou continuada para professores, com a justificativa de que despendiam custos altos quanto à sua aplicação na educação formal. Hoje, há evidências quanto a necessidade da oferta da educação mais pluralista e significativa voltada à aquisição de conhecimento e habilidades com o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC), especialmente as tecnologias digitais (TD) com recursos midiáticos interativos.

Acredita-se ser necessário aprofundamento quanto ao desenvolvimento, execução, monitoramento e resultado pedagógico com aplicação das TIC, bem como, valorizar o diálogo entre as instâncias que planejam, executam, avaliam e socializam resultados dos projetos e programas no formato EaD no Brasil.

Ilustra-se que as informações levantadas nesta pesquisa foram exploratórias e documentais. A organização das evidências por documentação seguiu a classificação de Yin (2010) e May (2004) em dois grupos: primários e secundários. A documentação primária foram aquelas levantadas junto à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e Artigos de Periódicos avaliados por pares, por exemplo, planilhas, plano de desenvolvimento institucional, planos didáticos, plano político pedagógico, regulamentos, orientações, legislação e artigos científicos. Os documentos secundários foram aqueles relacionados à comunicação (jornais, revista, impressos, outros) em massa.

Portanto, a documentação oficial formou a base de coleta das evidências relacionadas ao estudo que, complementarmente, proporcionou outros detalhes às informações extraídas dos registros de arquivos eletrônicos. Assim, o artigo foi desenvolvido com as seguintes seções: introdução, expansão da educação superior, modelo EaD e aplicação das TIC na educação superior e finalizando com a conclusão.

II. EXPANSÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Na década passada, se vislumbrou a possibilidade de distribuição das TIC (computadores, DVD, tablet, outros) para aplicação, especialmente, na educação básica das instituições públicas. Essa distribuição esteve acompanhada por curso de formação, conforme expôs Silva (2014), voltado à apropriação da teoria, da técnica e da prática para o emprego das TIC em meios educacionais, diferentemente

de outras políticas que se limitaram à distribuição de computadores sem agregar formação para uso adequado, mas que também não aconteceu em sua plenitude. Fato que muitos desses cursos de formação foram descontinuados.

Em meados de 2005, no âmbito do fórum das estatais pela educação ocorreram discussões no sentido da criação da UAB no formato da EaD, sob a responsabilidade das instituições públicas de ensino superior (IPES), com objetivo de levar o ensino superior público de qualidade àqueles municípios brasileiros que não tinham a oferta de curso superior ou eram ofertados de forma insuficiente aos cidadãos. A situação política daquele momento possibilitou a criação sistema UAB pelo Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Neste mesmo decreto há a descrição de que uma ou mais IPES podem oferecer curso superior na modalidade a distância, com atendimento dos estudantes em polos de apoio presenciais federais, estaduais ou municipais.

Resgata-se que elaboração do projeto para a criação do Sistema UAB foram considerados quatro projetos existentes no Brasil: “• o curso de Pedagogia da UFMT – 1995 [1]; • o projeto Veredas – Minas Gerais – 2002 [2]; • o projeto piloto do curso de administração do Banco do Brasil – [3]; • o consórcio CEDERJ – 2000” (COSTA, 2007, p. 13). O modelo da UAB com estruturação em polos seguiu a experiência da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECERJ), criado pela Lei Complementar nº 103, de 18 de março de 2002.

O CEDERJ “[...] foi a mola propulsora para emprendermos parte do estudo no modelo da UNED de EAD”. [...] “O modelo de EAD da UNED inspirou a construção do Consórcio CEDERJ” (RICARDO, 2012, p. 53). Consta no site da Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) que a proposta de criação da Universidade Aberta Livre surgiu no início dos anos 1970, porém, a sua criação ocorreu por decreto-lei em agosto de 1972. Atualmente, a UNED é considerada a maior universidade na Espanha, com mais de 260.000 alunos, oferta educativa com 26 cursos de graduação, 43 de graus de mestrado, mais de 600 programas de treinamento, 12 cursos de línguas, centenas de cursos de verão e cerca de 400 atividades de extensão universitária. Em sua estrutura organizacional há mais de dez mil pessoas. Tanto na sede como nas instituições parceiras se esforçam para apoiar o progresso e acompanhamento dos estudantes.

O acompanhamento do estudante na UAB ocorre, principalmente, pelo professor tutor a distância, de forma online e pelo professor tutor presencial que atua diretamente no polo de apoio presencial. A “figura do tutor no campo acadêmico aparece, ao final do século XV, no interior das universidades inglesas de Oxford e Cambridge, [...] no campo jurídico: função de tutelar, proteger o menor, administrar seus bens até alcançar a maioridade” (PRETI, 2003, p.3). Todavia, para o mesmo autor, “no campo acadêmico, então, a função do tutor seria de assessorar grupos de alunos, de modo individualizado, cuidando de seu comportamento e de seus estudos, sempre sobre a coordenação do professor titular”. No século XIX, em virtude da eficácia desse modelo de apoio à aprendizagem, o tutor passou a ser institucionalizado pela universidade a fazer parte da composição do quadro docente. Conforme Preti (2003) o modelo tutorial presencial influenciou a configuração da tutoria implementada pelas primeiras universidades a distância, tais como a Open University

(1969) e que serviu de “modelo” às mega universidades a distância, por exemplo, a UNED da Espanha (1972), a Anadolu University da Turquia (1978), a University of South África (1973), a Indira Gandhi National Open University da Índia (1985).

A instituições brasileiras, também, não partiram do “zero”, estruturaram seus modelos organizacionais para a EaD quando buscaram as experiências daquelas instituições com histórico educacional com emprego da EaD. Mas, assevera Preti (2003) que mesmo com a existência, à época, de modelos anteriores de EaD, no Brasil, algumas instituições não se atentaram para eles no momento da implementação de seus cursos no formato EaD.

Todavia, alcança-se que a organização da UAB se deu por edital de seleção nº 01/2005-SEED/MEC, Brasil (2005), mais conhecido como UAB1, publicado no diário oficial da União em 20 de dezembro de 2005. Foi por meio de seleção que se almejou integrar e articular as propostas de cursos, apresentadas, exclusivamente, por instituições públicas de ensino superior e as propostas de polos de apoio presencial, apresentadas pelos estados e municípios. Esse formato caracterizou a UAB para ser um sistema integrado por universidades públicas com vista à proporcionarem cursos de nível superior às camadas da população que têm ou teve dificuldade de acesso à formação universitária, agora, ofertada no formato EaD. Assim, se profetizou que o público em geral fosse atendido, bem como, os professores que atuavam na educação básica teriam prioridade na formação, sequencialmente, os gestores e trabalhadores da educação básica dos entes federados.

Nessa linha, o Sistema UAB propiciaria a articulação, a interação e a efetivação de iniciativas, estimulando a parceria dos três níveis governamentais (federal, estadual e municipal) com as universidades públicas e as demais organizações interessadas. Intenção que poderia viabilizar os mecanismos alternativos para o fomento, a implantação e a execução de cursos de graduação e pós-graduação de forma consorciada.

Porém, a prática estabelecida no formato de programa a UAB perpassa todos os níveis e modalidades dos sistemas de ensino brasileiro, da Educação Básica à Educação Superior. Recorda-se que por modalidade tem-se no ordenamento legal, também, a seguinte enumeração: a) Educação Especial; b) Educação de Jovens e Adultos; Educação Profissional. Portanto, com a publicação do então Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, que instituiu a UAB, aumentou o rol de possibilidade e, ao mesmo tempo, a organização e a estrutura educacional.

Há o entendimento da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) que a legislação brasileira afeta à EaD, neste caso, necessitam novos ajustes, considerando também, que UAB não seja “sistema” ou “modalidade” de ensino. Nessa configuração a UAB seria uma modalidade dentro da própria modalidade. Ou seja, a UAB está inserida num formato de programa originário. Inicialmente teve ajuda orçamentária do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) para sua reestruturação.

Contudo, a UAB é real e se utiliza do formato de EaD para chegar as diferentes regiões do país que, de modo intencional, mesclou as experiências da UNED e Open University em seu modelo organizacional nos seguintes aspectos: a) quanto aos Polos – UNED e Open University; b) quanto à Produção e Formação em Massa – UNED e

Open University; c) quanto ao consórcio colaboração interinstitucional – UNED.

Essa mescla, propositada, é devida à demanda educacional brasileira (oferta e ingresso) que se diferencia quanto à oferta de graduação a distância por categoria e grau acadêmico, observada na série histórica apontada por Brasil (2014) no Censo da Educação Superior **para o ano de 2014** (Censo 2014). Os dados apresentados nesse documento assinalam que a quantidade de cursos a distância autorizados pelo Ministério da Educação (MEC) foi de 1.365 cursos, nos quais 43,6% pertencem à licenciatura, 35,1% aos tecnológicos e 21,2% aos bacharelados. A rede privada foi responsável pela oferta de 68,7% dos cursos, predominando os tecnológicos com 48,2%. Na rede pública, os cursos estão distribuídos assim: 21,8% nas instituições federais 7,0% nas estaduais e 2,5% nas municipais. Destaca-se que o grau acadêmico com maior demanda na rede pública é a licenciatura, correspondendo a 75,5% nas federais 80,2% nas estaduais e 48,5% nas municipais.

Os dados demonstram que a educação a distância é um atrativo para a população brasileira, sugerindo que a EaD pode ter alcançado novas dimensões quanto ao uso dos recursos midiáticos nos processos de disseminação, troca de experiência, informação, comunicação, conhecimento e formação formal. Essas tendências podem ter instigado a comunidade acadêmica a refletir sobre seus processos formativos relacionados aos professores, aos alunos e aos trabalhadores em diversos segmentos. Ademais, há fortes inclinações nos referenciais teóricos de que os usos das mídias interativas poderiam favorecer a comunicação no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando maior participação em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

Neste caminho, alerta-se para a leitura do relatório Integração da Inovação usos das TIC na Educação e Formação Europa para União Europeia (UE), uma vez que de forma direta ou indireta, o Brasil se espelhou nas experiências europeias para estruturar o modelo UAB, assim, cabe destacar alguns pontos:

“[...] ainda há um déficit de aplicação em contextos de educação formal, [...] a maioria das escolas na Europa, e, para além dela, não estão colhendo os benefícios das novas tecnologias como facilitadores para modernizar as práticas de ensino e aprendizagem”, (BRECKO, KAMPYLIS e PUNIE, 2014, p.7. Tradução nossa).

Os estudos destacaram que as TIC não estão sendo empregadas em sua plenitude em ambientes educacionais formais. De tal modo, alertaram sobre a promoção da infraestrutura a ser aproveitada no processo de ensino e aprendizagem com as TIC. Mesmo com as produções de pesquisas a maioria das escolas não estão obtendo as benfeitorias das TIC como facilitadora para a modernização do ensino e das práticas de aprendizagens na Europa.

Recomenda-se não perder de vista as experiências, conforme abalizaram Brecko, Kamylylis e Punie (2014), sejam elas exitosas ou não, para se alcançar as ações políticas voltadas à sustentabilidade, escalabilidade e impacto no nível do sistema educacional. São recomendações para a reflexão da instituição que iniciará a implantação de curso no formato EaD do “zero”, sendo imprescindível o resgate histórico da instituição para a melhoria e o avanço dos projetos e programas que se utilizam das TIC para fins educacionais.

Acredita-se ser necessário o desenvolvimento de uma cultura participativa, colaborativa e convergente voltada à:

execução, monitoramento e resultados pedagógicos com o uso das tecnologias e mídias associadas; valorização do diálogo entre as instâncias que elaboram os projetos, planejam a implementação, executam e socializam as informações. Não oponentes, as instituições precisam ter atenção quanto à continuidade dos programas e projetos no sentido da apropriação da teoria, da técnica e da prática que possibilite aquisição de competência para o emprego das tecnologias digitais em ambientes educacionais. Ademais, a sustentabilidade financeira, a infraestrutura física e a valorização docente são aspectos igualmente necessários que reverberam para o sucesso ou não da EaD na IES.

III. MODELO EAD E APLICAÇÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

O modelo da UAB advém dos modelos brasileiros que se espelharam nas instituições europeias, segundo Preti (2003), Costa (2007) e Ricardo (2012), especialmente, da Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) e da Open University. Em presença dos argumentos, entendeu-se como rito necessário a apresentação do atual cenário da educação a distância/e-learning na Europa, a fim de subsidiar e/ou repensar o modelo da UAB frente à mudança de paradigma como mera transmissão de informação.

Considerando o exposto acima, tomou-se como ponto inicial, o relatório Integração da Inovação através das TIC na Educação e Formação na Europa, com ações voltadas às políticas para a sustentabilidade, escalabilidade e impacto no nível de sistema de ensino, organizado por Brecko, Kamylylis e Punie (2014). Nesse relatório, estão representados 22 (vinte e dois) países europeus e um não pertencente à União Europeia (UE): Espanha, Irlanda, Hungria, Itália, Áustria, Polónia, Reino Unido, República Checa, Letónia, Grécia, Dinamarca, Luxemburgo, Romênia, Finlândia, Malta, França, Lituânia, Portugal, Holanda, Bélgica, Suécia, Eslovénia país não UE.

Na Europa, aqueles que decidem as políticas públicas e as entidades ligadas à educação reconhecem a contribuição das TIC para a realização das metas educacionais de forma mais ampla, sendo seu papel um fator essencial de inovação e criatividade na educação e aprendizagem em geral. Porém, o potencial das TIC não está sendo aplicado na educação formal, mas, importantes questionamentos foram apresentados sobre a sustentabilidade, impacto, custos e integração das inovações de aprendizagem com o uso das TIC na Europa. Nesse estudo foram recomendadas algumas concepções de políticas para os tomadores (gestores) de decisão, no sentido da realização de planos estratégicos para capacitar professor e aluno para se conectarem com outras pessoas e informações, com a finalidade de abrir e ampliar experiência de aprendizagem, ou seja:

Encorajar e apoiar o desenvolvimento de pequenas redes de professores (até 10 participantes ao nível local e /ou além) para aprender uns com os outros de forma mais flexível e personalizada. [...] encorajar o desenvolvimento de pequenas redes de escolas (ou seja, até 10 escolas) conectando conhecimentos, práticas inovadoras e entre pessoas a nível local e/ou além. [...] investir em estruturas, tais como portais interligados nacionais, transnacionais, agregar oportunidade de aprendizagem em grande escala (por exemplo, recursos de aprendizagem para a escola Staff Desenvolvimento Profissional) e intercâmbio de conhecimentos. [...] desenvolver sustentabilidade a longo

prazo e escalabilidade para estratégias transfronteiriças redes de profissionais, tais como: e-Twinning, para a divulgação de inovação pedagógica. [...] apoiar a portabilidade de dados e interoperabilidade entre redes de profissionais online, tornando mais fácil para os professores a participação (por exemplo, sem ter que duplicar os dados). [...] apoiar o desenvolvimento profissionais dos professores redes maiores (redes de redes) que oferecem uma ampla oportunidade para aprendizagem e colaboração que as redes menores (BRECKO, KAMPYLIS e PUNIE, 2014, p. 26, tradução nossa).

Para esse recorte, a formação por intermédio de redes de aprendizagem aparece como uma das recomendações de integração da inovação usando as TIC na educação e formação da Europa, demonstrando que por meio de rede de aprendizagem a formação se vitalizará com maior alcance e colaboração. Para esse alcance, há o reconhecimento da necessidade de grande transformação da educação e na formação para abarcar as novas aptidões e competências necessárias, caso a Europa pretenda se manter competitiva, superar a atual crise econômica e aproveitar novas oportunidades. Para isso, a inovação na educação e formação é uma prioridade fundamental em várias iniciativas emblemáticas, como estratégia do relatório Europa 2020. Por conseguinte, um dos cinco objetivos para medir o êxito da Estratégia Europa 2020 é a modernização dos sistemas de educação e treinamento com as metas de redução do abandono escolar precoce e aumentar a conclusão no ensino superior.

Recentemente, 249 instituições de diferentes tipos e com diferentes objetivos de 38 países compartilharam amplamente os mesmos motivos para a expansão do e-learning, segundo apresentado por Gaebel *et al* (2014) no relatório denominado E-learning em instituições europeias de ensino superior. Esclareceram nesse documento que os motivos apresentados nas discussões englobaram o uso mais eficaz do tempo de aula, maiores disposições e flexibilidades na aprendizagem, sendo assim: com

“[...] o surgimento de cursos maciços livres online (MOOCs) parecia que, para além dos limites das comunidades e-learning e suas atividades, em geral, pouca atenção foi dada à forma como as tecnologias da informação (TIC) impactaram o ensino superior e aprendizagem. Havia vezes apontando que o surgimento de MOOCs era apenas uma situação particular, embora elemento espetacular, com agenda mais ampla de digitalização (ou seja, e-learning e online), em que muitas universidades têm sido envolvidas por algum tempo. Embora esta seja difícil de provar, os recentes debates acalorados sobre a importância estratégica de e-learning e à base de TIC para o ensino superior europeu, e as previsões feitas sobre o futuro do ensino superior, revelou uma falta de dados a nível europeu em matéria de e-learning em ensino superior. Foi por esta razão que EUA decidiram realizar esta pesquisa, a fim de estar em uma melhor posição para contribuir para os debates políticos em curso, e para apoiar nossos membros em seus esforços para promover melhoria e inovação no ensino e aprendizagem (GAEBEL *et al.*, 2014, p. 6, tradução do nossa).”

Para os autores, os resultados da pesquisa foram surpreendentes, pois quase todas as instituições pesquisadas estavam envolvidas em algumas formas de e-learning. Parece que não houve nenhuma repentina mudança, mas

sim, uma adaptação gradual que tenha ocorrido e que continua em ritmos e escalas diferentes em toda a Europa. Não obstante, as respostas institucionais frente aos MOOCs sugerem que as instituições de ensino superior Europeias são capazes de responder, rapidamente, a novos desafios estratégicos. Esses resultados indicam que na última década a oferta de ensino superior tem sofrido mudanças. A entrada do e-learning nos limites físicos das universidades indicou que a inovação tecnológica seja um fator chave, agora, tendendo a transformar a própria natureza do processo ensino e aprendizagem na educação superior e alargar a sua cobertura, muito além dos muros de cada instituição.

A Europa tem aprendido e servido de exemplo para outras instituições, segundo Moore e Kearsley (2010), pois o Reino Unido à medida que preparavam seus planos para sua Universidade Aberta, criada em 1969, analisou outras experiências, como, da Sul-Africana, da Austrália, da União Soviética, do Japão e dos Estados Unidos.

No relatório Tendências 2015: ensino e aprendizagem nas universidades europeias, expôs Sursock (2015) que o aprofundamento da crise econômica tem tido um impacto negativo sobre a recém-adquirida autonomia institucional, orçamentos institucionais, particularmente no Sul, partes orientais e centrais da Europa. As fracas perspectivas econômicas como um todo e do aumento do desemprego juvenil, em muitas partes da Europa, levaram muitos governos, a Comissão Europeia e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) enfatizarem a necessidade da educação superior para responder às necessidades econômicas e sociais, melhorar a empregabilidade dos diplomados, inclusive, por meio de um foco mais forte no empreendedorismo, inovação e no fortalecimento das parcerias entre as universidades e as empresas. Os resultados apresentados no mesmo relatório demonstraram que as universidades têm respondido a estes desafios, por exemplo, no ensino e aprendizagem, existem iniciativas, que proporcionam aos alunos oportunidades quanto ao desenvolvimento das competências transferíveis através do envolvimento da comunidade externa em atividades institucionais fundamentais. Estas mudanças estão ocorrendo no contexto de desenvolvimento mais amplo no domínio das TIC, seja pela crescente importância de estratégica de internacionalização e/ou maior atenção aos rankings e posicionamento institucional em geral da IES.

A crise econômica na Europa tem afetado sobremaneira a forma como operam as instituições de ensino superior, conforme apontaram os estudos de Brecko, Kamylylis e Punie (2014), Gaebel *et al* (2014) e Sursock (2015). Para os autores, as instituições buscaram formas para superar a crise, por intermédio de novas parceria internas e externas (internacionais) voltadas à educação nos diferentes países da Europa. Essas visões de trabalho por meio de parcerias tendem a garantir maior amplitude de atuação dos países da Europa, especialmente, por meio de curso online aberto e massivo (MOOCs) via e-learning.

Cabe reforçar que o termo e-learning é uma expressão genérica para toda a aprendizagem baseada na utilização de tecnologias da informação e comunicação (TIC) para apoiar a aprendizagem e ensino. Isso pode envolver uma variedade de tecnologias e ferramentas de apoio à aprendizagem em diferentes contextos, variando de face a face, configurações na educação a distância ou uma combinação de ambos, geralmente chamado blended learning.

A EaD no Brasil, igualmente se utiliza das TIC podendo resultar em benefício à grupos de populações ou setores que, por razões diversas, têm dificuldades de acessos a serviços educativos regulares. Somente nas últimas décadas, como avanço das tecnologias, o aprimoramento do sistema de informações, comunicação, parte dos educadores brasileiros vislumbraram a EaD para o processo ensino e aprendizagem, mesmo tendo no histórico da educação brasileira experiências com as escolas internacionais. Essa presunção surgiu, primeiramente, pela necessidade de qualificação profissional, segundo, pela qualificação intelectual dos professores junto às instituições educacionais, incorporando à natureza do tempo/espaço de tal forma que se distinguiu, em parte, do ensino presencial.

Neste caminho, algumas instituições entendem que a EaD seja mais uma metodologia, outras, consideram um sistema capaz de disponibilizar grande quantidade de conteúdos às pessoas distantes dos grandes centros de ensino. Essa última, se alinha às diretrizes do Ministério da Educação no Brasil que, em parceria com as IES públicas, ofertam cursos de graduação, especialização, extensão e formação continuada a distância.

Importante recuperar a existência de experiência de outras áreas de desenvolvimento institucional, como a internacionalização e aprendizagem ao longo da vida, tal como, a sugestão que as estratégias ajudarão a melhorar e integrar a aprendizagem das instituições individuais como um todo. Por outro lado, acrescentaram que as estratégias, também, podem ajudar as instituições a compensar os efeitos negativos de mudança, tais como: ação duplicada, a concorrência entre as diferentes partes de uma mesma instituição, e investimento em tecnologias incompatíveis. Na verdade, desde que as IES possam ser sustentadas com planos de ações, conseguir pessoal e financiamento suficiente. Para tal, sugere-se à promoção da comunicação internas das instituições, com os organismos nacionais e outros parceiros externos.

IV. CONCLUSÃO

No Brasil, a importância da EaD pode ser refletida, dentre outros aspectos, na crescente evolução do número de matrículas, sugerindo que EaD conquistou lugar, por um lado, quanto à indução da modalidade, pelo Sistema UAB, criado por Decreto, bem como, com a expansão das IES privadas.

Apreendeu-se neste estudo a relevância à sociedade, ao poder público e à comunidade acadêmica, considerando o propósito e a magnitude desejada quanto à ampliação e interiorização da oferta de cursos e programas de educação superior, por intermédio da modalidade a distância em todo o país. Considerando que (i) o emprego da TIC voltada à Educação teve incentivo nas LDB 9394/96; (ii) a modalidade EaD e UAB constam nas metas do PNE 2014-2024, a fim de promover a expansão e democratização do acesso ao conhecimento no país; (iii) índice, UNESCO (2015), que o Brasil precisa melhorar a competência do professor para utilizar as TIC na educação. Bem como, assevera-se que nos últimos anos, se observou movimentação quanto ao número de matrículas e ingressos nas instituições públicas e privadas.

Neste contexto, alerta-se que paira ceticismo quanto ao modelo organizacional de EaD a ser implantado pelas instituições de ensino superior (IES), mesmo com tantas possibilidades relacionadas à aplicação de objetos de

aprendizagens, ferramentas, recursos abertos e apropriação para o emprego em estratégias pedagógicas na modalidade a distância. Outros estudos apontam que a organização do trabalho pedagógico e sua intencionalidade pedagógica se tornam elementos significativos à prática educativa, cuja mediação está sempre presente e, por meio dela, que os professores e estudantes se relacionam e interagem, especialmente, no AVA nos últimos anos. Em ambiente virtual, as atividades são integradas aos diferentes recursos, conteúdos textuais, vídeos, imagens, atividades, orientações e procedimentos, em que

“[...] os professores que se envolvem em processos de formação mediados pelas tecnologias, os conjuntos de saberes se ampliam e exigem a necessidade de saberes relacionados às tecnologias e design” (AMARO e BAXTO, 2015, p. 68).”

Na atualidade, percebe-se que as aplicações das TIC exercem um papel cada vez mais importante na forma de agir em sociedade. Nota-se na educação superior, por intermédio da Educação a Distância (EaD), o emprego de meios e TIC, se ambicionou o investimento intelectual da graduação à pós-graduação, com reflexo na melhoria da prática docente e na expansão da oferta da educação superior em múltiplas plataformas midiáticas.

Ademais, o uso das TIC, seja na educação básica ou superior, não acontece de forma tão simples, porquanto, distinguiram Gomez, Tagliapietra e Arredondo (2014) que a exigência de pessoal docente para fazer a mudança para um curso virtual é clara, treinamento na produção de objetos de aprendizagem, infraestrutura, tempo e apoio. Mais à frente, interferem para o seu alcance pontos basilares como a contratação de equipe multidisciplinar, remuneração, descontinuidade do trabalho pedagógico, dificuldade quanto à apropriação da teoria, da técnica e da prática voltada ao uso das TIC como apoio pedagógico. São pontos que insinuam conspiração em desfavor do acesso, participação e da interação com o emprego das TIC para fins educacionais que podem afetar, segundo Ferreira (2012), a cultura acadêmica na oferta da educação no formato a distância.

V. REFERÊNCIAS

AMARO, Rosana; BAXTO, Welinton. Tessitura Teórica sobre a Docência Online na Educação Superior. IN: **O Tripé da Educação a Distância**: regulação, docência e discência /Alves, C. M. T.; Amaro, R.; Baxto, W.; Martins, R. O.. (Orgs.). Jundiá, Paco Editorial: 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Superior 2014**: Resultados do Censo da Educação Superior 2014. Disponível em: <https://goo.gl/fGernr>. Acesso em: jun.2017.

BRASIL. Secretaria de Educação a Distância. **Edital de seleção nº. 01/2005-SEED/MEC, de 16 de dezembro de 2005**. SEED/MEC/2005-2006. Chamada Pública para Seleção de Polos Municipais de Apoio Presencial e de Cursos Superiores de Instituições Federais de Ensino Superior na Modalidade de Educação a Distância para o “Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB” Disponível em: <https://goo.gl/25Wi2G>. Acessado em: 10out.2017.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de

dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <https://goo.gl/jsdQzt>. Acesso em: 2 jul. 2017. Acesso em: 2 jul. 2017.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto 9.057, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <https://goo.gl/UgmSK1>. Acesso em: 2 jul. 2017.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**. LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O. U. de 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://goo.gl/Vg5jjh>. Acessado em: 30 mai.2017.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 5.800, de 08 de junho de 2006**. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. Publicado no DOU de 9 jun.2006.

BRECKO, Barbara N., KAMPYLIS, Panagiotis & PUNIE, Yves. **Mainstreaming ICT-enabled Innovation in Education and Training in Europe: Policy actions for sustainability, scalability and impact at system level**. JRC Scientific and Policy Reports. Seville: JRC-IPTS. doi:10.2788/52088, 2014.

COSTA, Celso José. **Modelos de educação superior a distância e implementação da Universidade Aberta do Brasil**. Revista Brasileira de Informática na Educação Volume 15 - Número 2 - maio a agosto de 2007.

FERREIRA, Maria José M. **Intelligent classrooms and smart software: Teaching and learning in today's university**. Education and Information Technologies, 17(1), 3-25. 2012.

GAEBEL, Michael, KUPRIYANOVA, Veronika, MORAIS, Rita, COLUCCI, Elizabeth. **E-learning in European Higher Education Institutions**. European University Association (EUA), 2014. Disponível em: <http://goo.gl/b0EXrT>. Acessado em: 17ago2017.

GOMEZ, Z. M., TAGLIAPIETRA, O.A., ARREDONDO, M.. **Campus virtual: Necessidades de formação docente em habilidades tecnológicas**. Virtual campus: Teacher training needs in technology skills. Revista Q, 8(16), N/a. 2014.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância: uma visão integrada** / Michael G. Moore, Greg Kearsley; [tradução Roberto Galman]. – São Paulo: Cengage Learning. 2010.

PRETI, Oreste. **O Estado da Arte sobre “Tutoria”**: Modelos e Teorias em Construção. In: PRETI, O.; OLIVEIRA, G.M.S. O sistema de Orientação Acadêmica no curso de Pedagogia a distância da Universidade Federal de Mato Grosso. Relatório de Pesquisa. Programa CAERENAD- Téléuniversité du Québec, Canadá, agosto 2003.

RICARDO, Eleonora Jorge. **Professores Autores na Educação a Distância em Tempos de Cibercultura**. 01/12/2012, 306 F. Doutorado Em Educação Instituição de Ensino: Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca Setorial Centro I. 2012.

RIO DE JANEIRO. **Lei Complementar nº 103, de 18 de março de 2002**. Transforma o centro de ciências do estado do rio de janeiro na fundação centro de ciências e educação superior à distância do estado do Rio De Janeiro. Disponível em: <https://goo.gl/WbYAZN>. Acessado em: 02jul.2017.

SILVA, Welinton Basto da. **O uso do computador PROUCA em seis escolas do Distrito Federal**. 2014. 133 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília. 2014.

SURSOCK, André. **European University Association (EUA), Learning and Teaching in European Universities**, by André Sursock (Senior Advisor, EUA). 2015. Disponível em: <https://goo.gl/mCU4nT>. Acessado em: 17Ago2017.

UNESCO. **Educação comparada: panorama internacional e perspectivas; volume um** / organizado por Robert Cowen, Andreas M. Kazamias e Elaine Ulterhalter. – Brasília: UNESCO, CAPES, 2012.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 13/09/2017

Aprovado em: 14/10/2017

PROGRESSÃO DO APRENDIZADO DA TABUADA - MULTIPLICAÇÃO - ATRAVÉS DO APLICATIVO APLICTABMUL NOS 4º. ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I NA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ENSINO

PROGRESSION OF TEACHER LEARNING - MULTIPLICATION - THROUGH THE APLICTABMUL APPLICATION IN THE 4th. YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION I IN THE MUNICIPAL PUBLIC NETWORK OF EDUCATION

ÂNGELO ANTÔNIO PETERLE¹; SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO²

1-MESTRE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2-PROF.^a DRA TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ

angelopeterle@bol.com.br; soniamcb@terra.com.br

Resumo - O artigo trata da pesquisa de pós-graduação no ensino da matemática com metodologia de pesquisa qualitativa de natureza aplicada explanando o problema que se configura na dificuldade que os alunos possuem no entendimento da tabuada, operação de multiplicação, contrapondo a excelência no entendimento, do mesmo assunto, via o uso de um aplicativo tecnológico – AplicTabMul – com a participação dos alunos do, ensino fundamental I, segundo ciclo, 4º. (quartos) anos do turno vespertino da UMEF “Governador Christiano Dias Lopes Filho”, localizada na cidade de Vila Velha – ES. O objetivo foi elevar o número de aprovações e aumentar o entendimento da tabuada, por parte dos alunos, sem a prática de decorar sequências numéricas. O método utilizado foi o uso de um aplicativo apoiada em objetos de diversas formas, cores e comunicação via textos discursivos. Por fim serão explanadas os resultados e conclusões que nos confirmou os grandes índices de aprovações, em função do uso do aplicativo, no final do ano letivo de 2016.

Palavras-chave: Matemática. Tabuada. Multiplicação. Tecnologia.

Abstract This article deals with postgraduate research in the teaching of mathematics with methodology of qualitative research of applied nature explaining the problem that is configured in the difficulty that the students have in the understanding of the multiplication table multiplication, contrasting the excellence in the understanding, of the same subject, via the use of a technological application - AplicTabMul - with the participation of the students of the elementary school I, second cycle, 4th. (quarters) years of UMEF's "Governador Christiano Dias Lopes Filho" afternoon shift, located in the city of Vila Velha - ES. The objective was to increase the number of approvals and increase the students' understanding of the table, without the practice of decorating numerical sequences. The method used was the use of an application based on objects of various forms, colors and communication via discursive texts. Finally, we will explain the results and conclusions that confirmed the high approval rates, due to the use of the application, at the end of the 2016 school year.

Keywords: Mathematics. Tabuada. Multiplication. Technology.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu da carência percebida nos alunos dos 4º. (quartos) anos do ensino fundamental I, do turno vespertino da rede municipal de ensino, que apresentavam grande número de dúvidas referente ao entendimento da tabuada, mais especificamente na operação de multiplicação colocado no seu ensinamento tradicional em sala de aula, pelos seus professores regentes e sem a presença de inovações práticas tecnológicas.

A progressão do aprendizado da tabuada, por parte dos alunos do horário vespertino nos 4º. (quartos) anos do ensino fundamental I, através do uso de um aplicativo tecnológico é uma necessidade para a maior compreensão da tabuada vinculada com o emprego da tecnologia que pode ser colocada a exemplificação via objetos e interface gráfica com animações levando o aluno, desse ano do fundamental I, a entender todo o processo sem fazer uso de decorar sequências numéricas.

No ensino fundamental I, na disciplina de matemática da rede municipal de ensino, se percebeu um número significativo de alunos que não alcançou a aprovação no final do 3º. trimestre em função do problema investigado que é o baixo entendimento da tabuada na operação da multiplicação. Estes, comumente, foram analisados pedagogicamente e nessa ação foi percebido os grandes índices dos resultados não satisfatórios e também os menores índices de progresso após as avaliações trimestrais para, a partir daí, ofertar as aulas no laboratório de informática, fazendo uso de um aplicativo tecnológico que possibilitou o melhor entendimento. As aulas foram ministradas em um ambiente informatizado, da própria escola, as quais foram aplicadas no horário de aula da disciplina de Tecnologias Educacionais, dos 4º. (quartos) anos, na UMEF “Governador Christiano Dias Lopes Filho”, localizada em Vila Velha – ES.

A pesquisa foi realizada no ano letivo de 2016 e seus conteúdos, contidos na secretaria da escola, foram extraídos do conselho de classe final, das atas anuais, das avaliações periódicas e dos planejamentos semanais, com a participação dos pedagogos e professores de matemática do turno vespertino.

A área de pesquisa foi percebida pela equipe de professores da disciplina de matemática os quais lecionam conteúdos como: adição, subtração, propriedades comutativas, propriedade inversa e expressão numérica, além da tabuada, que facilita a aprender a operação da multiplicação, possibilita nos anos seguintes aprendizagem dos demais conteúdos que compõem a disciplina Matemática.

Segundo Soares-Leite & Nascimento-Ribeiro (2012, p.3),

“A inserção das TICs na educação pode ser uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.”

O uso de um aplicativo, no apoio do aprendizado da tabuada dentro da disciplina da tecnologia educacional, além de trazer um foco novo no aprendizado, dessa parte integrante da matemática, poderá ainda ter o propósito de evoluir o entendimento colocado pelo professor regente como também a função de trazer o entendimento para o aluno que, em sala de aula, não alcançou o máximo do aprendizado das atividades. A tecnologia se faz necessária na educação e juntamente com o ensino, vem passando por alterações estruturais. Há algum tempo a informática tinha que ser justificada para ser empregada na escola, hoje existe um consenso de opiniões quanto ao seu valioso uso.

Esta investigação teve o intuito de alcançar os alunos que possuíam dificuldades no aprendizado da disciplina de matemática na matéria da tabuada e ainda na operação da multiplicação fazendo parte, este contexto, do problema investigado. Propõe-se, com isso, um trabalho diferenciado para que este aluno obtenha um melhor aprendizado tanto na aula teórica quanto na aula prática possibilitada pelo aplicativo *AplicTabMult* instalado no laboratório de informática.

Este trabalho foi dividido em: a aprendizagem, o aplicativo, a metodologia, resultados e discussões, conclusões e referencia bibliográficas.

II. APRENDIZAGEM

A aprendizagem, como processo, possui diferentes formas e habilidades com intuito de explorar novos conhecimentos, embora sejam complexos. Assim Hilgard e Bower (1966, p.2) expoe que:

“A aprendizagem é um processo pelo qual uma atividade se origina ou é alterada através da reação a uma situação encontrada, desde que as características da mudança na atividade não possam ser explicadas pelas tendências de resposta nativas, maturação ou estados temporários do organismo.”

Nesse contexto, aplicando-se outras formas de ensinamento, que não são as dos meios tradicionais dos conteúdos matemáticos como a tabuada, em específico a multiplicação, possibilita trazer um bom retorno de aprendizagem.

O cuidado com o aprendizado da matemática, por possuir complexidade, é composto pela preocupação dos meios didáticos que desenvolve na criança, o domínio do raciocínio lógico, o individualismo do pensamento, as diversas formas de criação e a habilidade de solucionar problemas. Concordamos com a definição de Lima (2016, p. 57) que caracteriza um sujeito como alfabetizado ao demonstrar:

“...capacidade de resolução de situações-problema em Matemática. [...] definimos também que alguém estará alfabetizado matematicamente quando for capaz de identificar os elementos básicos matemáticos e compreender noções lógico-matemáticas...”

Assim, é importante frizar que o bom entendimento por qualquer forma, que não seja a simples maneira de decorar uma lista ou tabela de números, irá solidificar o aprendizado do aluno, este ainda no 4º. (quarto) ano do ensino fundamental I, e o beneficiará nas aprendizagens contidas na disciplina matemática que há por vir nas séries seguintes.

O aprendizado da tabuada através de um aplicativo usando objetos ou figuras poderá contribuir para o surgimento e o saber usar da lógica racional. Com a inserção da ferramenta, em prol do melhor entendimento da tabuada, se entende que haverá grande ganho e maiores possibilidades no aprendizado da disciplina referida, a qual irá nortear o aluno nas séries seguintes.

Garcia (2013) diz que:

“Dessa forma, o professor precisa utilizar recursos que transformem suas aulas, de modo a instigar mais e mais a busca pelo conhecimento por parte dos alunos, ministrando aulas dinâmicas, motivadoras, atrativas e entendendo que as tecnologias disponíveis auxiliam no processo de ensino-aprendizagem (GARCIA,2013, p. 25).”

A ferramenta tecnológica, *AplicTabMul*, no momento de seu uso no laboratório de informática foi também, além, do objetivo de facilitador da aprendizagem, fator de empolgação e atração no uso do computador.

O simples uso de um aplicativo onde se escreve alguma coisa mostra como uma pessoa pode demonstrar seu pensamento de forma distinta daquela do texto manuscrito, provocando no indivíduo uma forma diferente de pensar quando faz uso da informática. Nesse sentido, Baladeli, Barros e Altoé (2012, p. 165) mostram-se enfáticos quando afirmam:

“A introdução das tecnologias só tem sentido se for realizada com o objetivo de melhorar a qualidade de ensino, proporcionando um processo de ensino aprendizagem de forma positiva. As tecnologias possuem um papel profundo na educação.”

Nesse contexto de entendimento da informática, percebemos que ela não é uma ferramenta vazia que usamos simplesmente para mostrar um conteúdo e sim um meio de trazer, ao núcleo desse objeto, que é uso de uma ferramenta tecnológica como apoio ao aprendizado da tabuada de forma harmônica, automática e sem a prática de decorar combinações de números.

O aprendizado da tabuada, no contexto pesquisado, foi fortificado com a inserção do computador e consequentemente

do aplicativo, que possui a sua importância, enquanto ferramenta pedagógica, capaz de contribuir para evolução cognitiva do educando, seja na construção de algo novo, seja na resolução de seus problemas.

“[...] a educação não pode mais restringir-se ao conjunto de instruções que o professor transmite a um aluno passivo, mas deve enfatizar a construção do conhecimento pelo aluno e o desenvolvimento de novas competências necessárias para sobreviver na sociedade atual (VALENTE, 1999, p. 152).”

Somente aplicando a informática na escola não supre o trabalho praticado pelo professor, uma vez que é necessário capacitação, envolvimento e conscientização de toda a comunidade escolar sobre o trabalho que será desenvolvido.

Os professores do fundamental I, especificamente dos 4º. (quartos) anos, do horário vespertino, iniciam o ensino da tabuada, dentro da disciplina da matemática, e num processo homogêneo tentam passar aos alunos a compreensão desse ensino. Registramos que em todas as turmas, desta escola, objeto desse estudo, há um percentual de 75% (setenta e cinco por cento) que entende a tabela que define operações enquanto a outra parte ainda não a entende. Tendo em vista que parte dos alunos entenderam a metodologia de ensino, então esta pode estar correta, mas não é a melhor.

Consequentemente salas de aulas que, num mesmo período de tempo, algumas crianças entenderam uma parte essencial da aritmética elementar enquanto outra quantidade de alunos não alcançou o entendimento do produto de um número entre 0 e 10 por sucessivos números entre 0 e 10.

Nesse contexto de aprendizagem, que o entendimento ora é alcançado e ora não, a criança do ensino fundamental I chega ao ensino fundamental II e logo em seguida ao ensino médio trazendo o problema do não entendimento e da ineficácia do domínio de algumas fases da tabuada, mais especificamente a de multiplicação, que irá ainda refletir em todos os anos a serem estudados os diversos problemas presentes na matemática.

Em relação ao uso da tabuada Magina e Spinillo (2004, p. 17) afirmam que “[...] a tabuada pode auxiliar a criança a relacionar diversos fatos matemáticos, como por exemplo, as relações entre adição e multiplicação”.

Dessa forma é significativo inserir, no aprendizado da tabuada, uma atividade podendo esta ser um aplicativo, que auxilie a compreensão do aluno com o objetivo de torná-la favorável ao estudo e a aprendizagem, desfazendo a ideia de rotular a matemática como algo muito complexo.

As operações matemáticas acompanham a vida cotidiana apesar de não fazermos uso do cálculo escrito para dar soluções aos problemas do dia-a-dia. Se o ensinamento em sala de aula, ora pesquisado, tivesse sido desenvolvido de forma plausível, rápida e eficiente, pelo professor regente, os mecanismos de cálculo como multiplicação, que nos ensinaram no ensino fundamental I, não haveria a necessidade, na maioria das vezes, de termos caneta e papel para montarmos e resolvermos operações matemáticas.

“O velho modelo da sala de aula simplesmente não atende às nossas necessidades em transformação. É uma forma de aprendizagem essencialmente passiva, ao passo que o mundo requer um processamento de informação cada vez mais ativo (KHAN, 2013, p. 4).”

Nas turmas pesquisadas, observamos, por parte dos alunos, carência no aprendizado, das operações básicas, pois deve estar vinculado a não compreensão real daquilo que se representa. Os alunos, então, aprendem a exercitar técnicas operatórias de forma robotizadas, não compreendendo a relevância do processo. Desta forma verificamos que a aprendizagem escolar das operações básicas tem priorizado a execução de contas e atos mecânicos que não envolvem o raciocínio matemático.

“Por que não deixar então que as crianças tentem chegar ao resultado de diversas maneiras? Por que não lhes permitir que escrevam as contas que efetivamente fizeram e que quase nunca coincidem com o procedimento convencional? Elas poderiam descobrir progressivamente quais são as maneiras mais econômicas de realizar as operações, sobretudo se este é um tema de discussão em aula. Além disso, elas aprenderiam muito mais a respeito das operações e suas propriedades, sobre as estratégias que elas mesmas e as outras utilizam frente a diversas situações. Elas poderiam ‘fazer matemática’, em lugar de ver-se reduzidos a aplicar procedimentos que não compreendem (ZUNINO, 1995, p. 69).”

No raciocínio “robotizado” os alunos tendem a aprenderem os fatos fundamentais da multiplicação escrevendo várias vezes uma mesma tabuada, dessa forma não estará sendo garantido o aprendizado daquilo que deseja, ao contrário, passam então a criarem estratégias mecânicas e sem sentido para registrar aquilo que desejam. Nesse contexto essas ações têm construído nas crianças uma ideia equivocada do que realmente significa o fazer matemática.

Os professores se perguntam sobre a importância ou não de fixar na memória a tabuada pois, o que se decora em pouco tempo cai no esquecimento, por conseguinte se deve dar prioridade a prática de entender a lógica da tabuada e não a memorização.

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – volume 8 diz que,

“Embora muitas pessoas ainda pensem que as tabuadas precisam ser decoradas de modo mecânico, o fato é que tabuadas são tabelas, que como tais existem para serem consultadas, não para serem decoradas ou reconstruídas a cada momento (BRASIL, 2014, p. 57).”

O que se percebe é que o aluno, em qualquer momento de sua vida, consegue montar a tabuada não sendo necessário o uso do decorar. Decorar é um processo inicial que mesmo levando muito tempo para aprender de forma concreta, possibilita num próximo estágio, o uso da dos processos de cálculos o que levará a resultados matemáticos rápidos. No final do ensino fundamental II, os professores reclamam dos alunos que ainda não adquiriram o real aprendizado da tabuada e que, por conseguinte irá refletir no ensino médio nos cálculos de potência e radiciação entre outros.

A pesquisa trouxe, como contribuição após o uso do aplicativo, o alcance do êxito do entendimento da tabuada, num maior número possível de alunos dos 4º. (quartos) anos possibilitando a satisfação desses alunos e o seu maior interesse na disciplina. Com uma boa quantidade de alunos satisfeitos em entender os ensinamentos da tabuada em um ambiente

tecnológico e com o uso de aplicativos, os professores terão mais tempo para se debruçar em outros conteúdos.

III. APLICATIVO - APLICTABMUL

O aplicativo *APLICTABMUL* – Aplicativa tabuada multiplicação V.1.0, foi desenvolvido no *frontend Delphi 5* sendo usado a linguagem de programação pascal sob a plataforma *windows* ou *linux*. O aplicativo possui uma interface gráfica colorida com opção de gerar, através de um de seus botões, os coeficientes de forma aleatória. A primeira coluna possui os coeficientes de 1 a 10 de forma fixa e a segunda coluna possui coeficientes/operandos de forma aleatória os quais serão os valores a serem multiplicados gerando, conseqüentemente, o produto da multiplicação.

A Tabela 1 nos mostra que a cada resultado da multiplicação é gerado um efeito com um conjunto de símbolos coloridos em forma de barras possibilitando, mesmo que o aluno não saiba o resultado, chegar ao número correto e a aprendizagem através da contagem.

Tela 1 – Tela inicial



Fonte: Do próprio autor desenvolvedor.

Uma vez gerado os coeficientes/operandos e a cada resposta do aluno para o resultado correto é colocado ao lado da resposta o *smile* simbolizando a felicidade e significando o acerto conforme Tela 2.

Tela 2 – Tela - sendo alimentada com as respostas



Fonte: Do próprio autor desenvolvedor

Para cada resposta da operação de forma errada, pelo aluno, aparece em tela a mensagem de erro que pisca três vezes e ainda é sinalizado para o aluno o símbolo do *smile* “triste”.

Tela 3 – Tela com mensagem de erro



Fonte: Do próprio autor desenvolvedor.

O aplicativo fornece, a cada momento da resposta, o erro ou acerto e a posição atual em quantidade de tentativas consecutivas de uso do aplicativo em seu cabeçalho. A quantidade de acertos e/ou erros, durante o preenchimento das respostas de 0 a 10 é armazenado e apresentado no cabeçalho do aplicativo possibilitando assim, ao final da aprendizagem, que o aluno saiba quantos acertos e erros foram gerados durante o processo de aprendizagem da tabuada de multiplicação.

IV. METODOLOGIA

A pesquisa que embasa este projeto foi praticada na escola em questão fazendo uso de questionários e exercícios aplicados no laboratório de informática com os alunos fazendo uso do aplicativo *AplicTabMul* que propiciou o entendimento da tabuada sem fazer uso do decorar. O aplicativo, ora referido, foi instalado em cada computador contido no laboratório de informática totalizando 20 (vinte) máquinas e possibilitou que cada aluno fizesse o uso da ferramenta tecnológica de forma individual ou em dupla. A cada etapa de 0 a 10 referente a resolução, por parte do aluno, o aplicativo retorna, via mensagem, se está certo ou errado de acordo com a resposta fornecida.

Outras fontes também importantes de informação foram livros, artigos, dissertações e teses que, por sua vez, justificou o tema em estudo.

Os participantes desta pesquisa foram os alunos, do horário vespertino, do 4º. (quarto) ano do ensino fundamental I que totalizam três turmas. O montante de alunos contidos nessas salas foram 97 (noventa e sete), sendo 47 (quarenta e sete) do sexo feminino e 50 (cinquenta) do sexo masculino distribuídos entre as idades de oito nove anos. A escola citada na sugestão do roteiro, a UMEF “Governador Christiano Dias Lopes Filho”, foi o pilar no conteúdo referente aos dados e acompanhamentos dos alunos, o que possibilitou conflitar resultados da evolução entre estudantes em prol da certificação que o uso do aplicativo *AplicTabMul* retornou como positivo o aprendizado da tabuada na operação da multiplicação.

A coleta dos dados, da presente pesquisa, foi praticada exclusivamente pelo pesquisador e as atividades referentes ao aprendizado proposto foram aplicadas no laboratório de informática em paralelo as explicações em sala de aula pelo (a) professor (a) regente. As questões foram direcionadas no sentido de analisar as dificuldades de cada aluno em relação a tabuada, bem como as características do processo ensino/aprendizagem do conceito em questão.

Para este estudo, foi adotada a pesquisa qualitativa de natureza aplicada pelo fato que durante o trabalho foi usado um aplicativo com alunos do ensino fundamental I no laboratório de informática.

“A pesquisa qualitativa responde as questões muito particulares e se preocupa, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ela trabalha com universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis MINAYO (2004, p. 21).”

Os professores regentes de cada sala do 4º. (quarto) ano envolvido, selecionaram os alunos que possuíam maior necessidade em aumentar o aprendizado da tabuada na operação da multiplicação, com o uso do aplicativo, no laboratório de informática, que por sua vez acompanhou o avanço do entendimento do aluno com a esta nova técnica desenvolvida.

Conforme afirma Bastos (2011, p.1), “[...] a educação no mundo de hoje tende a ser tecnológica”, assim sendo, nos confirma o favoritismo no uso de um aplicativo para o melhor entendimento dos conteúdos. Por consequência, quando o educador possui conhecimentos dos programas de computador e as práticas matemáticas as quais possibilitarão, ao estudante, o retorno positivo do aprendizado da tabuada.

Para as avaliações dos dados oriundos da pesquisa e dos levantamentos foi utilizada a análise estatística descritiva e os resultados foram expressos em quantidades e também em percentual sendo utilizada a ferramenta *Excel 2013* do pacote *Microsoft Office*.

V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a execução do aplicativo *AplicTabMul*, nas três turmas do 4ª. (quarto) ano do ensino fundamental I, do turno vespertino nas aulas da disciplina tecnologia educacional, da UMEF “Governador Christiano Dias Lopes Filho”, localizada na cidade de Vila Velha – ES, verificamos grande ganho no entendimento da tabuada na operação da multiplicação sendo possível, desta forma, praticar a aprovação com um maior número de alunos, da escola pesquisada e ainda ter no ano seguinte alunos com real aprendizado dessa matéria na disciplina Matemática.

As aulas foram praticadas duas vezes por semana totalizando duas horas aulas semanais no turno vespertino. O laboratório de informática possui 20 (vinte) computadores onde cada aluno utiliza um *pc* de forma individual ou de acordo com o número de discentes, foi colocado até dois aprendizes por computador.

O início do uso do aplicativo *AplicTabMul*, pelo professor titular da disciplina Tecnologia Educacional no laboratório de informática, se deu a partir do pré-conselho realizado no final do 3º. trimestre, do ano letivo de 2016, onde, foi percebida a quantidade de alunos que não aprenderam de forma satisfatória a tabuada na operação de multiplicação estando estes alunos na faixa de até 59% (cinquenta e nove por cento) de sua nota anual final máxima que é de até 100 (cem) pontos.

No período letivo de 2016, a quantidade de salas referente aos 4º. (quarto) anos, totalizavam três contendo a somatória

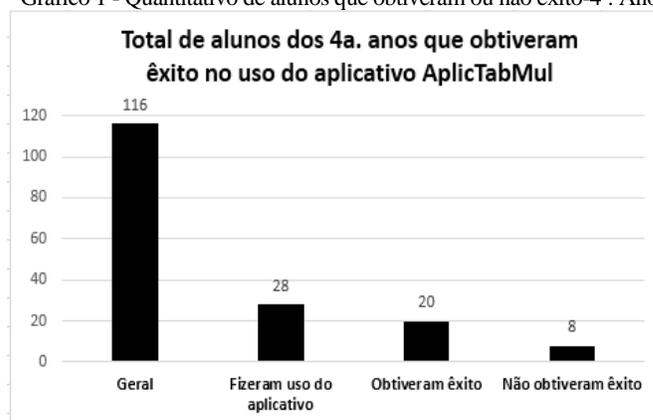
total de 116 (cento e dezesseis) alunos sendo que desta somatória tivemos 28 (vinte e oito) alunos com necessidade de entender, com maior ênfase, a problemática da tabuada na operação da multiplicação.

Tabela1-Quantitativo de alunos que obtiveram ou não êxito-4º. Ano

4o. Ano - V1, V2 e V3	
Quantidade de alunos	
Geral	116
Fizeram uso do aplicativo	28
Obtiveram êxito	20
Não obtiveram êxito	8
% fizeram uso do aplicativo	24%

Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

Gráfico 1 - Quantitativo de alunos que obtiveram ou não êxito-4º. Ano



Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

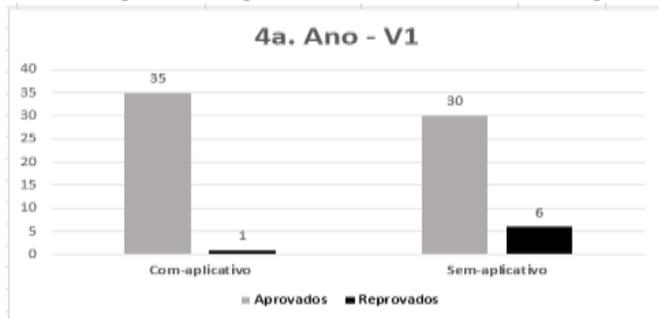
O Gráfico 1 nos mostra que foram recuperados de um total geral de 88 (oitenta e oito) alunos, composto por três salas, a quantidade de 20 alunos com o uso do aplicativo não sendo possível recuperar somente oito alunos.

Tabela 2–Aprovados e reprovados–4º. Ano V1–Com ou sem aplicativo

4o. Ano V1			
	Quantidade		%
	Com-aplicativo	Sem-aplicativo	
Aprovados	35	30	89,74%
Reprovados	1	6	6,00
Remanej/Transf	3	3	
Total matriculados	39		

Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

Gráfico 2–Aprovados e reprovados–4º. Ano V1 – Com ou sem aplicativo



Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

O Gráfico 2 mostra que na turma V1 quando não aplicado o estudo da tabuada na operação da multiplicação, sem o uso do aplicativo *AplicTabMul*, o número de aprovados seria abaixo do esperado quando comparado com o número de aprovados, que fizeram uso do mesmo aplicativo, na aprendizagem da tabuada com o mesmo objetivo.

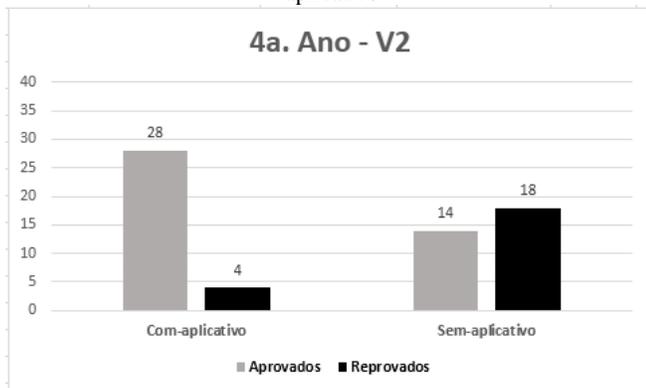
A Tabela 2 mostra que com o uso do aplicativo obtivemos o retorno positivo de quase 90% (noventa por cento) de aprovação sobre o total de alunos contidos nessa turma.

Tabela 3 – Aprovados e reprovados–4º. Ano V2 – Com ou sem aplicativo

4o. Ano V2			
	Quantidade		%
	Com-aplicativo	Sem-aplicativo	Rendimento
Aprovados	28	14	73,68%
Reprovados	4	18	4,50
Remanej/Transf	6	6	
Total matriculados	38		

Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

Gráfico 3–Aprovados e reprovados–4º. Ano V2 – Com ou sem aplicativo



Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

O cenário no Gráfico 3 se mostrou semelhante ao cenário do Gráfico 1 onde percebemos que o Gráfico 3 mostra que na turma V2 quando não aplicado o estudo da tabuada na operação da multiplicação, sem o uso do aplicativo *AplicTabMul*, o número de aprovados seria abaixo do esperado quando comparado com o número de aprovados que fizeram uso do mesmo aplicativo na aprendizagem da tabuada para o mesmo objetivo.

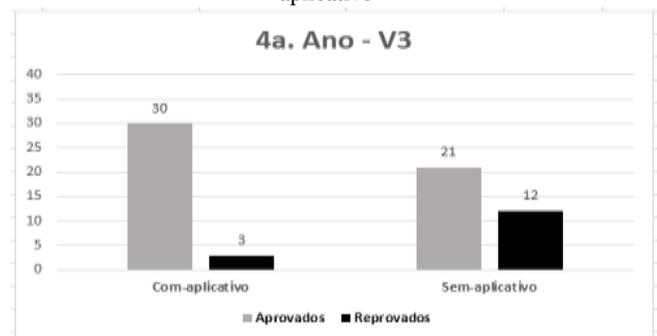
No Gráfico 3 visualizamos que quando colocado em prática o uso do aplicativo obtivemos o retorno positivo de quase 74% (setenta e quatro por cento) sobre a quantidade total de alunos contidos nessa turma.

Tabela 4 – Aprovados e reprovados–4º. Ano V3 – Com ou sem aplicativo

4o. Ano V3			
	Quantidade		%
	Com-aplicativo	Sem-aplicativo	Rendimento
Aprovados	30	21	76,92%
Reprovados	3	12	4,00
Remanej/Transf	6	6	
Total matriculados	39		

Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

Gráfico 4– Aprovados e reprovados–4º. Ano V3– Com ou sem aplicativo



Fonte - Arquivo da UMEF “Gov. Christiano Dias Lopes Filho” (2016).

Os percentuais apontados na Tabela 4, referente a turma V3, de quase 77% (setenta e sete por cento), comprova que, novamente, o uso do aplicativo nos possibilita percentuais favoráveis sobre a quantidade total da turma.

VI. CONCLUSÕES

Após as aulas praticadas, no laboratório de informática, no ano letivo de 2016, onde foram feitas o uso do aplicativo *AplicTabMul* objetivando o melhor entendimento da operação de multiplicação na matéria da tabuada, ficou comprovado que, observando os percentuais das tabelas 1, 2 e 3, os indicadores de aprovação foram muito satisfatórios quando verificado a quantidade, oito, bem menor dos alunos que não obtiveram êxito na aprovação com o uso do aplicativo de um total de 116 alunos compostos por três salas.

Foi possível comparar ainda os oito alunos que não alcançaram a aprovação, mesmo fazendo o uso do aplicativo, com os 65 alunos que reprovaram se não fizessem o uso do aplicativo.

Os percentuais de aprovação, verificado nesta pesquisa, tornou esta prática relevante e viável no intuito de recuperar alunos que necessitam de um melhor entendimento da tabuada na operação de multiplicação.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa realizada na UMEF “Governador Christiano Dias Lopes Filho”, localizada na cidade de Vila Velha – ES, verificou-se que o uso do aplicativo

AplicTabMul, nos laboratórios de informática e nas aulas da disciplina de tecnologia educacional ofertada pela na rede municipal de ensino da Prefeitura Municipal de Vila Velha, oferece grande retorno na aprendizagem pelos alunos da modalidade fundamental I - 4º. (quarto) ano.

A limitação percebida durante a pesquisa foi o fato de que o aluno para melhorar o seu entendimento na questão tabuada precisa de um atrativo que esclareça o entendimento da questão. O atrativo aplicado foi o uso dos computadores (tecnologia) através de um *software* previamente escolhido.

As UMEF's que possuem laboratório de informática estão aptas a possibilitarem aos seus alunos, que possuem dificuldade no aprendizado da tabuada na questão da multiplicação, o aprendizado através do aplicativo *AplicTabMul* tendo como retorno o menor número de alunos com possibilidade de não aprovação em função do aprendizado da tabuada – multiplicação.

Como sugestão, fica a indicação do aplicativo *AplicTab* que favorece melhor entendimento, das operações de divisão entre outras operações matemáticas presentes nos currículos escolares.

VIII. REFERÊNCIAS

BALADELI, Ana Paula Domingos; BARROS, Marta Silene Ferreira; ALTOÉ, Anair. Desafios para o Professor na Sociedade da Informação. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 45, jul. /set. 2012, p. 155-165. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n45/11.pdf>>. Acesso em: 25Fev. 2017.

BASTOS, J. A. de S. L. A. **Educação e Tecnologia**. In: Educação & Tecnologia. Revista Técnico-científica dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ. Curitiba, CEFET-PR, ano I. n. 1, abr. 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: **SABERES MATEMÁTICOS E OUTROS CAMPOS DO SABER**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

GARCIA, Fernanda Wolf. A Importância do Uso das Tecnologias no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, jan. /dez. 2013, p.25-48. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v3n1/17.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

HILGARD, E. Jr. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Herder, 1972.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**. A educação reinventada, Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

LIMA, Priscila Ferreira de. **Análise de Práticas de Ensino de Matemática no Ciclo de Alfabetização: um estudo a partir da teoria da base do conhecimento do professor**. Dissertação Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2016.

MAGINA, S.; CAMPOS, T. As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 6, n. 1, p. 53-71, 2004.

MINAYO, M^a. Cecília de Souza (Org.); *et al.* **Pesquisa Social: Teoria Método e Criatividade**. 23^a ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

SOARES-LEITE, W. S. & NASCIMENTO-RIBEIRO, C. A. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5 (10), 173-187.2012.

VALENTE, José Armando. **Informática na educação: a prática e a formação do professor**. In: 26/1/2014 Projeto De Informática Na Educação - Trabalhos de Faculdade – Profmarciajf <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Projeto-De-Infom%C3%A1tica-Na-Educa%C3%A7%C3%A3o/80366.html>

ZUNINO, D. L. **A Matemática na escola: aqui e agora**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 26/09/2017

Aprovado em: 14/11/2017

A IMPRENSA NACIONAL NO ESPÍRITO SANTO: FRAGMENTOS

THE NATIONAL PRESS IN THE HOLY SPIRIT: FRAGMENTS

ROSANETE CUZZUOL¹; SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO²

1 - MESTRANDA EM TECNOLOGIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROF.^a DRA EM COMUNICAÇÃO E SEMIÓTICA TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
rosanetecuzzuol@gmail.com; soniamcb@terra.com.br

Resumo – Este estudo trata da história da mídia impressa no Brasil e no Espírito Santo na Primeira República, com recorte na década de 1920, a sua importância social e o desenvolvimento da cultura nacional. Apresenta como problema o resgate da instalação da mídia impressa e o seu percurso face às dificuldades naquele contexto histórico. Os objetivos são os de relatar os entraves de impressão e permanência dos jornais/revistas no Brasil e no Espírito Santo. A metodologia utilizada está baseada na pesquisa bibliográfica e análise documental disponíveis no Arquivo Público Estadual, em Vitória – Espírito Santo. Os resultados da presente investigação apontam que, apesar da expansão do ensino público que possibilitou o aumento de leitores, percebemos a lentidão na trajetória da imprensa brasileira. Relata a circulação de publicações e a representatividade dos meios de comunicação impressos no Espírito Santo. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica com análise documental pesquisada em documentação sob a guarda do Arquivo Público do Espírito Santo.

Palavras-chave: Mídia Impressa. Cultura Nacional. Primeira República.

Summary – this study deals with the history of print media in Brazil and in the Holy Spirit in the first Republic, with cutout in the 1920, your social importance and the development of national culture. Presents as a problem of installation of print media and your route in the face of difficulties that historical context. The objectives are to report the print barriers and permanence of newspapers/magazines in Brazil and in the Holy Spirit. The methodology used is based on literature search and analysis of documents available on the Public File State, in Vitória – Espírito Santo. The result of the present investigation indicate that, despite the expansion of public education that enabled the increase in readers, we noticed the slowness in the trajectory of the Brazilian press. Reports the circulation of publications and the representativeness of the printed media in the Holy Spirit. The methodology used was the Research literature with documental analysis research in archives in the eyes of the public records of the Holy Spirit.

Keywords: Print Media. National Culture. First Republic.

I. INTRODUÇÃO

Como meio de comunicação, a imprensa brasileira¹ foi muito importante para a divulgação das ideias políticas, econômicas e culturais e para o desenvolvimento das artes

¹Fundada em 13 de maio de 1808, registra, em seu quadro de tipógrafos e de administração, jovens que se revelaram importantes escritores: Machado de Assis, Lima Barreto, Manuel Antônio de Almeida. Assis, patrono da Imprensa Nacional, iniciou suas atividades profissionais como aprendiz de tipógrafo. A máquina em que exerceu o seu trabalho foi denominado *Prelo Machado de Assis*,

gráficas. Pela sua relevância nos preocupamos em fazer um resgate histórico da instalação da mídia impressa e o seu percurso, bem como as dificuldades para manter-se no período da Primeira República.

No período de 1808 e 1822, saíram dos prelos da *Imprensa Régia* aproximadamente mil impressos, entre obras literárias e científicas.² Com relação ao poder que a mídia exerce sobre o seu público, Sodré (1999, p. XIII) divide as diferentes fases e interesses que a imprensa assume desde a sua criação:

“[...] a fase inicial era de imprensa artesanal, que tivera início com o alemão que multiplicou o texto bíblico; a fase seguinte seria a da imprensa industrial, quando o aparelhamento dos jornais apresentou proporções desmedidas, com grandes oficinas em funcionamento acelerado. Na forma, havia outra diferença: a imprensa artesanal vivia da opinião dos leitores e buscava servi-la; na imprensa industrial já isso não acontecia, o jornal dispensa, no conjunto, a opinião dos leitores e passa a servir aos anunciantes, predominantemente. A diferença é progressiva, existe uma dialética entre a imprensa e o público e as proporções assumidas variam com o tempo.”

Na defesa de uma posição independente, em 1811, circulou na Bahia o jornal *A Idade de Ouro do Brasil*, com quatro páginas, impresso na oficina de Silva Serva e escrito pelos portugueses Diogo Soares da Silva e o padre Inácio José de Macedo.

“Os redatores apelavam aos comerciantes locais para que lhes passassem informações recebidas por cartas, mas as notícias publicadas eram apenas oficiais, preocupadas tão somente em proclamar as virtudes do absolutismo e sem qualquer compromisso com a verdade (GONDIM, 1998, p. 8).”

Estimulada pela presença da família real no Rio de Janeiro (1808), o Brasil foi despertado pela onda de cultura e progresso. Nessa fase de desenvolvimento de jornalismo literário, surgem dois jornais:

hoje, peça do acervo do *Museu da Imprensa*, em Brasília. Esse Prelo é de origem inglesa e sua fabricação data de 1833.

² A Coroa Portuguesa, temendo a propagação de ideias libertárias francesas, proibia a impressão de livros e folhetos no Brasil. Porém essa medida não impediu o contrabando e a circulação clandestina de publicações que estimulavam e defendiam a liberdade.

O jornal *Gazeta do Rio de Janeiro*, abençoado pela Igreja, divulgava e defendia a Coroa. Foi fundado em 13 de maio de 1808, por D. Rodrigo de Sousa Coutinho, que veio para o Brasil a convite de D. João VI. Inicialmente, tinha apenas quatro páginas e circulava duas vezes por semana. É considerado o primeiro jornal oficial do Brasil. Teve como dirigente frei Tibúrcio José da Costa, primeiro redator de um jornal periódico no Brasil. Deu origem à *Imprensa Nacional*, outrora *Imprensa Régia*.

O jornal *Correio Braziliense*,³ combativo aos atos da Coroa, fundado, dirigido e redigido pelo maçom gaúcho Hipólito José da Costa Pereira Furtado de Mendonça, primeiro jornalista brasileiro, segundo Nelson Werneck Sodré, em sua obra *História da Imprensa no Brasil*. Não tinha um número regular de leitores, porque a maioria dos brasileiros era analfabeta. Mesmo assim, satisfazia o seu público do Brasil e da Europa. Foi publicado, de forma regular, até dezembro de 1822, num total de 175 números. Viveu, portanto, até as proximidades da Proclamação da Independência do Brasil. Segundo historiadores, o jornal saiu de circulação, ultrapassado pelos acontecimentos que antecederam à Independência.

Com relação ao jornal *Correio Braziliense*, Gondim (1998, p. 7) complementa:

“Circulando em Londres, Portugal e no Brasil, o jornal, com capa azul-escuro, mais parecia um livro. As edições variavam entre 96 e 150 páginas, divididas em quatro a seis ‘editoriais’: Política, Comércio e Artes, Literatura e Ciências, Miscelânea, Reflexões e Correspondência. A linha editorial era mais doutrinária do que informativa, e direcionada a defender o que julgava ser direito dos brasileiros: a liberdade [...]”

Muitos brasileiros exilados também editavam jornais e os enviavam, de forma clandestina, ao Brasil, furando o cerco da censura, antes mesmo de Hipólito da Costa fazê-lo. O jornal *Correio do Rio de Janeiro* (1822), por sua postura política, provocou a prisão de seu proprietário, João Soares Lisboa, por abuso de liberdade de imprensa. No entanto, podemos afirmar que o *Correio Braziliense* foi o primeiro jornal brasileiro e a *Gazeta do Rio de Janeiro* o primeiro jornal legalmente impresso no Brasil. Sem sombra de dúvidas, ambos foram o marco da imprensa nacional. Ainda se destacaram os jornais *A Malagueta* e *Malaguetas Extraordinárias*, *Compilador Político e Literário Brasileiro*, além do *Aurora Pernambucana*, editado na cidade de Recife por Frei Caneca, outro importante nome na história da imprensa.

A imprensa, comandou os movimentos políticos mais significativos do Brasil. Paralelo à Revolução Pernambucana, nasce, em 1817, em Recife, o jornal *Preciso*, totalmente engajado num movimento político. Os rebeldes afirmavam as razões de sua luta, colocando em evidência a questão da liberdade, até então posta em plano secundário no processo de Independência.

As cidades de Olinda e Recife, a partir de 1821, foram espaços urbanos significativos para divulgar, circular e vender publicações impressas que além de estabelecer o vínculo com o leitor, mantinha a coesão da sociedade. As tipografias e livrarias, frequentadas por redatores e leitores, tornaram-se pontos de vendas de impressos e leituras coletivas. Papéis circulavam de forma intensa, passando a fazer parte do cotidiano da população.

Dessa forma, Morel (2003, p. 45-46) afirma:

“Era uma época marcada pela expansão do público leitor, das tiragens e do número de títulos, dando à linguagem impressa importância crescente, apesar de ainda diminuta em relação ao total da população. A alfabetização era escassa, mas o rótulo de ‘elitismo’ para a imprensa que surgia deve ser empregado com cautela, mesmo no Brasil escravista. Havia cruzamentos e interseções entre as expressões orais e escritas, entre as culturas letradas e iletradas. A leitura, como nos tempos então recentes do Antigo Regime, não se limitava a uma atitude individual e privada, mas ostentava contornos coletivos. Nesse sentido, a circulação do debate político ultrapassava o público estritamente leitor.”

Com a Independência do Brasil em 1822, o ministro do Reino e de Estrangeiros decretou, enfim, a liberdade de imprensa, propiciando o surgimento de jornais que abordavam as questões políticas e doutrinárias sem os rigores da censura prévia a toda matéria escrita, tornando livre a imprensa brasileira. Esse fato facilitou o aparecimento de jornais por todo o país combatendo a monarquia e pregando a independência. “Tratava-se de uma decisão tardia, já que a livre circulação de impressos se tornara incoercível naquele momento no Brasil” (MOREL, 2003, p. 24).

Chamamos a atenção para o jornal *Correio da Victoria*, que, em seu artigo “*Nossa Missão na Imprensa*” (21-7-1852), agradece à Assembleia Provincial a liberdade de escrever livremente.⁴

“Hoje devemos à Assembleia Provincial um único favor, que talvez sem o querer, e sem pensar o alcance de sua obra, ela nos concedeu: desato de nossos braços as cadeias pesadas que por quase quatro anos nós carregamos e nos transformou em ‘imprensa livre’. Dissolvendo o contrato assinado, deu-nos ocasião para discorrer livremente, para consignar em nossas colunas melhores pensamentos, para publicar quaisquer escritos, para discutir as questões de interesse da Província, para enfim proporcionar ao povo meios de defesa e de garantia quando perseguido por alguém que, no domínio das posições sociais, entender subjugá-lo e ofendê-lo, entendendo contar com o silêncio da imprensa, que não podia revelar estes arbítrios, estes desregramentos, estes excessos e estas perseguições (PESSALI, 1992, p. 25).”

A evolução da imprensa se justifica por fatores econômicos, políticos e sociais, como a expansão do ensino

³ O primeiro número do *Correio Braziliense* circulou no dia 1º de junho de 1808 e o da *Gazeta do Rio de Janeiro*, em 10 de setembro do mesmo ano. Sempre editado e impresso em Londres, o *Correio* circulava no Brasil de forma clandestina. Segundo Nelson Werneck Sodré, em *A História da Imprensa no Brasil*, havia, na época, dificuldade para se publicar obras periódicas. Tempos depois, a Coroa investiu na *Impressão Régia*, com a fabricação do primeiro prelo de madeira construído no ano de 1809, na América do Sul.

⁴ “Em defesa das posições dos liberais, foram também publicados: *O Cidadão* (1868), *A Voz do Povo* (1868), *A União* (1873) e *Opinião Liberal* (1876), entre outros. *O Partido Conservador* apoiou-se, sobretudo, em *O Espírito santense* (1870 a 1888), ou em *A Folha de Victoria* (1883 a 1890). Todos eram publicados na capital da Província” (BITTENCOURT, 1998, p.73).

público, a decorrente elevação do nível cultural, a expansão das cidades, a especialização profissional que gera o aumento da massa salarial, e conseqüentemente, aumenta o consumo de jornais.

II. CULTURAS DE MASSA: AVANÇOS

A grande transformação vivida pela imprensa brasileira deu-se com as primeiras experiências de jornais ilustrados. Em Recife, no ano de 1831, o *Carcundão*, jornal de gênero humorístico que resistiria até o terceiro número, veiculou uma caricatura xilografada. Em 1844, a revista *Lanterna Mágica* de Manuel Araújo, se evidenciou, ao veicular, caricaturas impressas pelo processo de litogravura.⁵

Assim, a caricatura, causando muito impacto, começava a fazer parte da imprensa brasileira, uma vez que

“A novidade tecnológica estimularia o surgimento de outras publicações ilustradas e de humor. Surge a *Revista Ilustrada*, de Angelo Agostini,⁶ o primeiro grande mestre do gênero. Entre os seus seguidores, outros célebres caricaturistas: J. Carlos, Raul Pederneiras e Álvaro Belmonde, que ilustravam revistas como *Careta*, *Fon-Fon* e *O Malho* (GONDIM, 1998, p. 9).”

Por outro lado, a imprensa brasileira não pode omitir a participação das mulheres como jornalistas. Em 1852,⁷ tem-se o primeiro registro da participação feminina – *Jornal das Senhoras*,⁸ edição exclusiva para esse gênero. A leitura foi o primeiro instrumento para a libertação da mulher, numa sociedade em que a maioria era analfabeta. Sua integração na vida literária deu-se por um processo lento: primeiro, como leitoras e mais tarde, como participantes e produtoras.⁹ Para confirmar a persistência da mulher em busca de outros espaços profissionais, embora em discordância ao discurso do Estado que lhes proporcionava a oportunidade de serem somente professoras, no ano de 1913, Maria Leonídia Pereira publica, em Vitória/ES, o *Alvorada*, primeiro jornal capixaba, dominical e ilustrado redigido por uma mulher e propunha, em suas colunas, produções literárias de ambos os sexos.

A imprensa escrita, embora com meios ainda precários, fez chegar ao Rio de Janeiro a sucursal da Agência Telegráfica Americana, em 1874, que possibilitou a publicação de telegramas, em forma de notícias internacionais. Antes, esse tipo de notícia chegava via cartas de pessoas que mantinham contato com parentes ou amigos no exterior. Dessa forma, iniciava-se a profissionalização do editorial internacional que estimulou os movimentos para a Independência, desencadeando o aparecimento de pequenos jornais na Corte e nas províncias, fomentando as divergências políticas de direita e de esquerda. Como afirma Alves (1998, p. 13):

⁵ Gravura sobre placa de alumínio ou zinco.

⁶ “A *Revista Ilustrada*, de Agostini, que satirizou D. Pedro II, circulou pela última vez em 21 de dezembro de 1889e abraçou [...] a causa republicana e, principalmente, a causa da Abolição. Por ser muito bem ilustrada foi chamada por Joaquim Nabuco de ‘Bíblia ilustrada dos que não sabem ler’ e classificada pelo escritor Monteiro Lobato como o maior documentário ilustrado que qualquer período de nossa história conheceu.” (ALVES, 1998, p. 14).

⁷ Outros jornais direcionados ao público feminino: *Bom Tempo*, *Correio das Damas*, *Jornal das Moças Solteiras*, *Jornal para Fazer Rir*, *Jornal das Famílias*.

“Era a época dos pasquins, caracterizados pelo estilo de deboche, de irreverência e combatividade verbal, até mesmo no nome como *O Macaco Brasileiro*, *A Mulher do Simplício*, *O Esbarra*, *O Cágarrega* ou *A Mutuca Picante*. Durante todo o Império, conta-se muita perseguição à imprensa, por causa dessas irreverências, divergências políticas e pelas suas lutas em favor de mais liberdades políticas.”

“[...] A *Malagueta* começou a circular no Rio de Janeiro, em 18 de dezembro de 1822, foi um exemplo de resistência liberal e alcançou grande popularidade, chegando a influenciar o aparecimento de várias outras publicações jornalísticas por todo o país.”

Em seus discursos, os pasquins e similares iam de encontro à classe dominante que investiu em sufocar esses jornais irreverentes e inquietos que minavam o seu campo de interesse, tomando atitudes disciplinares e arbitrárias.

O movimento político que antecedeu a Independência suscitou discussão sobre questões públicas de interesse do País. Muitos jornalistas sofreram atentados pessoais, como Evaristo da Veiga, Clemente José de Oliveira, Maurício José de Lafuente. No período de 1870 a 1872, surgiram mais de vinte jornais republicanos em todo o País e também abolicionistas: *O Argos*, no Amazonas; *O Futuro*, no Pará; *O Amigo do Povo*, no Piauí; *O Voluntário da Pátria*, na Paraíba; *O Antonina*, no Paraná; *O Tempo*, no Rio Grande do Sul. Registramos, como exemplo, o jornal *A República do Rio de Janeiro* que publicou, em 3 de dezembro de 1870 o Manifesto Republicano, documento político que se rebelava contra o poder moderador, símbolo do regime monárquico, e defendia a pregação da ideia federativa, tema que já começara a ser defendido pelo Partido Liberal. Vinha assinado por cerca de cinquenta pessoas, pertencentes à classe média, sobretudo às profissões liberais. Constata-se, assim, que a representação política da época não deixava margem à participação popular.

Além dos cuidados com o modelo sociopolítico que direciona a mídia impressa, Santaella (2001, p. 80) chama a atenção para a comunicação que “[...] cruza virtualmente todas as áreas das ciências sociais e das humanidades”. A informação, difundida pela cultura de massas, tornou-se mais enfática a partir de meados do século XX,¹⁰ quando jornais e revistas alcançaram tiragens mais significativas, com característica empresarial. Esse tipo de jornalismo teve início com a circulação do primeiro número do jornal *Província de São Paulo*, no dia 4 de janeiro de 1875, fruto de iniciativa e de um sistema de cotas de fazendeiros conservadores. Sobreviveu de anúncios de amigos e de casas comerciais. Foi vendido nas ruas após ter sido adquirido pelo jornalista Júlio de Mesquita, no ano de 1892.¹¹ Por sua vez, França (1998, p. 29), afirma que “[...] o jornalismo constitui uma maneira específica de dizer; cria uma dinâmica singular de circulação

⁸ *O Jornal das Senhoras*, que durou três anos, tratava de temas de literatura, artes e modas.

⁹ Eugenia Moreira foi a primeira mulher a ser contratada, em 1914, como repórter de jornal.

¹⁰ Foram pioneiros na área: Marshall, MacLuhan, Theodor Adorno, Paul Lazarsfeld.

¹¹ Suas reportagens mais significativas ocorreram após a circulação do jornal *O Estado de São Paulo*, apelidado mais tarde de *Estadão*, quando Euclides da Cunha, na qualidade de repórter, é enviado como correspondente de guerra a Canudos. A rebelião eclodiu em novembro de 1896.

de informações na sociedade e molda as características de seu produto, a informação”

Para essa reconstrução da história da imprensa no Brasil, nos reportamos a fundação do *Jornal do Brasil*, ainda em circulação, por Rodolfo Dantas e Joaquim Nabuco, em 8 de abril de 1891, no Rio de Janeiro, dois anos após a Proclamação da República.

III. DIFUSÃO DA MÍDIA IMPRESSA

Devido às dificuldades de comunicação, as notícias chegavam de forma lenta. A exemplo de outras províncias, o povo espírito-santense não tomou parte dos acontecimentos da Proclamação da República. Notícias importantes chegavam tardiamente. Fatos inusitados, como esse, somente apareceram no outro dia, quando os jornais de Vitória publicam as primeiras notícias do que se passara no Rio de Janeiro a despeito da transição Monarquia-República que vinha se manifestando há algum tempo por movimentos sociais e políticos.

O início da República marcou nova fase da imprensa e a sua expansão nos meios de comunicação. No Espírito Santo, registram-se, somente em *Cachoeiro de Itapemirim*, “[...] dezenove novos títulos, da Proclamação da República ao fim do século [...] Do sul também veio o registro do primeiro órgão da imprensa religiosa confessional” (PESSALI, 1984, p.10). As publicações oriundas das tipografias capixabas não traziam um padrão definido de distribuição: as notícias se misturavam: literatura, variedades, capítulos de romances, atos oficiais, anúncios de chegada e saída de navios, piadas, anúncios gerais, polêmicas com réplicas por motivo de rixas pessoais, notas de alunos do Liceu.

Com relação a essas publicações, recorremos a Pessali (1992, p. 9), que complementa a descrição anterior:

“A única parte padronizada era o cabeçalho do jornal, geralmente um clichê cheio de arabescos. Parecem-se com eles uns raros jornais interioranos de composição manual ou a linotipo. A composição manual e individual por tipos, a periodicidade mais elástica, a instrução exigida para ser tipógrafo e o volume menor de composição permitiam uma impressão muito mais correta do que a dos jornais de hoje. Quando muito, um b ou d, ou um p ou um q em posição invertida.”

A partir de 1911, uma nova fase da imprensa se instala no Brasil, tecendo os “*embriões*” dos grandes impérios da comunicação, como traduz o Quadro 1.

ANO	JORNAIS
1911	<i>A Noite</i>
1924	Compra do 1º jornal que culmina com a Rede <i>Diários Associados</i>
1925	<i>O Globo</i>

Fonte: organizado pelas pesquisadoras.

É nesse sentido que, numa análise objetiva, Guiovanini (1987, p.168) destaca que “[...] o jornal começava a assumir características reais de uma empresa, seja pelo tipo de

relações de trabalho, que se estavam estabelecendo, seja pelas convenções que se celebravam com entidades estatais, particulares e agências de notícias.”

No Espírito Santo, não foi diferente, a mídia impressa se revelou com publicações de gêneros variados, como afirma Pessali (1984, p.28):

“O período da Primeira República revela até a década de 20 uma diversificação fora do comum: um surto de publicações comemorativas, antologias literárias, jornais e revistas femininas, humorísticas, de críticas de costumes, patrióticas, religiosas, carnavalescas, bisbilhoteiras, pasquinescas, esportivas, e até imprensa de bairro como O Rubimense, publicado na Vila Rubim. Todas publicações de pouca duração, tiragem irregular, baixa qualidade técnica e linguagem pouco apurada.”

Muitos jornais marcaram presença na história da imprensa capixaba. O professor Heráclito Amâncio Pereira, sócio efetivo do Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, apresentou uma pesquisa acerca da imprensa no Espírito Santo, no período de 1840 a 1926,¹² relatando publicação de jornais, almanaques,¹³ periódicos, anais oficiais e particulares.

Para mostrar a representação dos meios de comunicação impressos, no Espírito Santo, na década de 1920, relacionamos, por município, a circulação de 92 publicações: um jornal e um semanário em Afonso Cláudio; cinco jornais e dois periódicos e um semanário em Alegre; sete jornais, um periódico e uma revista em Cachoeiro de Itapemirim; um jornal e um semanário em Cariacica; três jornais e um periódico em Colatina; um jornal em Itaguaçu; um jornal e um semanário em João Neiva; um semanário em Mimoso do Sul; um jornal, um semanário e um boletim em Muqui; um boletim e dois jornais em Muniz Freire; um jornal e uma revista em Ponte de Itabapoana; um jornal em Santa Cruz; quatro jornais e um periódico em Santa Leopoldina; dois jornais, um periódico e um semanário em Santa Teresa; três jornais em São José do Calçado; três jornais e um semanário em São Mateus; um jornal em São Pedro de Itabapoana; um jornal na Serra; um jornal em Timbuí; um jornal em Vila Velha; 21 jornais, quatro periódicos, cinco revistas e três semanários em Vitória (capital).

É nesse sentido que Pessali (1992, p.13) chama a atenção para o fato de que

“A imprensa capixaba era marcada por uma irrestrita identificação com o status quo. Em toda década de 20 apenas um jornal teve vida regular, e se identificou como expressão de uma facção, o Diário da Manhã, que publicava os atos oficiais do Governo. A ele veio se juntar, a 2 de junho de 1926, o Jornal do Commercio, que se definia como órgão dedicado aos interesses das classes conservadoras do Estado. Faltava à oposição um porta-voz, e a ocasião surgiu, quando Luiz Adolpho Thiers Veloso adoeceu e deixou a direção de A Gazeta, recém-fundada por ele, e que inicialmente serviu à divulgação das ofertas imobiliárias da Empresa Cambury, que na época loteava a praia do mesmo nome.”

¹² A referida pesquisa foi publicada na íntegra, em ordem cronológica, com detalhes acerca das características, período de permanência, localização, direção, editoração, número de páginas e outras peculiaridades, na “Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, n. VI. Victoria – Typographia Coelho – 1927”.

¹³ Pacheco ([19--], p. 353), registra *O Almanaque do Estado do Espírito Santo*, editado por Amâncio Pereira nos anos de 1918 e 1919 com tiragem de 2.000 exemplares. Com o falecimento de seu editor, em 13 de agosto de 1918, seus filhos, Heráclito e Maria Leonídia Pereira, editaram-no no ano subsequente.

Das oito revistas, publicadas nesse período, a revista *Vida Capichaba*, foi a que permaneceu mais tempo no mercado e que, por sua característica literária, noticiosa e de mundanismo, consolidou formas de ver a sociedade e contribuiu para a formação de um imaginário social. Circulou por mais de três décadas e deu visibilidade à normalista da Escola Normal D. Pedro II na década de 1920.

Além de dar ao leitor condições de obter informações, hoje ela é um arquivo raro que documenta parte da história dos meios de comunicação social e da historiografia do Espírito Santo. Teve vida longa, apesar das dificuldades de se editar e manter uma revista com o seu padrão. O seu Editorial n. 1 justifica a fase organizacional e experimental da revista, almejada para ser duradoura, e não efêmera quanto tantas que lhe antecederam.

Editorial n. 1

A Vida Capichaba ahi está. Não é ainda a revista que idealizamos. Do terceiro número em deante é que ella vestirá a sua roupagem definitiva.

Por enquanto, ainda estamos na trabalhosa phase de organização. Passada, porém, essa época de singulares tropeços, a Vida Capichaba estará em condições de realizar os seus grandes ideaes, de vencer as terríveis hostilidades que se nos prophetizam[...].

Não se justifica a falta de uma revista nesta Capital, que já é uma linda e encantadora cidade de muitos milhares de habitantes[...].

Embora pessoas experimentadas, embora velhos peregrinos da chimêra, que ficaram pelo caminho, nos digam que a nossa iniciativa, devido á famosa indiferença do público espírito-santense pelas cousas de arte e literatura, terá ephemera duração, aqui estamos para enfrentar o monstro [...].

Não acreditamos, porém, na má vontade do nosso público com a revista que hoje começa a desempenhar a funcção que lhe cabe na vida espiritosantense.

O Espírito Santo não pode ser pessimista, não tem essa tão salientada ogeriza pelo progresso literario[...].

Dedicamos a nossa revista á mulher espírito-santense. A mulher ainda é, na vida, a mais ardente protectora da arte e a mais requintada amiga do sonho [...] (REVISTA VIDA CAPICHABA, n. 1, de abril de 1923).

Apesar de temerosos com a falta de permanência das demais revistas lançadas no mercado, os idealizadores apresentam a revista *Vida Capichaba* avisando ao leitor sobre o seu ideal estético. Estavam cientes da indiferença do público em relação à arte e à literatura, mas a população dessa cidade, embora provinciana e com outras publicações no mercado disponíveis, sentia falta de um meio de comunicação à altura de suas aspirações e inquietudes, favorecidas com o forte comércio de café que aquecia o mercado interno e de exportação e que suportava os pilares da elite.

IV. REFERÊNCIAS

ALVES, Laurence Noleto. A imprensa na história. **Revista A Imprensa no Brasil**. Revista comemorativa ao XXIII Congresso Mundial dos Jornalistas, Brasília, maio 1998.

BITTENCOURT, Gabriel. **Historiografia capixaba & imprensa no Espírito Santo**. Vitória: IHGES, 1998.

GONDIM, Pelágio; ALVES, Laurence Noleto; BERNARDES, José. Nasce a imprensa brasileira.

GUIOVANNINI, Giovanni. **Evolução na comunicação: do sílex ao silício**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

MOREL, Marco, BARROS, Mariana Monteiro de. **Palavra, imagem e poder**. O surgimento da imprensa no Brasil do século XIX. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

PESSALI, Hesio. A imprensa no Espírito Santo. **Revista de Cultura**, Ano IX, n. 28, 1984.

REVISTA *VIDA CAPICHABA*. Vitória, n.1, abr. 1923. **Revista comemorativa ao XXIII Congresso Mundial dos Jornalistas**, Brasília, maio 1998.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação e pesquisa**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.

SODRÈ, Nelson Werneck. **História da imprensa no Brasil**. 4. ed. Rio de Janeiro: Mauad, 1999.

V. COPYRIGHT

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

Submetido em:25/09/2017

Aprovado em:06/11/2017

O CANDOMBLÉ NA PERSPECTIVA DOS SEUS ADEPTOS: PRÁTICAS EDUCATIVAS E FORMAÇÃO DE VALORES HUMANOS NO COTIDIANO RELIGIOSO

THE CANDOMBLÉ IN THE PERSPECTIVE OF THEIR ADEPTS: EDUCATIONAL PRACTICES AND FORMATION OF HUMAN VALUES IN THE RELIGIOUS EVERYDAY

EUDALDO FRANCISCO DOS SANTOS FILHO^{1,2}; JANAINA BASTOS ALVES¹;

1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA¹; 2 – INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO PEDRO MELLO.
eudaldofilho@gmail.com; janainabastosalves@gmail.com

Resumo – Este trabalho propõe uma reflexão sobre os discursos de dois participantes do Candomblé, relatando suas experiências e experiências no culto de Orixás. Em uma entrevista semi-estruturada com cada participante, tivemos informações sobre práticas e preceitos dessa religião que contribuem para a educação e formação de valores dos adeptos. As declarações dos entrevistados demonstraram o que os levou a entrar no Candomblé e especialmente o que os motivou a permanecerem. Foram reveladas características particulares e relevantes da religião, que para seus membros são indispensáveis para a formação de valores humanos.

Palavras-chave: Candomblé. Valores Humanos. Práticas Educativas.

Abstract - This work proposes a reflection on the speeches of two participants of Candomblé, reporting their experiences and experiences within the worship of Orixás. In a semi-structured interview with each participant, we had the information regarding the practices and precepts of that religion that contribute to the education and formation of values of the adepts. The statements of the interviewees demonstrated what led them to enter the Candomblé and especially what motivated them to remain. Particular and relevant characteristics of the religion were revealed, which for its members are indispensable to the formation of human values.

Keywords: Candomblé. Humans Values. Educational Practices.

I. INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas acadêmico-científicas estão sendo desenvolvidas sobre o Candomblé, com os mais variados recortes temáticos e com metodologia também diversa. Para tratar da referida religião, não nos faltam elementos peculiares, dada a particularidade constituinte da própria, e para este presente estudo focamos na sua contribuição para a educação e formação de valores dos seus adeptos. Esta produção é resultado do Trabalho de Conclusão de Curso na graduação em Pedagogia Plena da Universidade do Estado da Bahia, desenvolvida em 2013. Nosso intento é conhecer, a partir dos participantes do culto afro-religioso, o que foi mais significativo em suas formações educacionais e morais mediante inserção no núcleo religiosos do axé, que em iorubá é asé, e “significa, principalmente, força, poder, energia.” (SANTOS, 2010, p. 89). Ressalvamos que

algumas denominações referentes à religião aparecem na presente escrita, como por exemplo Orixá, que Verger (1997, p. 18) conceitua: “Orixá é uma força pura, asé imaterial que se torna perceptível aos seres humanos incorporando-se em um deles.”

Em uma entrevista semiestruturada, os dois participantes desta pesquisa contaram o que motivou suas entradas no Candomblé. Revelaram-nos como convivem com a religião, as mudanças que lhes ocorreram desde o momento em que tiveram o primeiro contato com esta, o que de mais significativo lhes foi ensinado, e de que forma. Foram eles o Tata Jaime Sodré do Terreiro Tanuri Junsara (Nação Bantu/Angola), e o Babalorixá Bruno de Onira do Ilê Axé Iyá Oiyá Onira (Nação Ketu/Nagô).

A visão dos adeptos do Candomblé é significativa, pois estes vivenciam a religião na prática, em seu cotidiano e revela características próprias. Por isto, atentar para o conhecimento e experiências de seus participantes, nos ajuda a compreender o culto aos Orixás de forma mais acessível, mesmo que nosso entendimento seja limitado por não termos a vivência que eles têm. Ainda que não alcancemos com abrangência os saberes da referida religião, as informações dos sujeitos da pesquisa, nos mostram elementos próprios e únicos do complexo religioso que somente eles têm propriedades para transmitir. Na fala dos entrevistados, tivemos acesso à liturgia do Candomblé e a situações e fatores relevantes para os seus adeptos e também para nós pesquisadores, que adquirimos mais conhecimentos, tais como: respeito aos ancestrais, ao próximo e a natureza, responsabilidade com a palavra proferida e atenção ao discurso.

II. A ENTRADA NO CANDOMBLÉ: UM CHAMADO, UMA IDENTIFICAÇÃO, UMA MISSÃO

Desde o momento de estruturação da pesquisa e elaboração da entrevista, houve o cuidado de preservar os entrevistados, e como alcançaríamos informações necessárias ao nosso conhecimento e entendimento da religião, sobretudo no que tange sua participação na educação e formação de valores morais, e suas ações sociais. Assim, perguntados como foi que se deu o primeiro contato com o Candomblé, as respostas foram distintas, porém significativas para nossa

compreensão, pois duas perspectivas surgem. Enquanto um se torna adepto pela influência da família já envolvida no culto aos orixás, o outro é conduzido à prática religiosa por problemas de saúde, tendo inclusive a resistência familiar. Sodré nos fala: “Bom, o primeiro contato com o Candomblé já foi no ambiente da família, né, nossa família já tinha essa entrada da presença africana dentro de casa, da presença religiosa [...]”. Bruno de Onira nos diz: “Meu primeiro contato com o Candomblé surgiu através de um problema de saúde que eu tive e as pessoas não descobriam o que era que acontecia [...]”.

Diante da primeira fala dos entrevistados, vemos presente, o antagonismo e a presença do dito popular “quem não entra pelo amor, entra pela dor”. A fala do Babalorixá Bruno de Onira, revela que sua iniciação se deu pela dor, pois foi em um momento de sofrimento, com a saúde prejudicada, que se realiza seu contato com o Candomblé. Este ainda teve a negação da família, fomos informados, que muitas tentativas foram feitas para impedir sua entrada no mundo dos orixás: “Minha mãe me levou pra igreja, minha mãe me levou pra o espiritismo, teve sessão de desobsessão [...]”. Já para Jaime Sodré a entrada foi naturalmente, na relação que sua família estabelecia com a religião, na identificação com a cultura africana, o que podemos chamar de identidade étnica. Inclusive, para o Tata, sua inserção é também uma luta travada contra a sociedade preconceituosa, é resistência pela sua afirmação e permanência religiosa. Enquanto uma família tinha total identificação étnico-religiosa, a outra resistia, talvez, reproduzindo um preconceito histórico que estigmatiza a religião.

Dáí, analisamos como pode ser diverso o contato que as pessoas podem ter com o Candomblé. Haverá gente que vai à religião por simpatia; buscar aconselhamentos, pedindo orientação espiritual; para pesquisar; para dar continuidade a uma herança familiar; e os que são levados pelo desespero, quando nem mesmo os médicos ou outras religiões conseguem sanar ou solucionar-lhes uma enfermidade, um sofrimento. Neste último caso, associa-se ao chamado do Orixá, podendo o sujeito receber o alívio após sua frequência no terreiro, e consequente iniciação. Isto nos remete a fala de Verger (1997, p. 34):

“Se uma pessoa vítima de problemas não solucionados é “escolhida” como filho ou filha-de-santo pelo orixá, cujo arquétipo corresponde a essas tendências escondidas, isso será para ela uma experiência mais aliviadora e reconfortante, pela qual possa passar. No momento do transe, ela comporta-se, inconscientemente, como o orixá, seu arquétipo, e é exatamente a isso que aspiram as suas tendências secretas e reprimidas.”

No decorrer das entrevistas foram reveladas situações, ações, princípios do Candomblé que passaram a fazer parte dos sujeitos da pesquisa, não mais se dissociando de suas vidas. Um dos pontos importantes falado nas entrevistas foi sobre a permanência na religião, até porque, uma coisa é a primeira influência que lhes levou ao terreiro, outra é o que de fato lhes fazia sentido para continuarem no culto do axé. Nesse quesito os dois tiveram motivos próximos, não mais sendo pela dor de um deles, e sim, para ambos, por questão de amor, de simpatia, identificação. O Babalorixá Bruno de Onira nos diz:

“Meu coração me chamava, eu não sabia por que, meu coração me chamava, eu tinha sim. Quando eu dormia, eu ouvia os Candomblés tocando e eu nunca tinha ido.”

Esta fala denota que, o fato de passar a pertencer ao Candomblé e ter obrigações com a religião era algo natural para sua vida, ele se sentia preparado para isto: “Eu não me neguei em momento algum, como eu disse, eu acho que já é uma coisa preparada”. Com o Tata Jaime Sodré, havia ainda outra questão, além da identificação, as buscas por formação intelectual e de valores humanos se fazia presente:

“Foi, foi construir essa identidade, porque eu busquei o Candomblé como fonte de conhecimento, como formação intelectual, então daí eu objetivava principalmente os mitos do Candomblé [...]”

Durante as conversas questionamos sobre a forma como se dá os ensinamentos na religião, se houve dificuldades no aprendizado deles. É sabido que não há livros sagrados que ensine os preceitos do Candomblé aos iniciados, e nenhuma espécie de escritura que facilite o ensino-aprendizagem dos adeptos. Com isso, os sujeitos da pesquisa nos revelaram como acontecem tais lições, como se processa a educação religiosa nos terreiros. Atribuíram inclusive, aos Orixás e os dons que estes despertam nos seus integrantes. Para nossa compreensão, foi nos informado que a iniciação é a primeira etapa do processo, no recolhimento dentro do roncó, quando o adepto se isola temporariamente, como nos diz Caputo (2012, p. 67): “É nesse recolhimento que ocorrem as bases dos ensinamentos do Candomblé, e onde a pessoa que se inicia também será observada e orientada a fim de aprender a controlar as manifestações de seu santo”.

Isto se corporifica na fala dos entrevistados, o Babalorixá Bruno de Onira nos relata esse processo:

“Essa transmissão de ensinamentos é através de cada festa que tem na casa do Candomblé, que cada Orixá, ele representa uma natureza diferente entendeu? Então a partir daquilo a pessoa se comporta de acordo com a natureza daquele orixá [...]”

E o tata Jaime Sodré diz que:

“Existem dois sistemas de conhecimentos dentro do Candomblé. O primeiro sistema é o sistema iniciático que você vai ter que entrar pra ser iniciado e a partir daí usufruir desse conhecimento [...]”

Com as duas falas, compreendemos que a educação no Candomblé é bem peculiar, não estando registrada em livros, mas se configurando nas ações dentro do terreiro. Começa com a iniciação dos adeptos e tem continuidade nas festas, nas celebrações. Um processo talvez não linear, mas, possível de acontecer e ser validado. Aliás, pra quem não faz parte do Candomblé fica o questionamento de como pode o individuo aprender apenas com a oralidade, com os atos ritualísticos, sem fazer anotações, mediante a gama de conhecimentos a serem desvelados da própria religião. Porém, é preciso lembrar que tais lições são construídas na convivência com a religião. Para Machado (1999, p. 125):

“As lições se completam e as percepções se cruzam na construção de novos conhecimentos. Não se trata, portanto, de transmissão do saber, mas de construção do conhecimento facilitados por motivações genuínas.”

Se formos levar em consideração a presença dos Orixás e a influência que exercem sobre os iniciados, começaremos a associar o aprendizado na inspiração destes ancestrais divinizados. Tendo a religião, princípio nestes

Seres Sagrados, a ligação entre homem e Orixá possivelmente possibilita uma intervenção educativa que se aprofunda no seguimento que se tem no Candomblé. Passando a ter contato com os ancestrais divinizados e os demais povos do axé, o novo iniciado começa seu processo de aprendizagem que é revivido cotidianamente, não ficando armazenado num registro escrito, mas, nos sentidos do corpo e da inteligência humana, da memória. A correspondência com o mito fica evidente neste tipo de ensinamento, como indicam Machado e Caputo respectivamente:

“Os valores vivenciados no terreiro não estão finalizados, eles vão construindo socialmente, em suas expressões, toda uma produção de conhecimento mais integrador, mais abrangente, colocando o estudo da dimensão pedagógica do mito, como um dos temas que pretendem contribuir para a participação da presença do outro olhar cultural (MACHADO, S/D p. 170).”

“O conhecimento e a tradição não são armazenados, congelados nas escritas e nos arquivos, mas revividos e realimentados permanentemente. Os arquivos são vivos, cadeias cujos elos são os indivíduos mais sábios de cada geração. Trata-se de uma sabedoria iniciática em que o princípio básico da comunicação é constituído pela relação interpessoal (SANTOS *apud* CAPUTO, 2012, p. 75).”

Podemos então dizer que os ensinamentos do Candomblé se estruturam nas relações de seus iniciados com os mais velhos dentro dos terreiros, nas práticas cotidianas, nos saberes transmitidos nas celebrações e rituais. Inclusive, a preocupação com a educação dos iniciados passa a ser também sentida pelos pais e mães-de-santo, que constituindo com seus adeptos uma relação de família, exigem destes a continuação nos estudos formais. Tanto é assim, que o Tata Jaime Sodré nos revelou, que sua mãe-de-santo, não admite que seus filhos de santo se afastem da escola. Transpondo a fala da Ialorixá Aninha, Sodré nos disse que assim ela dizia: *‘eu quero o povo daqui com anel no dedo, mas batendo a cabeça pra Xangô, eu quero gente aqui formada, mas não deixando de cumprir a tradição’*. Isso revela desde já a contribuição do Candomblé para a educação, não sendo a religião, portanto, um impedimento para que os iniciados continuem na escola. Ao contrário, é uma questão de honra e legitimidade ao legado dos ancestrais divinizados, ter um participante diplomado, com formação acadêmica, mas que continue respeitando sua trajetória no axé. Embora a referida religião seja historicamente estigmatizada, associada às pessoas de baixa renda e poucos conhecimentos, suas autoridades concebem devida relevância à educação e estudos dos seus adeptos. Talvez, a estigmatização seja resquícios do preconceito em relação ao fato de ser uma religião de matriz africana, e/ou por não ter o aparato da escrita, na sua condução educativa religiosa. O Candomblé é tradicional e predominantemente oral, desde a sua instituição no Brasil ocorrida no final do século XVIII.

Quanto a isto, ao anseio de ter seus adeptos formados, dando seguimento aos estudos intelectuais, o Babalorixá Bruno de Onira, nos revelou que há uma preocupação em não atrapalhar os estudos e a vida social dos seus filhos-de-santo. Inclusive, quando um dos seus têm que ficar no recolhimento, é feito um documento para ser encaminhado à

escola explicando o temporário afastamento do estudante iniciado. Porém, a problemática está na não aceitação por parte de algumas instituições escolares, como nos fala Pai Bruno: “[...] uma escola não recebeu bem, já outra recebeu, entendeu? Isso vai muito de humildade, de educação, né, de compreensão.” Contudo, a preocupação não é apenas com os estudos, mas com o trabalho dos iniciados, com a vida externa destes, conferimos isto também na fala do Babalorixá:

“Como as coisas evoluíram, hoje tem que ter os sacerdotes que saibam separar as coisas, né, porque o nosso mundo não é um mundo só espiritual, é material e precisamos de meios para sobreviver.”

Corroborando com a fala de Pai Bruno, a Ialorixá Stella de Azevedo, diz sobre a permanência obrigatória de dezesseis dias que tem os iniciados de cumprir dentro do axé, que pode ser diminuído esses dias para não lhes prejudicar nas instituições sociais em que fazem parte e têm também obrigações:

“Orixá está para nos ajudar e não punir ou atrapalhar. Se alguém faz sua obrigação religiosa, de repente consegue um emprego não pode perder esta oportunidade por ter que ficar dezesseis dias no axé. O importante é que se uma pessoa está participando de rituais tão sérios, não faça lá fora tudo o que sempre faz livremente. Vai-se ao trabalho ou a escola como se esta atividade fizesse parte de mais um momento ritual. Voltando imediatamente, não está descuidando do seu orixá nem mudando as regras da educação do axé (SANTOS, S/D, p. 59).”

Vemos aí que a ligação com os Orixás vai além do terreiro, fazendo parte de todo o cotidiano dos iniciados, inclusive em suas relações sociais fora da casa de axé. As obrigações que estes têm com a religião influenciam na convivência social. Assim sendo, a educação dada no Candomblé colabora com a educação de fora dos Ilês. Dando continuidade as entrevistas, questionamos quais seriam as características mais especiais na religião, o seu ponto forte. Enquanto o Tata Jaime Sodré se encanta com a hierarquização, o Babalorixá Bruno de Onira observa no tocante à humildade e nos diz: “No candomblé o ponto forte é a humildade. Porque a humildade é que te leva à sabedoria. Uma pessoa que não é humilde, ela não é sábia”. Se bem observarmos, as duas características estão interligadas, pois, um sujeito para valorizar as hierarquias tem que ter humildade. Bem sabemos que nas casas de axé, independente da idade cronológica, o tempo de iniciado se faz importante, e um adulto que, por exemplo, tem que em dado momento, pedir a benção a uma criança, está exercitando a humildade. Essas ações fortalecem a formação de valores morais e educação dos indivíduos. Jaime Sodré expõe sua opinião, ou, melhor, sua vivência:

“A questão da característica do Candomblé que mais me encanta é a hierarquia e as obrigações. A hierarquia pra mim é muito importante porque é ordem e respeito às pessoas [...]”

Tais práticas do Candomblé que colaboram com a educação não se esgotam nestas características. Foi mencionado a respeito da cooperação entre os irmãos-de-santo com as pessoas que procuram a religião, atos de generosidade, caridade, responsabilidade que repercutem na

comunidade em que o terreiro está inserido. São ações que se manifestam nos iniciados mesmo fora do Ilê, que eles levam para suas relações sociais. Valendo também para a contribuição que dão inclusive para a escola formal. O Candomblé é assim uma instituição educadora como nos afirma o Tata Jaime Sodré:

“Ele já é uma atitude de educar, tanto é que minha mãe Hilda Jitolú do Ilê Aiyê, tanto que ela entendeu que aquilo era um sistema de educação, que ela abriu uma escola pras crianças [...]”

De fato, o Candomblé atua como instituição que ajuda na educação dos adeptos e contribui para a formação moral destes. Os ensinamentos são pautados num todo, que não se restringe ao terreiro, que se revela no contato com outras pessoas mesmo que estas não sejam do axé, sendo levados para o mundo como querem os Orixás. São lições que se assemelham às que nossa família nos ensina, de bom convívio, bons modos, de bom comportamento que desde a nossa infância nossos responsáveis diretos nos dão. Por isso mesmo o Candomblé é visto pelos seus seguidores como a extensão da família, ou, a constituição de uma nova família, o que facilita a aprendizagem dos adeptos. Assim é para o Babalorixá Bruno de Onira:

“Eu não tive dificuldade de aprender porque é como eu lhe disse, né, nossa religião não é uma religião de se converter. É uma religião de escolhidos, então quando me iniciei não tive problema nenhum de aprender [...]”

Observamos, porém, que para essa educação acontecer, e poder ser o Candomblé uma extensão da família, é preciso que haja além do respeito às regras e hierarquização, uma confiança mútua entre seus participantes. Para que a essa relação seja válida, e os ensinamentos sejam apreendidos, dando continuidade à educação doméstica e até a educação formal, os sujeitos envolvidos deverão estabelecer um convívio harmonioso, de troca de experiências, de aprendizagens e saberes. Isso tudo se inicia no acolhimento que é oferecido aos que buscam a religião, e tem continuidade no modo como estes se comportarão dentro e fora do terreiro, pois tudo que é aprendido dentro do axé se reflete na interação com a sociedade. É, portanto, a educação acontecendo com a contribuição do Candomblé. Sobre essa relação de acolhimento e confiança grupal, Machado (S/D, p. 110) nos afirma:

“Na convivência grupal é importante considerar o acolhimento como está implícito nos princípios e valores da comunidade. A sustentação deste acolhimento acontece pelo ensinamento dos “mais velhos” e pela correspondência no comportamento dos “mais novos”. O confronto se faz pela hierarquia necessária para a manutenção dos princípios, valores e comportamentos adequados da comunidade. Todos os “mais velhos” são responsáveis pelos “mais novos”. E todos os “mais novos” desejam e confiam nos ensinamentos dos “mais velhos”.”

A partir da fala de Vanda Machado, pode se dizer que a educação do terreiro se assemelha a educação dada em casa, no seio da nossa família, bem como não é diferente a que acontece nas escolas. Essas lições de acolhimento, e a relevância que se dá aos ensinamentos dos mais velhos são vistas em ambas as instituições. Os mais velhos, sejam estes

os professores das escolas, ou pessoas da nossa família, nos ensinam o que já lhes foi ensinado, inclusive a forma como devemos nos comportar, são os valores morais se revelando. Não é dessemelhante no Candomblé que tem procedimentos parecidos. Por isso, o Tata Jaime Sodré revela mais característica da religião que para ele são importantes: “Ah o que é mais importante são os códigos morais, quer dizer, como que você [...] O que eu acho do Candomblé é quando alguém diz assim *se respeite, procure seu lugar*, quer dizer, isso pra mim é uma frase emblemática [...]”. O Babalorixá Bruno de Onira descreve o respeito em outras palavras:

“A nossa religião acredita que quem não é um bom filho não é (sic). Então isso é uma coisa severa dentro da casa do Candomblé, a pessoa pra ser um bom filho de Santo tem que respeitar o líder ou uma líder religiosa [...]”

Quando o Babalorixá Bruno de Onira fala “bom nada”, é possível que esteja se referindo à natureza do ser humano. Sua afirmação indica que se uma pessoa não respeita seus mais velhos, certamente não terá uma relação social amistosa. Nossa leitura da fala se deu nesse viés, ligado ao comportamento humano.

Imprescindível se faz que estejamos sempre lembrando que todas as práticas do Candomblé, e os ensinamentos educativos e de valores morais têm base nos Orixás. A identificação com os antepassados africanos remete a um pertencimento à família africana, como se os iniciados tivessem sido gerados no ventre da África. Podendo até mesmo dizer que os candomblecistas se identificam como os filhos dos ancestrais divinizados, que continuam estabelecendo contato com estes. Contato que pode ser feito na relação com a natureza, com os objetos dos Orixás, diferenciando assim o Candomblé das demais religiões, sendo um fator peculiar e de grande importância para seu povo, que segue nessa relação do homem com a natureza, como nos aponta o Babalorixá Bruno de Onira:

“O Candomblé é uma religião milenar, surgiu antes de Cristo. E o Candomblé entra em contato com a natureza, entendeu? O mar, o céu, a terra, então tudo isso diferencia o Candomblé das outras religiões porque ele trabalha com a natureza.”

Corroborando com essa concepção temos: Verger (1997, p. 18).

“A relação dos orixás está ligada à noção de família. A família numerosa originária de um mesmo antepassado que engloba os vivos e os mortos. O orixá seria, em princípio um ancestral divinizado, que em vida, estabelecera vínculos que lhes garantiam um controle sobre certas forças da natureza, como o trovão, o vento, as águas doces ou salgadas, ou então, assegurando-lhe a possibilidade de exercer certas atividades como a caça, o trabalho com os metais, ou ainda, adquirindo o conhecimento das propriedades das plantas e de sua utilização.”

A natureza é de fato um dos princípios do Candomblé, pois, a religião vem da alma (natureza), e os orixás têm ligação direta com essa alma, que também se revelam da educação dos terreiros. Os seus adeptos aprendem a lidar com a natureza de forma respeitosa, concebendo-a como sagrada e assim, propagam sua crença dentro e fora do terreiro.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta produção tivemos acesso a determinados aspectos do mundo dos Orixás com a participação de dois adeptos do Candomblé, que favoreceram nossa compreensão sobre a religião com base nas suas experiências e vivências. Conhecer o culto afro-religioso conforme as informações relevantes de quem de fato o praticam, orienta nosso entendimento e nos transmitem também os saberes, os ensinamentos que movem o povo de axé.

Tivemos, portanto, lições na fala dos entrevistados, conhecedores participativos do Candomblé. Afirmando assim, que existe um tipo de educação sendo praticadas na religião de matriz africana, mediante ensinamentos de valores morais, que repercutem na vida dos seus iniciados e a relação destes como o mundo.

Virtudes como respeito, solidariedade, humildade, incentivo aos estudos escolares, nos foram reveladas demonstrando também a ocupação do Candomblé em educar e formar moralmente seus adeptos. Os dois entrevistados dessa pesquisa, o Tata Jaime Sodré e o Babalorixá Bruno de Orina nos colocou diante das ações, dos preceitos, das concepções e dos ensinamentos próprios da religião. Suas falas pertinentes colaboraram com nossa assimilação a respeito do Candomblé, e mais que isto, nos deram lições sobre uma prática religiosa que conserva as tradições e ensinamentos dos ancestrais divinizados.

IV. REFERÊNCIAS

CAPUTO, Stela Guedes. **Educação nos terreiros: e como a escola se relaciona com as crianças de candomblé**. 1 ed. – Rio de Janeiro: Pallas, 2012.

MACHADO, Vanda; **Ilê Axé: Vivências e Invenção Pedagógica – As crianças do Opô Afonjá**; Salvador; Editora da Universidade Federal da Bahia, 1999.

_____. **Projeto Irê Ayo** – Em busca de uma pedagogia nagô. In: BOAVENTURA, Edvaldo M. e SILVA, Ana Célia da (Orgs.); **O terreiro, a quadra e a roda: formas alternativas de educação da criança negra em Salvador**. – Salvador: Programa de Pós-Graduação em Educação UFBA. s/d.

SANTOS, Maria Stella de Azevedo. **Fé e Cidadania**. In: BOAVENTURA, Edvaldo M. e SILVA, Ana Célia da (Orgs.); **O terreiro, a quadra e a roda: formas alternativas de educação da criança negra em Salvador**. – Salvador: Programa de Pós-Graduação em Educação UFBA. s/d.

_____. **Meu tempo é agora**. 2ª edição – Salvador: Assembléia Legislativa do Estado da Bahia, 2010.

VERGER, Pierre Fatumbi. **Orixás, deuses iorubás na África e no novo mundo**. Tradução: Maria Aparecida da Nobrega. 5 ed. – Salvador: Corrupio, 1997.

V. COPYRIGHT

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

Submetido em: 29/09/2017
Aprovado em: 31/10/2017

INFLUÊNCIAS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DE PEDAGOGIA NA CARREIRA DOS EGRESSOS

INFLUENCES OF THE TREASURY EDUCATION PROGRAM IN THE CAREER OF THE GRADES

ROSILENE LAGARES¹; WHERIE CARVALHO DA COSTA²; PENÉLOPE FERREIRA DE MEDEIROS³
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT

roselagares@uft.edu.br; wherimeioambiente@gmail.com; ppfmedeiros@hotmail.com

Resumo – Apresenta resultados de pesquisa norteada pela questão: *Quais as possíveis influências do Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins na formação profissional e pessoal e na carreira de seus egressos? Seu objetivo é examinar as possíveis influências do Programa no Curso de Pedagogia na formação profissional e pessoal e na carreira de seus egressos. Especificamente, visa compreender os objetivos do PET PedPalmas, a partir dos documentos oficiais; e identificar como os egressos estão ocupando o mercado de trabalho educacional. Faz uma abordagem qualitativa do fenômeno, com informações coletadas com revisão bibliográfica, estudo documental e pesquisa de campo, com entrevista. O PET vem cumprindo seus objetivos declarados nos documentos e supõe-se que atue em dimensões inesperadas da formação profissional e pessoal.*

Palavras-chave: *Formação profissional. Ensino Pesquisa e Extensão. Trabalho Coletivo.*

Abstract - *It presents research results guided by the question: What are the possible influences of the Tutorial Education Program of the Pedagogy Course of the Palmas Campus of the Federal University of Tocantins in the professional and personal formation and career of its graduates? Its objective is to examine the possible influences of the Program in the Course of Pedagogy in the professional and personal formation and in the career of its graduates. Specifically, it aims to understand the objectives of PET PedPalmas, from the official documents; and identify how graduates are occupying the educational labor market. It makes a qualitative approach of the phenomenon, with information collected with bibliographical revision, documentary study and field research, with interview. PET has fulfilled its stated objectives in the documents and is supposed to act in unexpected dimensions of professional and personal training.*

Keywords: *Professional Qualification. Teaching Research and Extension. Collective Work.*

I. INTRODUÇÃO

A pesquisa, origem deste trabalho, justifica-se por investigar como o Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins (PET PedPalmas) pode ter influenciado na formação acadêmica e na profissão de seus bolsistas egressos, considerando sua intenção em promover a formação ampla dos estudantes, incentivando-os a desenvolver um controle consciente e voluntário do seu processo formativo e aprimorar a formação voltada às

demandas da sociedade, do contexto profissional e da responsabilidade social.

A questão norteadora da pesquisa é: *Quais as possíveis influências do PET PedPalmas-UFT na formação profissional e pessoal e na carreira de seus egressos?*

Nesse sentido, o objetivo geral é examinar as possíveis influências do PET PedPalmas na formação profissional e na carreira de seus egressos. E, especificamente, compreender os objetivos do PET PedPalmas, a partir dos documentos oficiais; e identificar como os egressos estão ocupando o mercado de trabalho educacional.

II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa faz uma abordagem qualitativa do fenômeno em estudo e suas informações foram coletadas por meio de revisão bibliográfica, estudo documental e pesquisa de campo (CRESWELL, 2007).

Na revisão bibliográfica, foram retomadas produções nacionais e da UFT vinculadas ao PET (NEVES, RIDALGO, 2005; NEVES, 2003; LAGARES, 2014a; 2014b).

Como documentos, foram analisadas a Portaria do Ministério da Educação (MEC) nº 976 (BRASIL, 2010); a Portaria MEC nº 343 (BRASIL, 2013; Planejamentos Anuais do PET PedPalmas (UFT, 2015; 2016; 2017) e Relatórios Anuais do PET PedPalmas (UFT, 2015; 2016).

Em campo, as informações foram coletadas por meio de entrevista semiestruturada com sete egressos do PET PedPalmas, três do sexo feminino e dois do sexo masculino, nos meses de janeiro a julho de 2017, utilizando um roteiro com dezoito questões, as quais apreenderam quatro conjuntos de informações:

- i) Identificação (nome, idade, estado civil, filho(s), cidade e estado de residência, cor/raça/etnia e religião).
- ii) Participação no PET (como soube da existência do PET PedPalmas; e tempo de permanência como bolsista do Programa).
- iii) Influências do PET na formação acadêmica (tema de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e orientador; possível influência do PET PedPalmas na escolha do tema do TCC; possível influência do PET PedPalmas na formação acadêmica; apoio do Programa na preparação como docente; e apoio do PET em relação aos desafios da profissão).

iv) Influências do PET na vida pessoal (a experiência vivenciada no PET PedPalmas influenciou na sua vida pessoal).

As informações foram descritas e analisadas tomando como referência quatro categorias, correspondentes aos quatro conjuntos de informações: identificação; participação no PET; influências do PET na formação acadêmica; e influências do PET na vida pessoal.

III. RESULTADOS

3.1 - Considerações acerca de referências bibliográficas e documentos

O PET, até o ano de 2002 denominado Programa Especial de Treinamento, é o único na categoria de apoio às atividades interdisciplinares nas Instituições de Educação Superior (NEVES, RIDALGO, 2005), como disposto na Portaria MEC nº 976 (BRASIL, 2010, art. 2º), ao explicitar a sua natureza: “[...] em programa de educação tutorial desenvolvido em grupos organizados a partir de cursos de graduação das instituições de ensino superior do País, orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão [...]”.

A tríade no PET expressa a sua diferença em relação aos demais Programas do MEC/Secretaria de Educação Superior (SESu), para a formação acadêmico-profissional. Em outras palavras, a despeito de a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988, art. 207) dispor a indissociabilidade apenas para a Universidade, em nossa perspectiva caracteriza-se como um compromisso social da educação superior.

Como parte de sua natureza, o PET aderiu ao referencial que toma a indissociabilidade como um princípio básico, como um dos seus fundamentos metodológicos, nos remetendo a uma concepção específica de Universidade e de formação superior. Isto, considerando-se que a educação superior, mais do que refletir na formação dos indivíduos em particular, revela-se fator estratégico de desenvolvimento social.

Seus objetivos são:

- I - desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar;
- II - contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação;
- III - estimular a formação de profissionais e docentes de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica;
- IV - formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país;
- V - estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela cidadania e pela função social da educação superior;
- VI - introduzir novas práticas pedagógicas na graduação;
- VII - contribuir para a consolidação e difusão da educação tutorial como prática de formação na graduação; e
- VIII - contribuir com a política de diversidade na instituição de ensino superior - IES, por meio de ações afirmativas em defesa da equidade socioeconômica, étnico-racial e de gênero (BRASIL, 2010, art. 2º).

São deveres dos acadêmicos:

- I - zelar pela qualidade acadêmica do PET;

II - participar de todas as atividades programadas pelo professor tutor;

III - participar durante a sua permanência no PET em atividades de ensino, pesquisa e extensão;

IV - manter bom rendimento no curso de graduação;

V - contribuir com o processo de formação de seus colegas estudantes da IES, não necessariamente da mesma área de formação, especialmente no ano de ingresso na instituição;

VI - publicar ou apresentar em evento de natureza científica um trabalho acadêmico por ano, individualmente ou em grupo;

VII - fazer referência à sua condição de bolsista do PET nas publicações e trabalhos apresentados; e

VIII - cumprir as exigências estabelecidas no Termo de Compromisso (BRASIL, 2010, art. 18).

3.2 - O PET PedPalmas

O PET PedPalmas iniciou suas atividades em setembro de 2007, tendo como finalidade desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade em excelência, mediante ao grupo de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar, mantendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (BRASIL, 1988).

Para Lagares (2014a; 2014b), é um dos programas do MEC que mais estimula a convivência entre docente, no caso o Tutor, e acadêmicos, os denominados petianos, trazendo outra forma de interação, que não a de professor e aluno, bem como uma metodologia diferenciada, estabelecendo o equilíbrio entre atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Para tanto, o PET PedPalmas (UFT, 2015, s/p) tem como objetivo:

Desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupo de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar, mantendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo uma formação ampla, ética e cidadã dos acadêmicos do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas, envolvidos direta ou indiretamente com o PET, desenvolvendo atividades extracurriculares, buscando atender de forma mais plena possível às necessidades do Curso e/ou ampliar e aprofundar os objetivos e os conteúdos programáticos que integram sua estrutura curricular, e, ainda, a integração no mercado profissional e o desenvolvimento de estudos em programas de pós-graduação.

Esse objetivo é materializado com o cumprimento de suas várias atividades (UFT, 2017), por seus doze bolsistas¹:

- a) Projetos de Estudos Individuais Orientados (PEIO), com quatro subatividades: Estudos Individuais Orientados (EIO); Laboratório de Metodologia

¹ Alessandra Pereira Dias da Silva, Cássia Felipe da Rocha Silva, Edvânia Rodrigues dos Santos, Felipe Sousa dos Santos, Grete Gualberto Cardoso, Idelma Caetano Barbosa de Almeida, Joselias Alves Viana, Katiane Dionízio de Santana, Klebson Pereira dos Santos, Narubia Silva Wahuri e Penélope Ferreira de Medeiros Lima.

Científica (LaMeCi); RodaPET; Curso de Língua estrangeira moderna.

- b) Projeto Leitura e Literatura ‘Infantil’ do Tocantins (LiteraPET-LiteraTOCA), com quatro subatividades: Escrita e Ilustração de um Livro (coletivo) de Literatura “Infantil” do PET; Estudo, mediação, ilustração de história da literatura ‘infantil’ tocantinense e pesquisa de campo; PET Music; Acolhidas Lúdico Pedagógicas aos Acadêmicos e Docentes do Curso de Pedagogia bimestrais e Semana Acadêmica anual.
- c) Participação em reuniões do PET na UFT e de eventos do PET e outros eventos acadêmicos e científicos, feiras, mostras, encontros locais, regionais e nacionais.
- d) Informação e Comunicação (site, facebook, e-mail e WhatsApp coletivos).
- e) Reunião Coletiva (Trabalho Coletivo).

Esse conjunto de atividades é composto por ações definidas no âmbito do MEC/Sesu (Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, Atividades de Caráter Coletivo e Integrador, Outras Ações que o Grupo considera Pertinente) e ações pensadas pelo próprio Grupo de Pedagogia com o objetivo de atender as suas especificidades.

3.3 - O que pensam egressos do PET PedPalmas

Na pesquisa de campo, foram apreendidas informações dos egressos:

- Alvenita Pereira dos Santos – ingressou no primeiro Grupo de acadêmicos do PET. Atualmente, é professora na educação superior no estado de São Paulo.
- Ananda Palaci Araújo – é empresaria do campo da educação no Município de Palmas, capital do Tocantins.
- Arleila Silva Moraes – é professora da rede privada no Município de Palmas.
- Claudio Henrique Fernandes – é servidor estadual atuando na área social.
- Maria José da Silva Morais – ingressou no primeiro Grupo de acadêmicos do PET. Atualmente, é professora na educação superior no estado de São Paulo.
- Nilde Cardoso de Oliveira – é professora da rede municipal de ensino em Conceição do Tocantins.
- Walber Moura Gomes – é docente do Sistema Municipal de Educação de Palmas.

Todos os egressos entrevistados permaneceram no Programa por mais de dois anos. Deles, apenas duas desvincularam-se por ingresso no mercado de trabalho, e os demais, após a conclusão do curso de graduação.

Em se tratando da influência do PET na formação acadêmica, os relatos indicam a sua relevância:

“O PET foi fundamental para minha formação acadêmica. A proposta do programa e os estudos desenvolvidos propiciaram outra visão sobre a formação acadêmica, sobre a universidade, a sociedade. As atividades desenvolvidas contemplavam o currículo do curso, fortalecendo a formação acadêmica do Petiano. A postura e o compromisso no desenvolvimento das atividades propostas, o reconhecimento do Programa na comunidade interna e externa foram fatores essenciais no fortalecimento desta formação (SANTOS, 2017, s/p).”

Para Oliveira (2017, s/p), contribuiu para a melhoria em sala de aula e para publicações: “minhas notas melhoraram muito [...] e publiquei resumo de meu TCC, além dos resumos do PET”.

Quanto à ajuda do PET na preparação como docente, Fernandes (2017, s/p) a reitera e destaca: “As vivências permitidas pelo PET, somadas as outras já presentes na ementa da graduação, enriqueceram de forma muito significativa a minha preparação, foram oportunidades extras de planejar e executar programas enriquecedores.”

Para Gomes (2017, s/p):

“A participação nas atividades desenvolvidas dentro do PET, nos eventos internos e externos, assim como o planejamento anual coletivo e as reuniões semanais, são exercícios importantes para a formação. O programa contribui muito para melhorar o posicionamento crítico, a oratória, a escrita e leitura, a capacidade de formular soluções para uma demanda, etc.”

Indagados sobre o apoio do PET na preparação para os desafios de sua profissão, Moraes (2017, s/p) explicita sua importância: “As atividades desenvolvidas nos fazem sentir mais autônomos e capazes, estimula a busca pelo conhecimento.”

Araújo (2017, s/p), também, reitera este apoio:

“O programa entende a importância da vivência dos petianos no contexto escolar e, com isso, pode participar de diversos projetos de extensão nas escolas municipais de Palmas. Ainda nesta perspectiva, acredito que seja importante ressaltar que minha experiência na escola foi maior durante as atividades do PET do que nos próprios estágios da graduação.”

Gomes (2017, s/p) assevera que o Programa foi significativo:

“[...] principalmente compreender que no âmbito educacional, pela sua complexidade, não existem medidas prescritivas de atuação docente. O profissional precisa a cada dia estar atualizado com as questões do seu campo de atuação, buscar desenvolver cada dia melhor sua prática, e não ficar esperando padronização de soluções dos problemas enfrentados. No PET todos os trabalhos desenvolvidos dos mais simples ao mais complexo exigiu uma fundamentação, leitura, um esforço de pesquisa, que nos ajuda a estabelecer relações com a realidade objetiva, penso que este deve ser o comportamento de um profissional da educação na sua prática no seu espaço de atuação.”

Morais (2017, s/p) reforça as ideias anteriores e ressalta o trabalho com a indissociabilidade:

“Pois ao trabalhar na com a indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão, me fez perceber o quanto a fundamentação teórica é indispensável para compreender o contexto educativo e o que isto implica na sociedade. E o quanto as pesquisas propiciam mudanças em nossas práticas pedagógicas, além compreender o papel da educação para transformação do ser humano, enquanto ser histórico, social, crítico e criativo.”

Quanto às possíveis influências do PET PedPalmas na vida pessoal, os egressos as reiteram:

“Pela própria característica do programa, em alguns momentos me senti extremamente pressionada, o que, acredito, ajudou-me a ser mais resiliente. Além disso, acredito que cresci muito por aprender a trabalhar em grupo e a respeitar mais as diferentes opiniões e contribuições de cada um dos meus colegas (ARAÚJO, 2017, s/p).”

“O amadurecimento proporcionado pela formação dentro do PET sem dúvida influenciou positivamente minha vida pessoal. Os diálogos, o respeito a diversidade, os embates de ideias, as soluções encontradas para os conflitos internos no grupo, as críticas recebidas, e as amizades construídas por meio do Programa me ajudaram a ajustar o conhecimento adquirido a vida pessoal (GOMES, 2017, s/p).”

“Saber compreender a diversidade de pensamento e o quanto isto é importante para a vida em sociedade. Isto nos ajuda no nosso dia a dia, pois o tempo todo lidamos com este pluralismo de ideias e temos que dialogar para encontrar uma alternativa para solucionar os problemas (MORAIS, 2017, s/p).”

Os entrevistados destacam como elementos formadores: a resiliência, o diálogo, o trabalho em grupo, as diferenças de opiniões e a diversidade, mostrando que o PET vem cumprindo seus objetivos declarados nos documentos.

Moraes (2017, s/p), destaca a importância do Programa para a vida pessoal e profissional ao reforçar os valores da cidadania, da consciência social, da diversidade de pensamento e da democracia. “Estes são valores que perpassam a formação.”

Em realidade, a pesquisa, até o momento, destaca uma hipótese: o Programa atua em dimensões inesperadas tanto da formação profissional quanto pessoal. Hipótese que continua a ser investigada, pois o trabalho de campo encontra-se em desenvolvimento entrevistando todos os demais egressos do PET PedPalmas.

IV. CONCLUSÃO

Do objetivo da pesquisa de examinar as possíveis influências do PET PedPalmas na formação profissional e na carreira de seus egressos, os resultados corroboram os de outras pesquisas: o PET é bem-sucedido; sua estrutura tutorial contribuiu significativamente para enriquecer a experiência do bolsista, garantindo uma aprendizagem contínua e coletiva; seu ambiente acadêmico é mais abrangente e rico; é o Programa que mais estimula os acadêmicos a se envolverem com o curso de graduação, frequentando as aulas, integrando-se nas discussões em salas, contribuindo para uma formação mais completa (NEVES, 2003; NEVES, RIDALGO, 2005).

No caso do PET Pedagogia, é possível argumentar que influencia na formação profissional e pessoal e na carreira de seus egressos, em especial, por desenvolver todas as atividades de forma democrática, participativa e dialógica. E, nesse movimento, trabalhar os conceitos de gestão democrática e participativa no campo da educação e da escola.

Em relação à formação profissional, todas as atividades do Grupo são orientadas pelos temas ‘Educação Infantil e Ensino Fundamental (anos iniciais)’, enfocando aspectos da

docência e da gestão da educação e de suas instituições, com base nos objetivos e no currículo do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas e na área de atuação do pedagogo, descritos em seu Projeto Político Pedagógico e, ainda, enfocando temas específicos das subáreas de conhecimento da área da Educação, definidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sendo Administração Educacional, Currículo, Ensino-Aprendizagem, Fundamentos da Educação, Orientação e Aconselhamento, Planejamento e Avaliação Educacional, Tópicos Específicos de Educação.

Nesse processo, faz-se importante destacar, também, o papel da educação tutorial, desempenhado pelo professor Tutor, o profissional que atua junto ao Grupo coordenando o planejamento das atividades de modo democrático, participativo e dialógico e o sistematizando-o em uma Proposta Anual de Atividades; o acompanhamento, a supervisão e a avaliação de todas as atividades planejadas de ensino, pesquisa e extensão; o controle da participação dos petianos em todas as atividades planejadas. Isto, com o foco na reflexão e na autonomia intelectual, explorando as potencialidades e trabalhando as limitações de cada acadêmico.

A tutoria é uma ação de mediação pedagógica que compreende o aluno como sujeito central da educação e que assume a formação pessoal e acadêmica do estudante como aspectos articulados às funções da instituição escolar.

Importa destacar, ainda, aspectos considerados essenciais para dar suporte ao trabalho do professor em suas atividades de tutoria, sendo o planejamento cuidadoso e coletivo das atividades; o acompanhamento e a avaliação contínuos de todas as atividades; o desenvolvimento de estratégias para facilitar a inserção do aluno no novo contexto universitário e melhorar suas habilidades de estudo; e a comunicação e informação, apoiadas pela tecnologia.

V. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. www.planalto.gov.br.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC nº 976**, de 27 de julho de 2010, publicada no D.O.U em 28/07/2010, páginas 103 e 104. Portaria MEC nº 591, de 18 de junho de 2009, com as alterações da Portaria MEC nº 975, de 27 de julho de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 28 de julho de 2010. Brasília, DF, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC nº 343**, de 24 de abril de 2013. Altera dispositivos da Portaria MEC nº 976, de 27 de julho de 2010, que dispõe sobre o Programa de Educação Tutorial – PET. Brasília, DF, 2013.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- LAGARES, Rosilene. Educando para a leitura da Literatura Infantil do Tocantins. In: Berenice Aires; Denise de Barros Capuzzo. (Org.). **Formação Extracurricular na Graduação: Ensino, Pesquisa e Extensão desenvolvidos pelo Programa de Educação Tutorial (PET)**. 1ed. Palmas: EDUFT, 2014a, v. 1, p. 81-104.

LAGARES, Rosilene. Planejamento participativo, democrático e dialógico como articulação, orientação e coordenação no/do PET PEDPalmas. In: Berenice Aires; Denise de Barros Capuzzo. (Org.). **Formação Extracurricular na Graduação: Ensino, Pesquisa e Extensão** desenvolvidos pelo Programa de Educação Tutorial (PET). 1 ed. Palmas: EDUFT, 2014b, v. 1, p. 145-164.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni; RIDALGO, Mirian Marubayashi. **Reiventando a graduação: os grupos do Programa de Educação Tutorial (PET) da UEM.** Maringá, Massoni, 2005.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **O processo PET: correspondência de uma guerra particular.** Maringá, PR: Editora Massoni/LCV Edições, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Pró - Reitoria de Graduação. Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas. **Planejamento Anual de Atividades PET PedPalmas 2015.** UFT: Palmas, TO, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Pró - Reitoria de Graduação. Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas. **Planejamento Anual de Atividades PET PedPalmas 2016.** UFT: Palmas, TO, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Pró - Reitoria de Graduação. Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas. **Planejamento Anual de Atividades PET PedPalmas 2017.** UFT: Palmas, TO, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Pró - Reitoria de Graduação. Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas. **Relatório Anual de Atividades PET PedPalmas 2015.** UFT: Palmas, TO, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Pró - Reitoria de Graduação. Programa de Educação Tutorial do Curso de Pedagogia do Campus de Palmas. **Relatório Anual de Atividades PET PedPalmas 2016.** UFT: Palmas, TO, 2016.

Entrevistas

ARAÚJO, Ananda Palaci. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

FERNANDES, Claudio Henrique. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

GOMES, Walber Moura. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

MORAES, Arleila Silva. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

MORAIS, Maria José da Silva. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

OLIVEIRA, Nilde Cardoso de. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

SANTOS, Alvenita Pereira dos. **Entrevista Influências do Programa de Educação Tutorial de Pedagogia na Carreira dos Egressos.** PET PedPalmas, UFT, Palmas-TO, 2017.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 05/10/2017

Aprovado em: 13/11/2017

SERVICE UNAVAILABLE: DESMONTE DAS POLÍTICAS DE INCLUSÃO DIGITAL NO BRASIL?

SERVICE UNAVAILABLE: DISASSEMBLING THE DIGITAL INCLUSION POLICIES IN BRAZIL?

HEWELY CARDOSO SOUGUELLIS¹; CRISTINA SCHMIDT¹; LUIZ TERUO KAWAMOTO JUNIOR^{1,2}; NELLIS OLIVEIRA SANTOS; LUCI MENDES DE MELO BONINI^{1,3}

1 – UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES; 2 – INSTITUTO FEDERAL DE SUZANO;
3 – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - SP

hewelysouguellis@gmail.com, cris_schmidt@uol.com.br, luizteruo@hotmail.com, nellissantos@umc.br, lucibonini@gmail.com

Resumo - *Descreve-se o desmonte das políticas públicas de inclusão digital no Brasil em 2017 – pelo menos seu total desaparecimento dos sites governamentais - em virtude da fusão do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação com o Ministério da Comunicação. Os resultados demonstraram que esses programas tiveram seus links suprimidos e se desconhece seus parâmetros, seus índices e suas formas de ação. Os programas do Ministério da Educação ainda têm suas descrições, com exceção do programa Um computador por aluno, cujo link cai na página do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Concluiu-se que há um desmonte das políticas públicas de inclusão digital (social) e que não há notícias nem avisos que possam esclarecer sobre esse desvanecimento.*

Palavras-chave: Alfabetização Digital. Inclusão Social. Políticas Públicas.

Abstract – *This paper describes the disassembling of the public policies of digital inclusion in Brazil in 2017 – at least your total disappearance of government sites- as a result of the merging of the Ministry of science technology and innovation with the Ministry of communication. The results showed that these programs have had their links removed and their contents and way of action are unknown. The programs of the Ministry of education still have their descriptions, with the exception of the program a computer per student, whose link is found on the site of National Education Development Fund. It was concluded that there is disassembling public policies for digital (social) inclusion and there is no news or notices that may shed some light on this fading.*

Keywords: Digital Literacy. Social Inclusion. Public Policy.

I. INTRODUÇÃO

Com o surgimento da Internet e a revolução tecnológica emergiram mudanças em todos os setores da vida humana: ampliando o espectro da comunicação humana, favorecendo o surgimento de novos aplicativos para a organização financeira, para a saúde, para entretenimento, apenas para citar alguns.

Castells (1999) é da opinião que na sociedade em rede é necessária à redefinição dos espaços de informação e, também, seja necessário, que os problemas e projetos locais e globais se articulem permitindo uma nova disponibilidade

de agendas e conteúdo das políticas públicas à luz da opinião dos atores envolvidos.

Assim, em consequência do alto nível de complexidade para promover a inclusão digital em um país de características tão heterogêneas como o Brasil, esta não pode se traduzir apenas em uma teoria, mas sim ser cada vez mais institucionalizada e apropriada pelo Estado Brasileiro em forma de políticas públicas departamentalizadas ou segmentadas.

A Administração Pública já reconhece a presença da necessidade de acesso à internet de modo que vem constituindo políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade desse acesso tanto em termos tecnológicos como de abrangência da população. As Políticas Públicas são manifestadas em programas, projetos e ações com intuito de causar impacto na sociedade.

Neste sentido, o objetivo deste estudo é descrever o desmonte das políticas públicas de inclusão digital no Brasil em 2017 – pelo menos seu total desaparecimento dos sites governamentais - em virtude da fusão do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação com o Ministério da Comunicação. Ao se tentar resgatar as políticas públicas de inclusão digital, a fim de conhecer o seu estado da arte no país, deparou-se com uma série de lacunas nos sites do governo eletrônico, serviço de atendimento ao cidadão cujo conteúdo estava indisponível para determinados programas.

Antes da fusão do Ministério das Comunicações com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, estavam assim distribuídos os 19 programas de inclusão digital: Banda Larga nas Escolas; Centro de Inclusão Digital; Centros de Recondicionamento de Computadores - CRCs; Cidades Digitais; Computadores para Inclusão; Inclusão digital da juventude rural; Observatório Nacional de Inclusão Digital; Oficina para a Inclusão Digital; Programa Casa Brasil; Projeto Cidadão Conectado - Computador para Todos; Programa Estação Digital; Plano Nacional de Banda Larga; Programa do Governo Eletrônico – Serviço de Atendimento ao Cidadão - GESAC; Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais; Programa de Inclusão Social e Digital; ProInfo – Programa Nacional de Informática na Educação; Redes Digitais da Cidadania; Telecentros; Territórios Digitais e Um Computador por Aluno.

Para consecução desses objetivos descreve-se aqui, brevemente, o processo de criação desses programas de inclusão digital e como eles se estruturaram, se caracterizaram e desapareceram. A problemática que fundamenta este texto é: por que alguns programas de inclusão digital simplesmente desapareceram? Por que esses programas são descritos na página do governo eletrônico e ao se clicar no link do programa, o serviço encontra-se indisponível?

As políticas públicas podem ser definidas como ações de governo – ou diferentes parcerias entre o público e o privado - que promovem o bem comum.

No caso das políticas de inclusão digital há que se pensar nos desafios que ela implica em termos de alcance para o público em virtude da base tecnológica necessária.

Segundo Mattos e Chagas, as políticas públicas de inclusão digital devem se nortear por cinco aspectos fundamentais:

- (a) inserir no mercado de trabalho e gerar renda; (b) melhorar relacionamento entre cidadãos e poderes públicos; (c) melhorar e facilitar tarefas cotidianas das pessoas; (d) incrementar valores culturais e sociais e aprimorar a cidadania e (e) difundir conhecimento tecnológico (MATTOS & CHAGAS, 2008, p. 86).

Nesse contexto, ter acesso à informação de qualidade é garantir que o cidadão, seu grupo ou a sociedade desenvolvam a competência de gerar conhecimento (FREIRE, 2006).

Ter mais acesso à tecnologia não garante, ao cidadão, a qualidade de informação, o Brasil vem crescendo lentamente por um lado, mas sem perspectiva pelo outro. A agência de marketing social. *We Are Social* divulgou, no ano de 2017, o relatório Digital, Social e Mobile, o qual descrevia estatísticas de uso de internet em 2016. Segundo esse relatório, o Brasil apresenta 58% da população com acesso à internet, em comparação com uso pela população global, que é de 46%, o Brasil tem ligeiro aumento.

Assim, em 2016, dos 204 milhões de cidadãos brasileiros, 58% são usuários ativos de internet. Entre os 50 países com maior penetração da internet, a vizinha Argentina se configurava com o 44º. lugar, a única a se destacar neste ranking da América Latina (INTERNET WORLD STATS, 2017). Mas as notícias ainda são piores, a velocidade média de conexão no país era de 3,6 MBPS, o que significa que o Brasil perdia novamente para a Argentina e ganha apenas de países como o Vietnã, Arábia Saudita, Índia, Indonésia, Filipinas, Nigéria e Egito. (KEMP, 2016).

A exclusão digital em que se encontra o país é filha da exclusão socioeconômica, uma desencadeia a outra na visão de Silva Filho (2003). O autor afirma, também, a política pública da inclusão digital precisa de uma previsão no orçamento que seja capaz de promover a equidade. diante de tanta diversidade.

O levantamento da Política Pública de Inclusão Digital, realizado pelo Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2015) salienta que, de acordo com especialistas não é possível identificar no Brasil uma política pública única e integrada de inclusão digital, pois os diversos programas identificados coexistem de forma independente e desarticulada.

Além disso, ressalta, ainda o documento, que na maioria dos programas de inclusão existem fragilidades relevantes relacionadas às metas e aos prazos estabelecidos, aos indicadores utilizados e à definição dos responsáveis. Da

mesma forma, foram pontos de crítica, o horizonte temporal de planejamento, a falta de atualização periódica das ações e a ausência da necessária avaliação da efetividade dos programas.

Ainda, esse levantamento conclui que:

[...] diante da relevância das TIC na economia e na vida cotidiana, garantir o acesso a elas é um dever do Estado moderno, que busca o progresso econômico e social e a redução das desigualdades (BRASIL, 2015, p. 19).

Há uma ideologia de circulação dos bens de consumo da tecnologia mobile, mas não há o mesmo esforço no sentido de expandir o serviço de qualidade ao acesso. Pretto *et al.* (2011) entendem que a inclusão digital é um movimento que necessita de políticas públicas articuladas entre União, estados e municípios para a superação dos reducionismos e assistencialismos sem comprometimento. Seria assim, como afirmam os autores, mais do que um salto de acesso à tecnologia, mas sim o acesso ao “aprendizado crítico e criativo” o que levaria a um salto na melhoria das competências e habilidades simbólicas, materiais e de qualidade de vida do cidadão (PRETTO *et al.*, 2011, p.180)

II. PROCEDIMENTOS

Trata-se de uma pesquisa de levantamento documental realizada nos sites do Governo / MEC/MCTIC incluindo todos os links e diferentes programas que dizem respeito às políticas públicas de inclusão digital. A busca realizou-se ao longo do mês de julho e a primeira quinzena de agosto de 2017 e para isso utilizaram-se três computadores conectados a diferentes tipos de redes, três aparelhos mobile diferentes e três programas diferentes para navegação na web: Safari®, Google Chrome® e Firefox® de modo a comprovar se não havia problemas de conexão ou com o serviço de tecnologia da informação do governo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em meados dos anos 1990, foi criado o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio da Portaria Interministerial MC/MCTI nº147/1995 com o objetivo de propor articulação de ações de regulamentação, em todos os níveis - legais, técnicos e de estudos e pesquisas - das atividades referentes à Internet no país.

A implantação de programas ocorria desde 1997, com a criação do ProInfo que tinha como objetivo a promoção do uso da informática na educação. Atualmente este programa se intitula ProInfo Integrado, o link da página do governo eletrônico redireciona para uma página do Ministério da Educação que descreve cada um dos programas que ele integra.

Em 2000 criou-se um grupo de trabalho interministerial para propor políticas digitais – em todas as áreas de governo – e publicou-se o Livro Verde da Sociedade de Informação no Brasil que sinalizava ações para que a Sociedade da Informação se consolidasse no país. No mesmo ano criou-se o site do Governo Eletrônico e um dos eixos de atuação foi o cidadão. Assim se descreve o portal:

Este portal está sendo adaptado para o conteúdo da Estratégia do Governança Digital, contribuindo para a promoção do acesso às informações, a melhoria dos serviços públicos digitais e a ampliação da participação social. Desejamos uma ótima navegação pelos nossos conteúdos!

É desse portal e a partir do eixo de atuação do cidadão, mais especificamente no item do menu intitulado Inclusão digital que se iniciam as análises aqui realizadas.

Este item assegura ao cidadão o seguinte objetivo:

O governo eletrônico também atua por meio da inclusão digital para que o cidadão exerça a sua participação política efetiva na sociedade do conhecimento. As iniciativas nessa área visam garantir a disseminação e o uso das tecnologias da informação e comunicação orientadas ao desenvolvimento social, econômico, político, cultural, ambiental e tecnológico, centrados nas pessoas, em especial nas comunidades e segmentos excluídos (BRASIL, S/D, online).

Os programas constantes nessa página são:

- Banda Larga nas Escolas;
- Casa Brasil
- Centros de Recondicionamento de Computadores - CRCs;
- Cidades Digitais;
- Computadores para Inclusão;
- Inclusão digital da juventude rural;
- Oficina para a Inclusão Digital;
- Projeto Cidadão Conectado - Computador para Todos;
- Programa GESAC;
- Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais;
- Programa de Inclusão Social e Digital;
- ProInfo Integrado
- Redes Digitais da Cidadania;
- Telecentros;
- Territórios Digitais e
- Um Computador por Aluno.

Desses programas segue o quadro 1 daqueles cujos links disponíveis oferecem alguma descrição de seu funcionamento:

Quadro 1 - Programas de Inclusão digital do portal do governo eletrônico cujos links conduzem a alguma explicação adicional

Programa	Descrição do programa na página no Governo Eletrônico	Página externa que o descreve
Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais (Ministério da Educação: Secretaria de Educação Especial)	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/programa-de-implantacao-de-salas-de-recursos-multifuncionais	http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12295&Itemid=595
ProInfo Integrado (Ministério da Educação e Secretarias Estaduais e Municipais de Educação)	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/proinfo-integrado	http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13156:proinfo-integrado&catid=271:seed
Territórios digitais (Ministério do Desenvolvimento	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/territorios-digitais	http://portal.mda.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosdigitais/one-community?page_nu

Agrário – acesso para populações rurais)	ao-digital/territorios-digitais	m=0
Banda Larga nas Escolas	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/banda-larga-nas-escolas	http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15808:programa-banda-larga-nas-escolas&catid=193:seed-educacao-a-distancia

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Ministério da Educação parece ter um papel fundamental no processo de inclusão e a partir das informações disponibilizadas percebe-se que o órgão responsável pela educação tem se preocupado com ela. Rui *et al.* (2016) reforçam a ideia de que é preciso se investir mais em políticas de inclusão digital orientadas para: velocidade de conexão mais rápida, computadores de nova geração para alunos da escola pública e computadores e formação básica e continuada de professores voltada para as tecnologias.

Aun e Angelo (2007) destacam que a educação representa fator decisivo para combater o “*apartheid* digital”, por dotar os cidadãos de capacidade cognitiva para transformar informação em conhecimento. Além disso, as diferenças entre as áreas rurais e as urbanas são um complicador para que se promova a homogeneidade digital no Brasil.

Dando sequência à avaliação do que dispõe o portal do governo eletrônico, formula-se o quadro 2 onde claramente se percebe que ao avaliar os programas governamentais de inclusão digital a perspectiva é bastante nebulosa.

Quadro 2 - Programas de Inclusão digital do portal do governo eletrônico cujos links dão mensagens de erro ou de serviço não disponível

Programa	Descrição do programa na página no Governo Eletrônico	Página externa que para onde o link conduz
Casa Brasil	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/casa-brasil	503 Service unavailable em: http://www.casabrasil.gov.br
Centros de Recondicionamento de Computadores - CRCs	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/crcs-centros-de-recondicionamentos-de-computadores	503 Service unavailable em: http://www.comunicacoes.gov.br/centros-de-recondicionamento-de-computadores-crcs
Cidades Digitais	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/cidades-digitais	Not found em: http://www.mc.gov.br/cidades-digitais
Computadores para Inclusão	https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/computadores-para-inclusoes	Not found em: http://www.mc.gov.br/acoes-e-programas/centros-de-recondicionamento-de-computadores-crcs/256-temas/centros-de-recondicionamento-de-computadores-

¹ Apartheid - se refere a uma política de segregação racial implantada na África do Sul. No texto é utilizado para dar a ideia de segregação digital.

		crcs/24988-computadores-para-inclusao
Inclusão digital da juventude rural	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/incl	Not found em: http://www.mc.gov.br/inclusao-digital-da-juventude-rural
Oficina para a Inclusão Digital	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/oficina-para-inclusao-digital	Server not found em: http://www.oficinainclusaodigital.org.br
Projeto Cidadão Conectado - Computador para Todos	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/crcs-centros-de-recondicionamentos-de-computadores	503 Service unavailable em: http://www.comunicacoes.gov.br/centros-de-recondicionamento-de-computadores-crcs
Programa GESAC	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/programa-gesac	503 Service Unavailable em: http://www.comunicacoes.gov.br/gesac
Programa de Inclusão Social e Digital	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/programa-de-inclusao-social-e-digital	Not found em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77601.html
Redes Digitais da Cidadania	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/redes-digitais-da-cidadania	503 Service unavailable em: http://www.comunicacoes.gov.br/redes-digitais-da-cidadania
Telecentros	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/telecentros	503 Service unavailable em: http://www.comunicacoes.gov.br/telecentros
Um Computador por Aluno	https://www.governoelettronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital/um-computador-por-aluno	O link redireciona para a página do Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE) em: http://www.fnde.gov.br/fnde/institucional/perguntas-frequentes/programas/item/3058-perguntas-prouca . Não há nenhum item neste site que descreva esse programa

Em maio de 2016 a Medida provisória no. 726, convertida na Lei 13.341 em setembro do mesmo ano, extinguiu o Ministério das Comunicações e transformou o Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação em Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), em seguida, em outubro o Decreto 8.877 atribuiu à fusão desses 2 ministérios as seguintes competências: Política nacional de telecomunicações; Política nacional de radiodifusão; Serviços postais, telecomunicações e radiodifusão; Políticas nacionais de pesquisa científica e tecnológica e de incentivo à inovação; Planejamento, coordenação, supervisão e controle das atividades de ciência, tecnologia e inovação; Política de desenvolvimento de informática e automação; Política nacional de biossegurança; Política espacial; Política nuclear; Controle da exportação de bens e serviços sensíveis; Articulação com os Governos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, com a

sociedade civil e com órgãos do Governo federal para estabelecimento de diretrizes para as políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação.

Araujo e Reinhard (2015) acreditam que o governo eletrônico (e-gov) é impactado pelo acesso à internet pelos cidadãos e Mahmoodi e Nojehdeh (2016) são da opinião de que o estabelecimento de um canal digital com o cidadão pelo governo reduz o tempo de realização de tarefas, aumenta a efetividade dos serviços e o grau de confiança na investigação e efetivação deles.

Do exposto até aqui, não se vislumbra como uma das competências explícitas uma política nacional de Inclusão Digital, mas na descrição da estrutura do referido ministério encontra-se um departamento de inclusão digital que não tem nenhuma explicação adicional nem um link para redirecionamento. Inclusão digital com lacunas digitais sérias, é o que se apresenta neste quadro da gestão pública ministerial.

Fica clara a percepção de que houve uma minimização nas políticas de inclusão digital. Claro está, que a absorção de um órgão pelo outro as prioridades sofreram mudanças, que com o tempo devem trazer consequências profundas para a população, quem sabe acentuando desigualdades cujos efeitos deletérios deverão ser catastróficos. Oliveira e Eler (2015) concluíram que há ainda um longo caminho a ser percorrido para que o governo torne as informações mais acessíveis para os cidadãos independente das limitações físicas e/ou técnicas.

Há gerações ainda para serem incluídas digitalmente (SANTOS *et al.*, 2009) e só o fornecimento de tecnologia é insuficiente, é necessário preparar técnicos, melhorar a educação e as metodologias de ensino que incentivem, cada vez mais, diferentes formas de acesso a informações confiáveis que possam melhorar a qualidade de vida dos usuários em vários sentidos: seja no trabalho, na vida pessoal, na escolha de produtos e serviços.

O processo de globalização em que se vive e a profusão de dados e informações à disposição dos que têm acesso à internet favorecem o crescimento da economia e fortalece o capital social de uma nação. Lopes (2007) afirma que investimentos em inclusão digital e a adoção de políticas de inclusão digital resultam numa expansão do capital social.

Oliveira e Pinho Neto (2016) categorizaram a inclusão digital em: i) alfabetização digital, que seria o primeiro nível; ii) inclusão informacional, na qual aprende-se a usar a informação àquilo que é necessário à vida como um todo; iii) inclusão social, pois as anteriores legitimam e estimulam práticas sociais.

Há, atualmente, a compreensão quase que unânime de que o direito de acesso à comunicação e à informação é um direito social e fundamental (TORRES, 2015). Neste sentido pode-se usar aqui o incentivo à imigração digital, principalmente numa efetiva gestão do governo eletrônico, a fim de estender o convite aos que ainda não se depararam com as Tecnologias de Informação e comunicação para que migrem seus olhares, se alfabetizem digitalmente e sejam inclusos nos aspectos digitais e sociais como expostos anteriormente (MOURA & LEITE, 2016).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas públicas são ações que devem visar o bem comum, precisam estar atualizadas de acordo com as necessidades dos grupos ou de toda a sociedade para quem ela é concebida e inserida nas agendas dos gestores públicos.

Uma política pública que realmente pretenda se consolidar precisa ter continuidade, precisa ser uma política de Estado e não uma política de governo que se desvanece tão logo os quatro anos regulamentares de cada gestão se acabe. O Brasil tem grandes exemplos de políticas de Estado como o Sistema Único de Saúde que vem atravessando há mais de duas décadas se desdobrando em programas que vem se efetivando paulatinamente.

O objetivo deste estudo era descrever o desmonte das políticas públicas de inclusão digital no Brasil em 2017 em virtude da fusão de dois ministérios, os programas se desvaneceram. Houve uma falha na gestão do governo eletrônico que pode ser facilmente reorganizada se houver vontade política.

Identificou-se que todos os links de programas que eram de responsabilidade do Ministério das Comunicações não estão funcionando o que dificulta o acesso e o conhecimento do estado da arte da inclusão digital no país para os cidadãos, especialistas, pesquisadores e demais atores sociais. Há na nova estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação uma secretaria de inclusão digital, mas não há transparência acerca de seus programas e ações, atores e/ou agenda.

A liberdade de expressão e de comunicação fundamentada na constituição democrática que rege o país desde 1988 perde muito com o desmonte de políticas públicas que cerceiam essas liberdades. A democracia precisa de transparência na disposição de dados assim como precisa alfabetizar digitalmente a população para que tenha acesso a dados, informações e que assim mobilize seus processos cognitivos e aproveite o conhecimento para a vida pessoal, profissional e social.

Assim, entende-se que a inclusão digital precisa ampliar seu espectro de alcance a fim de que possa atingir os mais longínquos recônditos do Brasil, ainda distantes dos centros urbanos e das antenas que recebem sinais de satélites. Que os resultados aqui expostos sejam alertas para que os gestores públicos retomem os programas no sentido de que eles continuem com o processo de inclusão digital e social para o qual haviam sido desenhados.

V. REFERÊNCIAS

ARAUJO, Marcelo H. & REINHARD, Nicolau. Factors influencing the use of electronic government services in Brazil. **REGE**. São Paulo. v.22., no. 4, p.585-596. Out-nov 2015. Disponível em: https://ac.els-cdn.com/S180922761630145X/1-s2.0-S180922761630145X-main.pdf?_tid=65054384-a2c9-11e7-800a-00000aacb35f&acdnt=1506437333_b02e620ddb4279fd67ca7f49774a50d6. Acessado em: 29.09.2017.

AUN, M.P. e ÂNGELO, E.S. Observatório da Inclusão Digital. In: AUN, M.P. (org) MOURA, M.A., SILVA, H.P., JAMBEIRO, O. (pesquisadores); ÂNGELO, E.S., ALBUQUERQUE, H.F.S., CÂMARA, M.A. **Observatório da inclusão digital**: Descrição e avaliação dos indicadores adotados nos programas governamentais de infoinclusão. Belo Horizonte: Gráfica Orion, 2007.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Política pública de inclusão digital** / Tribunal de Contas da União - Brasília: TCU, SeinfraAeroTelecom, 2015. 76 p.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da Informação no Brasil** – Livro Verde. Org. Tadao Takahashi. Brasília. 2000.

_____. **Governo Eletrônico**. Disponível em: <https://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/cidadao/inclusao-digital>. Acessado em 18.08.2017.

_____. **Medida Provisória no. 726** de 12 de maio de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Mpv/mpv726.htm. Acessado em 18.08.2017.

_____. **Lei 13.341 de 29 de Setembro de 2016**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13341.htm. Acessado em 18.08.2017.

_____. **Decreto 8.877 de 18 de Outubro de 2016**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8877.htm. Acessado em 18.08.2017

LOPES, Cristiano A. Exclusão Digital e a Política de Inclusão Digital no Brasil – o que temos feito? **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación** www.eptic.com.br, vol. IX, n. 2, mayo – ago. 2007.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura**. 6ª Edição 2008. Editora Paz e Terra S/A. São Paulo-SP. 1999, 698p.

FREIRE, I. M. Janelas da Cultura Local: Abrindo Oportunidades para Inclusão Digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 227-235, set/ dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v35n3/v35n3a22.pdf>. Acesso em: 30 abril 2016.

INTERNET WORLD STATS. **Usage and Population Statistics**. Disponível em: <http://www.internetworldstats.com/top25.htm>. Acessado em 18.08.2017.

KEMP, Simon. **Digital in 2016**. WE ARE SOCIAL. Compendium of Global Digital, Social, and Mobile Data, Trends and Statistics. Disponível em <http://www.wearesocial.com>. Acessado em 12.08.2017.

MAHAMOODI, Reza K. & NOJEDEH, Sadegheh H. Investigating the effectiveness of e-government organizations. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**. Vol. 230. 12 September 2016. p.136-141. disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816311181>. Acessado em: 29.09.2017.

MATTOS, F. A. M.; CHAGAS, G. J. N. Desafios para a inclusão digital no Brasil. In: Revista **Perspectivas da Ciência da Informação**, 2008, vol.13, n.1, pp. 67-94.

MOURA, Luciana T. & LEITE, Pablo R. Inclusão digital e o papel do discente: teoria e prática na educação profissional por meio de minicursos de informática básica para comunidade de Linhares – ES. **Revista Sodebras**. vol 11, 132. p. 212-217. 2016.

OLIVEIRA, Maria Livia P. e PINHO NETO. Inclusão digital no projeto telecentros de informação e educação. **Inf. & Soc. Est.**, João Pessoa, v.26, n.3, p. 197-208, set./dez. 2016.

OLIVEIRA, Alberto D.A. & ELER, Marcelo M. Acessibilidade em governo eletrônico: um estudo sobre a aplicação de padrões web em sites gov.br. **SBSI**. Goiânia. GO. May 26-29, 2015.

PRETTO, Nelson D.L.; SOUZA, Josilda S.; ROCHA, TELMA B. Tabuleiro digital: uma experiência em ambiente EDUCACIONAL. IN. BONILHA, M. Helena S. & PRETTO, Nelson D.L. **Inclusão digital**. polêmica contemporânea. Salvador: EDUFBA, 2011. Disponível em SCIELO Books. <http://books.scielo.org>.

SANTOS, Lucimara B.; ALEGRE, Animari M., FREIRE, Emerson. Da inclusão digital à social: um estudo a partir da experiência com idosos e adultos na Fatec-Jundiá. **Fasci Tech**. Periódico eletrônico da FATEC S.C. do Sul. São Caetano do Sul. vol.1 no. 1. Ago/Dez 2009. p 114 a 125.

SILVA FILHO, Antonio M. Os três pilares da Inclusão digital. **Rev. Espaço Acadêmico**. Ano III. no. 24. Maio 2003. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/024/24amsf.htm>. Acessado em: 29.09.2017

RUI, Adriano; COSTA, Bruno F.; LOPES, Cinara G.; OLIVEIRA, Hercilio R.; MENEZES, Kathe R.A.; NUNES, Marcos Antonius C.; REIS, Viviane S. A tecnologia da informação e comunicação do context escolar. **Revista Sodebras**. vol. 11, no. 130.. p.71-76. 2016

TORRES, J. La fundamentación del derecho a la inclusión digital. **Revista Prolegómenos Derechos y Valores**, 18, 36, 47-64. 2015. DoI:<http://dx.doi.org/10.18359/dere.933>

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 18/08/2017

Aprovado em: 23/10/2017

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-6	<p>ASPECTOS DA PROTEÇÃO PATENTÁRIA DE ANTICORPOS MONOCLONAIS E SUA RELAÇÃO COM O ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS PARA O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO</p> <p>ASPECTS OF PATENTARY PROTECTION OF MONOCLONAL ANTIBODIES AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE ESTABLISHMENT OF PARTNERSHIPS FOR PRODUCTIVE DEVELOPMENT</p> <p>Kátia Dos Reis; Maria Antonieta Peixoto Gimenes Couto; Cíntia Reis Costa; Nei Pereira Júnior</p>
4-8	<p>INFLUÊNCIA DO USO DE NARGUILÉ SOBRE AS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS EM UNIVERSITÁRIOS</p> <p>INFLUENCE OF THE USE OF NARGHILE ON THE RESPIRATORY PRESSURES IN UNIVERSITY STUDENTS</p> <p>Katiúscia Pereira De Resende; Beatriz Ribeiro Farinha; Rodrigo Paschoal Prado; Hugo Sanchez Machado; Patrícia Leão Da Silva Agostinho; Eliane Gouveia De Moraes Sanchez</p>
5-3	<p>EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE SECAGEM NA QUALIDADE DE FOLHAS DE <i>Lippia alba</i> PARA UTILIZAÇÃO NO PROGRAMA DE FITOTERAPIA DO SUS EM VOLTA REDONDA/RJ</p> <p>EFFECT OF DIFFERENT DRYING TECHNIQUES IN THE QUALITY OF LEAVES OF <i>Lippia alba</i> FOR USE IN THE SUS FITOTHERAPY PROGRAM IN VOLTA REDONDA/RJ</p> <p>Dayana Ketrin Silva Francisco; Ana Paula Martinazzo; Carlos Eduardo De Souza Teodoro</p>

ASPECTOS DA PROTEÇÃO PATENTÁRIA DE ANTICORPOS MONOCLONAIS E SUA RELAÇÃO COM O ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS PARA O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO

ASPECTS OF PATENTARY PROTECTION OF MONOCLONAL ANTIBODIES AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE ESTABLISHMENT OF PARTNERSHIPS FOR PRODUCTIVE DEVELOPMENT

KÁTIA DOS REIS¹; MARIA ANTONIETA PEIXOTO GIMENES COUTO². CÍNTIA REIS COSTA¹;
NEI PEREIRA JÚNIOR²

1 – BIO-MANGUINHOS/FIOCRUZ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/UFRJ
katia.reis@bio.fiocruz.br, gimenes@eq.ufrj.br

Resumo – O objetivo deste estudo é avaliar a vigência da proteção patentária no Brasil dos anticorpos monoclonais, Adalimumabe, Etanercepte, Infliximabe, Rituximabe, Bevacizumabe e Trastuzumabe, visando verificar se há impeditivos legais para produção desses biossimilares no país e a influência do prazo de vigência para o fornecimento desses ativos no âmbito das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP). Os anticorpos foram selecionados a partir da “Lista de produtos estratégicos com PDP vigentes” do Ministério da Saúde (MS). Foram identificadas as patentes de origem destes anticorpos e estruturada uma estratégia metodológica de modo a verificar o status quo das patentes vigentes no Brasil.

Palavras-chave: Anticorpos Monoclonais. PDP. Patente. Biossimilares.

Abstract - The aim of this study is to evaluate the validity of patent protection in Brazil of the following monoclonal antibodies: Adalimumab, Etanercept, Infliximab, Rituximab, Bevacizumab and Trastuzumab, in order to examine if there are legal impediments to the production of these biosimilars in Brazil and the influence of the term of validity for the supply of these assets under the Partnerships for Productive Development (PPD). The antibodies were selected from the "List of strategic products with current PPD of the Ministry of Health (MoH). Patents of origin of monoclonal antibodies were identified and a methodological strategy was structured for the purpose of verifying the status quo of patents in force in Brazil.

Keywords: Monoclonal Antibodies. PPD. Patent. Biosimilar.

I. INTRODUÇÃO

As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) foram estabelecidas a partir de março de 2008, no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo e associadas às prioridades do Plano Brasil Maior em 2011 e do Plano Nacional de Saúde de 2012-2015. O reconhecimento do caráter sistêmico e estratégico do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS), inclusive na perspectiva social, exigiu uma série de ações e estratégias por parte do Ministério da Saúde (MS) para a consolidação do CEIS (GADELHA e COSTA, 2012; GADELHA, COSTA e MALDONADO, 2012; COSTA, METTEN e DELGADO, 2016).

Algumas normas regulamentaram a matéria até a vigência da atual Portaria nº. 2.531/MS, de 12 de novembro de 2014 (Ministério da Saúde, 2014), que estabelece as diretrizes e

critérios relacionados aos produtos estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS) e PDP. Trata-se do reconhecimento do mercado como patrimônio nacional e do dever do Estado em estimular o desenvolvimento científico e tecnológico para a consecução do direito à saúde (GADELHA e BRAGA, 2016).

Em recente publicação, o MS definiu a lista dos produtos estratégicos para o ano de 2017, por meio da Portaria nº. 252 de 26 de janeiro de 2017 (BRASIL, 2017). São considerados estratégicos os produtos necessários ao SUS para ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde, com aquisições centralizadas ou passíveis de centralização pelo Ministério, cuja produção nacional e de seus insumos farmacêuticos ativos ou componentes tecnológicos críticos sejam relevantes para o CEIS. Dentre os produtos, destacam-se seis anticorpos monoclonais: Adalimumabe, Etanercepte, Infliximabe, Rituximabe, Bevacizumabe e Trastuzumabe.

Assim, a discussão sobre a apropriação no campo da saúde se torna essencial no âmbito do CEIS e da definição das políticas de saúde relacionadas à PDP, pois, como bem destaca CHAMAS (2008), é neste campo que as patentes mais agregam valor estratégico. A proteção patentária garante ao seu titular ganhos decorrentes da exploração monopolística, que somente será alcançada posteriormente pelos seus concorrentes (GAVA, MIYAMOTO e COLETI, 2016).

Com base no exposto, o presente trabalho visa analisar o prazo de vigência da proteção patentária no Brasil dos anticorpos monoclonais presentes nesse estudo e avaliar como os mesmos podem influenciar a implementação de PDP no país.

II. DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE PDP

As PDP envolvem a cooperação, mediante acordo entre Instituições Públicas e Entidades Privadas, para o desenvolvimento, a transferência e a absorção de tecnologia, a produção e a capacitação produtiva e tecnológica do país em produtos estratégicos, para atendimento às demandas do SUS (BRASIL, 2014).

A transferência de tecnologia dos laboratórios privados para os laboratórios públicos deve capacitá-los na produção competitiva dos produtos necessários ao bom funcionamento do sistema de saúde público brasileiro (COSTA, METTEN e DELGADO, 2016). Tais parcerias tratam da internalização da

tecnologia de produtos e insumos estratégicos para o SUS e para Instituições Públicas, ao mesmo tempo em que garantem a aquisição pelo MS dos produtos objetos da PDP, no prazo estabelecido para a transferência de tecnologia (OLIVEIRA *et al.*, 2015; GADELHA, COSTA e MALDONADO, 2012).

O processo para o estabelecimento de PDP possui quatro fases, segundo a Portaria nº. 2.531/MS: (a) proposta de projeto de PDP, (b) projeto de PDP, (c) execução de PDP e (d) internalização de tecnologia (BRASIL, 2014).

A primeira fase se consubstancia pela submissão da proposta de PDP ao MS e análise da sua viabilidade e, em caso de aprovação, celebração do termo de compromisso entre o MS e a Instituição Pública. A segunda fase se caracteriza pela implementação da proposta de projeto de PDP aprovada e do termo de compromisso. A terceira fase se dá na execução do desenvolvimento do produto, transferência e absorção de tecnologia de forma efetiva e celebração do contrato de aquisição do produto estratégico entre o MS e a Instituição Pública. Finalmente, a quarta fase é a conclusão do desenvolvimento, da transferência e da absorção da tecnologia objeto da PDP, em condições de produção do produto objeto de PDP no Brasil, e portabilidade tecnológica por parte da Instituição Pública.

A análise das patentes tem destaque em dois momentos: na Fase 1 e na Fase 3. Na primeira fase, é preciso indicar os números dos documentos das patentes concedidas ou em processamento no país, seus respectivos titulares e a sua vigência, relacionados ao produto objeto de PDP. Além do mais, é necessário apresentar estudos com as projeções de redução de preços para produtos, cujo prazo de expiração de patente ocorrer durante as fases do projeto executivo. Da mesma forma, é mister observar a legislação de propriedade intelectual em vigor. A Fase 3 também se propõe à reanálise dos preços, a partir das estimativas de valores de mercado, para produtos que estejam próximos ao período de expiração da patente.

A lista de produtos estratégicos para o SUS abrange os seguintes grupos: fármacos; medicamentos; adjuvantes; hemoderivados e hemocomponentes; vacinas; soros; produtos biológicos ou biotecnológicos de origem humana, animal ou recombinante; produtos para a saúde; produtos para diagnóstico de uso “*in vitro*”; e “*software*” embarcado no dispositivo médico ou utilizado na transmissão de dados em saúde, na recuperação, reconstrução e processamento de sinais e imagens ou na comunicação entre dispositivos (BRASIL, 2017).

Dentre os produtos biológicos, destacam-se seis anticorpos monoclonais, que estão inseridos na “Lista de produtos estratégicos com PDP vigentes ou outras formas de transferência de tecnologia”, e são objeto da presente análise: Adalimumabe, Etanercepte, Infliximabe, Rituximabe, Bevacizumabe e Trastuzumabe.

A decisão de se definir listas prioritárias se fundamenta, segundo OLIVEIRA *et al.* (2015),

“na premência de que formuladores de políticas devem realizar constantemente diagnósticos de necessidades de saúde e a partir deles estimular a produção de produtos e serviços que atendam a população”.

Assim, observa-se a importância da análise da vigência das patentes da lista de produtos estratégicos com PDP vigentes ou outras formas de transferência de tecnologia, para a definição da viabilidade da PDP e, principalmente, para os custos e preços dos medicamentos no âmbito do MS.

De acordo com COSTA, METTEN e DELGADO (2016), a descrição da tecnologia e a avaliação da capacidade de internalização da mesma, também são imprescindíveis para:

“garantir o desenvolvimento interno de pesquisas e medicamentos e o controle nacional sobre as patentes e o conhecimento, assegurando, a médio e longo prazos, a capacidade produtiva nacional e a autonomia do sistema de saúde brasileiro” (COSTA, METTEN e DELGADO, 2016).

III. ANTICORPOS MONOCLONAIS

Anticorpos monoclonais (mAb) são uma classe de proteínas de alta especificidade, produzidas por clones de células híbridas derivadas da fusão de linfócitos B e uma célula de mieloma (KÖHLER, MILSTEIN, 1975). São moléculas de grande importância e versatilidade de uso, podendo ser utilizadas na pesquisa básica, diagnóstico e tratamento de doenças. No campo terapêutico, são utilizadas para fins profiláticos ou no tratamento de rejeições a transplantes, tratamento de câncer, doenças autoimunes e doenças.

Foram selecionados para o presente estudo os anticorpos Adalimumabe, Etanercepte, Infliximabe, Rituximabe, Bevacizumabe e Trastuzumabe, cujas ações terapêuticas são brevemente descritas a seguir:

Adalimumabe (Humira®): é um mAb recombinante da imunoglobulina humana (IgG1) contendo apenas sequências humanas de peptídeos. Foi desenvolvido a partir de técnica utilizando um fago contendo regiões variáveis de cadeias leves e pesadas totalmente humanas, o que confere especificidade ao fator de necrose tumoral (TNF), e sequências de cadeias pesadas e de cadeias leves capa (k) de IgG1 humana. Se liga com alta afinidade e especificidade ao fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa), mas não à linfotóxina (TNF- beta). A sua produção é feita por tecnologia de DNA recombinante em um sistema de expressão em Células de Hamister Chinês (CHO). Consiste de 1330 aminoácidos e apresenta massa molar de, aproximadamente, 148 quilodaltons. (MEDICINANET, 2017). Adalimumabe é indicado para reduzir os sinais e sintomas, induzir uma resposta clínica e remissão clínica maior, inibir a progressão dos danos estruturais e melhorar a capacidade física em pacientes adultos com artrite reumatoide (AR) ativa de intensidade moderada a grave, que apresentaram resposta inadequada a uma ou mais drogas antirreumáticas modificadoras do curso da doença ARMD. Também é destinado ao tratamento da artrite reumatoide grave, ativa e progressiva em pacientes não tratados com metotrexato previamente. Pode ser utilizado isoladamente ou em combinação com metotrexato ou outra ARMD (MEDICINANET, 2017).

Etanercepte (Enbrel®): é uma proteína de fusão do receptor p75 do fator de necrose tumoral humano com o fragmento Fc, produzida por tecnologia de DNA recombinante em um sistema mamífero de expressão em células CHO. Trata-se de um dímero de uma proteína quimérica, obtido pela fusão do domínio de ligação extracelular do receptor 2 do fator de necrose tumoral humano (TNFR2/p75), com o domínio Fc da IgG1 humana. Este componente Fc contém as regiões CH2 e CH3, mas não possui a região CH1 da IgG1. É solúvel em água e sua massa molar aparente é de 150 quilodaltons. É indicado para redução dos sinais, sintomas e inibição da progressão do dano estrutural em pacientes com AR ativa moderada a grave e para tratamento de: AR ativa em adultos que apresentaram resposta insatisfatória a um ou mais antirreumáticos modificadores da doença, e artrite crônica juvenil em curso poliarticular em menores com idade entre 4 a 17 anos que apresentaram resposta insatisfatória a um ou mais ARMD. Pode ser usado em associação ao metotrexato em pacientes adultos que não respondem satisfatoriamente à monoterapia

com metotrexato. Também é indicado para redução dos sinais e sintomas articulares e cutâneos em pacientes com artrite psoriática ativa e progressiva com resposta inadequada a antirreumáticos modificadores da doença (MEDICINANET, 2017).

Infliximabe (Remicade®): é um mAb quimérico humano-murino que se liga com uma elevada afinidade tanto à forma solúvel como a forma transmembranar do TNF α , mas não à forma linfotóxica α (TNF β). É usado em terapia antirreumática controladora da doença, para redução de sinais e sintomas; prevenção de lesão articular estrutural (erosões e estreitamento do espaço articular) e melhora na função física; em pacientes com doença ativa já tratados com metotrexato (AR estabelecida) e com doença ativa ainda não tratados com metotrexato (AR inicial) (MEDICINANET, 2017).

Rituximabe (Mabthera®): é um mAb quimérico obtido pela combinação da região variável do anticorpo de camundongo com a região constante do anticorpo humano, contra a proteína de superfície celular CD20, tendo sua ação pela depleção seletiva das células B CD20+ periféricas. É indicado para o tratamento dos linfomas não-Hodgkin indolentes de células B, que não tenham respondido ou quando a doença tenha progredido, durante ou após, pelo menos, um tratamento padrão contendo agente alquilante. (MEDICINANET, 2017).

Bevacizumabe (Avastin®): é produzido a partir da técnica de DNA recombinante, em um sistema de expressão de célula CHO, em um meio nutriente contendo o antibiótico gentamicina e é purificado por um processo que inclui inativação viral específica e etapas de remoção. É constituído por 214 aminoácidos e tem uma massa molar de aproximadamente 150 quilodaltons. Pode ser usado em combinação com quimioterapia à base de fluoropirimidina é indicado para tratamento de primeira-linha de pacientes com carcinoma metastático do cólon ou do reto. (MEDICINANET, 2017).

Trastuzumabe (Herceptin®): é um mAb humanizado, obtido por tecnologia de DNA-recombinante, que atinge seletivamente o domínio extracelular da proteína do receptor-2 do fator de crescimento epidérmico humano (HER2). O anticorpo é uma IgG1 que contém regiões de estrutura humana e regiões que determinam a complementaridade, provenientes de um anticorpo murino anti-p185 HER2, que se liga ao HER2. É indicado para o tratamento de: pacientes com câncer de mama inicial HER2 positivo após cirurgia, quimioterapia (neoadjuvante ou adjuvante) e radioterapia (quando aplicável), e de pacientes com câncer de mama metastático que apresentam tumores com super expressão do HER2. Também é indicado como monoterapia para o tratamento de pacientes que receberam um ou mais tratamentos de quimioterapia para suas doenças metastáticas, e, em combinação com paclitaxel ou docetaxel, para o tratamento daqueles pacientes que não receberam quimioterapia para suas doenças metastáticas (MEDICINANET, 2017). Cabe ressaltar a importância desse mAb, uma vez que o câncer de mama, segundo estimativas do Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva, é o segundo câncer mais comum no Brasil e mundo e o mais frequente entre as mulheres, com uma estimativa de cerca de 58.000 novos casos e 14.388 óbitos em 2016 (INCA, 2016; Kamangar, Dores e Anderson, 2006).

Como verificado nas indicações terapêuticas descritas, os mAb são biofármacos de alta especificidade, com uso, muitas vezes associado à um determinado estágio de avanço da doença alvo do tratamento, o que reforça a sua importância e a

necessidade de produção com baixo custo, para atendimento às necessidades do SUS.

IV. PROTEÇÃO PATENTÁRIA NO BRASIL

A proteção patentária no Brasil está sob a égide da Lei de Propriedade Industrial (nº. 9.279) desde 14 de maio de 1996 (LPI) (BRASIL, 1996). A assinatura do Brasil ao tratado internacional denominado “Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (ADPIC)”, em 01 de janeiro de 1995, e o fato do Brasil não ter cumprido as obrigações estabelecidas por este acordo no período de transição entre a lei anterior, Lei Nº 5772 /71, e a LPI, tornou objeto de discussões e ações judiciais, para estabelecimento do prazo de vigências de patentes. Esse acordo estabelecia que o Brasil, após a adesão ao ADPIC, teria o prazo até 1º de janeiro de 2004 para conceder os pedidos de patentes relativos a produtos farmacêuticos e produtos químicos para a agricultura, pedidos que, anteriormente, não eram privilegiáveis e que passaram a ser, mediante esse novo contexto (BRASIL, 1971; BRASIL, 1996).

Devido ao fato de o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), órgão responsável pela concessão de patentes no Brasil, não atender as obrigações de tempo de análise e exame, advindas do período de transição e de adesão ao ADPIC, a análise da proteção patentária de produtos farmacêuticos, entre os quais os mAb, deve levar em conta os seguintes aspectos: a existência de pedidos *mailbox* e o depósito de pedidos *pipeline*. Assim, o prazo de vigência das patentes no Brasil deve se pautar em quatro cenários propostos em função dos prazos de vigência, conforme detalhado nas metodologias.

A entrada em vigor do ADPIC significou um desafio aos gestores de saúde, pois a possibilidade de patenteamento no setor farmacêutico possibilitou a prática de preços altos para insumos essenciais impactando nas políticas de saúde pública (SCOPEL e CHAVES, 2016).

V. METODOLOGIA

Etapa 1: Seleção dos anticorpos

Para a seleção dos anticorpos abordados neste estudo, inicialmente fez-se uma busca no Portal do MS para a identificação da lista de produtos estratégicos para PDP. A partir dessa lista, foram selecionados os anticorpos monoclonais listados nas Fases 1, 2, 3, detalhadas a seguir:

- i. Fase 1: Submissão e análise da viabilidade da proposta PDP
- ii. Fase 2: Implementação da proposta de projeto PDP
- iii. Fase 3: Execução do desenvolvimento do produto e absorção de tecnologia

Etapa 2: Detalhamento dos anticorpos selecionados

O Índice Merck foi utilizado como fonte primária para a caracterização dos mAb e as patentes prioritárias desses ativos. O detalhamento foi feito com base na estrutura da molécula, número de registro no *Chemical Abstract (CAS Number)*, sinonímia e alvo terapêutico, denominado aqui de RX dos anticorpos monoclonais. A importância das informações contidas no RX dos anticorpos é a consolidação das diferentes formas de descrever o mesmo produto, garantindo que todos os documentos relativos a cada princípio ativo serão localizados na busca patentária, independente da forma que estes foram descritos no documento de patente. Por exemplo, em um documento em que a única descrição estivesse relacionada

apenas ao alvo terapêutico CD20, seria facilmente localizado e relacionado ao produto Rituximabe.

As patentes prioritárias referem-se ao primeiro depósito desta tecnologia em um território, sendo também conhecidas como patente mãe ou patente de origem. Neste estudo foram identificadas no Índice Merck e serviram de suporte em conjunto com as informações do RX dos mAb e das informações do relatório de desenvolvimento de produto, obtidas nas bases *Sci Finder Scholar*, *Thomson Reuters Integrity* e *Espacenet* (Família *INPADOC*), para a localização dos pedidos correspondentes depositados no Brasil no Portal do INPI.

O relatório de desenvolvimento descreve todas as etapas do desenvolvimento do produto até a sua comercialização. Para este estudo, utilizamos as informações disponíveis nas bases do Portal Capes, o *Sci Finder Scholar* e *Thomson Reuters Integrity*.

Etapa 3: Verificação do status do processamento do documento no Brasil e Identificação de Cenários

Foram realizadas buscas no Portal do INPI para verificar o *status* do processamento de cada documento de patente localizado na Etapa 2. As patentes dos ativos identificadas foram analisadas, com base no prazo de vigência no Brasil, sendo classificadas em quatro cenários, sumarizados na Tabela 1. “Cenário 01” relaciona as patentes com prazo de proteção de 20 anos a partir da data de depósito; o “Cenário 02” se refere às patentes que por motivos impeditivos não foram concedidas pelo INPI dentro dos prazos estabelecidos no ADPIC, as denominadas patentes *mailbox* e que, portanto, seus titulares buscam na justiça o prazo mínimo de 10 anos após a concessão (Art.40 da LPI); o “Cenário 03” se configura um dispositivo de transição de caráter excepcional, que se deu na mudança do antigo Código de Propriedade Intelectual e a LPI, as chamadas patentes *pipelines*, cujo prazo de vigência está vinculado à patente prioritária; o “Cenário 04” se caracteriza pelas patentes que caíram em domínio público, as denominadas patentes extintas.

Tabela 1 – Cenários identificados para avaliar o prazo de vigência das patentes

Cenário 1	Cenário 2
Vigência de 20 anos da data de depósito	Vigência de no mínimo 10 anos da concessão (Art. 40 LPI)
Cenário 3	Cenário 4
Pipeline: Vigência de 20 anos da prioridade requerida	Patente Extinta : Extinta a patente seu objeto cai em domínio público

VI. RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta a seleção dos anticorpos mAb selecionados da lista de produtos estratégicos e de acordo com as fases constantes da Portaria nº. 2.531/GM/MS para o estabelecimento de PDP. A Fase 1, que contempla a submissão e análise da viabilidade da proposta PDP, entre os produtos listados, foram identificados três Anticorpos Monoclonais: Infliximabe, Rituximabe, Adalimumabe. Na fase de implementação da proposta de projeto PDP, Fase 2, foram identificados cinco anticorpos monoclonais: Etanercepte; Adalimumabe; Bevacizumabe; Rituximabe, Trastuzumabe. Na fase de execução do desenvolvimento do produto e absorção de tecnologia, Fase 3 do presente estudo, foi identificado o anticorpo monoclonal Infliximabe. De acordo com a Tabela 2, verifica-se que somente para esse anticorpo existe uma PDP em execução (BRASIL, 2017).

As informações apresentadas na Tabela 3 consolidam as diferentes formas de descrever o mesmo produto e garantir que todos os documentos relativos a cada princípio ativo serão encontrados na busca patentária, independente da forma que este foi descrito no documento de patente (número do registro CAS ou sinonímia ou alvo de ação terapêutica ou marca registrada).

A Tabela 4 descreve as patentes prioritárias, onde se verifica que esses anticorpos, com exceção do Infliximabe, foram inicialmente protegidos nos Estados Unidos. Inclusive aqueles que optaram para o primeiro depósito utilizando o sistema internacional do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), usaram a prioridade americana no pedido internacional (WIPO, 2017). As patentes prioritárias são importantes para definir o prazo de vigência destes ativos no Brasil, de acordo com os quatro cenários estabelecidos neste estudo, especialmente no que se refere aos pedidos *pipeline*, cuja vigência está vinculada à patente origem, ou aos pedidos *mailbox* depositados no Brasil no período de transição para a LPI e em função da adesão do Brasil ao ADPIC (BRASIL, 1995).

A Tabela 5 mostra o *status* da proteção patentária no Brasil dos mAb selecionados. O Adalimumabe tem duas patentes prioritárias nos Estados Unidos US6258562 (B1) e US6509015 (B1). No Brasil as patentes correspondentes foram depositadas em 10/02/1997 (PI9707379-2 C8 e PI9715219-6 C8). Estes depósitos ocorreram no período de transição para a LPI. Trata-se de pedidos *mailbox* e deveriam ter sido concedidos até 2004, em função da adesão do Brasil ao ADPIC que garantia a concessão de patente neste setor tecnológico. A concessão destas patentes no Brasil só ocorreu em 03/11/2009 e 23/11/2010, respectivamente. Tal demora em conceder essas patentes resultou em discussões e ações judiciais, visando à extensão no prazo de vigência dessas patentes no Brasil.

O INPI, em função das disposições da LPI, estabeleceu um prazo de 20 anos, contados do depósito do pedido (Cenário 01), onde estas patentes teriam vigência até 2017, mas os titulares das patentes lutam na justiça para que a vigência desses ativos fique de acordo com o Cenário 02, cuja vigência seria contada com o mínimo de 10 anos após sua concessão, conforme disposto no artigo 40 da LPI 9279/96. A questão é que estes pedidos estão *subjudice* e, até que haja definição, os Cenários 01 e 02 devem ser levados em conta para que esses ativos possam ser utilizados nas PDP. Como estas patentes ainda estão vigentes, a inserção desses ativos em PDP pode ser utilizada para reanálise dos preços desses ativos por parte do MS.

Não foram localizadas patentes vigentes no Brasil do Etanercepte correspondentes às patentes prioritárias desde anticorpo nos Estados Unidos. Desde modo, não existe impeditivos legais, até o momento, que limitem a produção deste ativo como biossimilar no país. Verificou-se, ainda, que o Trastuzumabe e o Rituximabe também podem ser utilizados livremente para produção de biossimilares em PDP, visto que esses anticorpos configuram na classe de patentes *pipelines* que não estão mais vigentes no Brasil (Cenários 03 e 04). O Infliximabe tem um pedido de patente correspondente depositado no Brasil, pedido PI 0113110-9 (A), que se encontra em exame técnico. Sua última publicação na Revista de Propriedade Industrial se refere ao encaminhamento para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme determinado pelo art. 229-C da LPI. Tal dispositivo determina que a ANVISA examine o objeto do pedido de patente à luz da saúde pública (BRASIL, 1999).

Tabela 2 - Fases de implementação de Parceria Desenvolvimento Produtivo

Anticorpos Monoclonais					
Fase 1	Infliximabe	Adalimumabe	Rituximabe		
Fase 2	Etanercepte	Adalimumabe	Bevacizumabe	Rituximabe	Transtuzumabe
Fase 3	Infliximabe				

Fonte: Elaboração própria a partir da lista de produtos estratégicos MS, 2017.

Tabela 3 - RX dos Anticorpos Monoclonais

RX dos Anticorpos Monoclonais	Nº registro CAS	Sinônimos	Alvo
Infliximabe (Remicade)	170277-31-3	Avakine; CT-P 13; Inflectra; Infliximab; Remicade; Remsima	TNFalfa
Rituximabe (Rituxan)	174722-31-7	Kikuzubam; MabThera; RITUXIN; Reditux; Rituxan; Rituximab	CD20
Etanercepte (Embrel)	185243-69-0	Embrel; Enbrel; Etacept; Etanercept; Recombinant human TNF; SB 4 (biosimilar); TNFR-Fc; TNFR:Fc; rhu TNFR:Fc	TNF inibidor
Adalimumabe (Humira)	331731-18-1	Adalimumab; Adalimumab-atto; Amjevita; D 2E7; Humira; LU 200134	TNF alfa
Bevacizumabe (Avastin)	216974-75-3	Avastatin; Avastin; Bevacituzumab; Bevacizumab; HyBEV; rhuMAB-VEGF	VEGF-A
Trastuzumabe (Herceptin)	180288-69-1	PF 05280014; TH10MAB; Trastuzumab; rhuMab 4D5AntiHER2/neu Mab; MKC454; R597; RG597; Ro452317; huMab4D58	HER

Fonte: Elaboração própria a partir dados disponíveis no Índice Merck e Bases do Portal Capes.

Tabela 4 - Patentes Prioritárias

Patentes Prioritárias					
Anticorpos Monoclonais	Nº de Patente	Status US*	Vigência	Alvo de ação	Titular
Infliximabe (Remicade)	WO9216553	Concedida	não se aplica	TNF alfa	Centocor (JJ)
Rituximabe (Rituxan)	US5736137	Concedida	04/07/2015	CD20	Biogen Idec Inc
	US5500362	Concedida	03/19/2013	CD20	Biogen Idec Inc
Etanercepte (Embrel)	US6143866	Concedida	11/07/2017	TNF inibidor	Amgen Inc
	USRE36755	Concedida	10/23/2012	TNF inibidor	Amgen Inc (Immunex Corporation)
	US5610279	Concedida	03/11/2014	TNF inibidor	Pfizer Inc (Hoffman-La Roche Inc.)
	US5514582	Concedida	05/26/2009	TNF inibidor	Amgen Inc (Genentech, Inc.)
	US5344915	Concedida	09/06/2011	TNF inibidor	Amgen Inc (Basf Aktiengesellschaft)
Adalimumabe (Humira)	US6258562 (B1)	Concedida	ni	TNF alfa	BASF AG [DE]
	US6509015 (B1)	Concedida	ni	TNF alfa	BASF AG [DE]
	US8206714 (B2)	Concedida	ni	TNF alfa	Abbott Biotechnology Ltd (AbbVie Biotechnolo
	US7541031 (B2)	Concedida	ni	TNF alfa	Abbott Biotechnology Ltd.
	US 6090382	Concedida	ni		BASF AG [DE]
Bevacizumabe (Avastin)	US8372401 (B2)	Concedida	ni	TNF alfa	BASF AG [DE]
Trastuzumabe (Herceptin)	US7365166 (B2)	Concedida	ni	VEGF-A	Genentech, Inc. (US)
Trastuzumabe (Herceptin)	US5821337	Concedida	13/10/2015	HER	Genentech, Inc. (US)
	US5677171	Concedida	14/10/2014	HER	Genentech, Inc. (US)
	US5585089	Concedida	17/12/2013	HER	Genentech, Inc. (US)

Fonte: Elaboração própria a partir dados disponíveis no Índice Merck e Bases do Portal Capes.

Tabela 5 - Proteção Patentária de Anticorpos Monoclonais no Brasil Cenário 1; Cenário 2; Cenário 3; Cenário 4

Proteção Patentária no Brasil de Anticorpos Monoclonais			
Anticorpos Monoclonais	Nº Patente	Status INPI	Data de vigência
Infliximabe (Remicade)	PI0113110-9 (A)	Pedido encaminhado Anvisa	07/08/2021
Rituximabe (Rituxan)	PI1100622-6 (B1)	Patente Pipeline	13/11/2012
Etanercepte (Embrel)	Sem depósito correspondente INPI	Sem depósito correspondente INPI	não se aplica
Adalimumabe (Humira)	PI9707379-2 C8	Patente Concedida	09/02/2017 (19)
	PI9715219-6 C8	Patente Concedida	09/02/2017 (20)
Bevacituzumabe (Avastin)	BRPI9809388-6 B1	Patente Concedida	03/04/2018(23)
	BRPI9809387-8 B1	Patente Concedida	06/08/2018 (26)
Trastuzumabe (Herceptin)	PP 1101137-8 B1	Patente Pipeline	17/11/2013

Fonte: Elaboração própria a partir dados disponíveis no sítio do INPI.

VII. CONCLUSÃO

A partir da análise das patentes, conclui-se que há liberdade de operar para os seguintes anticorpos: Rituximabe, Etanercepte e Trastuzumabe, cujos ativos não estão protegidos no país. Assim, não há impedimentos para produção destes biossimilares no Brasil. No caso do Adalimumabe e Bevacizumabe, que possuem patentes vigentes, a PDP pode ser utilizada para regulação/diminuição de preços por parte do MS. Em relação ao Infiximabe, cuja patente se encontra em processamento, os prazos dependerão da data de concessão: ou 20 anos a contar da data do depósito, ou 10 anos de extensão, nos moldes do parágrafo único do art.40 da LPI 9279/96, se a data de concessão for após dez anos do depósito no Brasil. Esta definição influenciará a fase implementação do ativo na PDP.

VIII. REFERÊNCIAS

- CHAMAS, Cláudia. **Propriedade industrial e inovação em saúde no Brasil**. Pontes – Informações e Análises sobre Comércio e Desenvolvimento Sustentável. Abril 2008 Vol. 4 N°. 2.
- COSTA, Laís Silveira; METTEN, Antoine; DELGADO, Ignácio José Godinho. As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo em saúde na nova agenda de desenvolvimento nacional. **Saúde debate**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 111, p. 279-291, Dec. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042016000400279&lng=en&nrm=iso>. Acesso: 17 de maio de 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-1104201611122>.
- BRASIL. **Lei n. 10196**. Altera e acresce Dispositivos à Lei n° 9.279, de 14 de maio de 1996, que Regula Direitos e Obrigações Relativos à Propriedade Industrial, e dá outras providências.
- BRASIL. **Lei n. 5772**. Institui o novo Código da Propriedade Industrial, e dá outras providências, de 21 dez 1971.
- BRASIL. **Lei n. 9279**. Regula Direitos e Obrigações Relativos à Propriedade Industrial, de 14 mai. 1996.
- BRASIL. **Medida Provisória n. 2014-1**. Altera e acresce dispositivos à Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, e dá outras providências, de 30 dez 1999.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Portaria GM/MS nº.252, de 26 de janeiro de 2017. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?journal=1&pagina=37&data=27/01/2017> Acesso em: 12 fevereiro 2017.
- BRASIL. **Decreto n. 1.355**. Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio, de 30 de dezembro de 1994. Disponível em <http://www.inpi.gov.br/legislacao-1/27-trips-portugues1.pdf>
- Kamangar F, Dores GM, Anderson WF. Patterns of cancer incidence, mortality, and prevalence across five continents: defining priorities to reduce cancer disparities in different geographic regions of the world. **J Clin Oncol**. 2006; 24(14): 2137-50.
- GADELHA, Carlos Augusto Grabois; COSTA, Laís Silveira. Saúde e desenvolvimento no Brasil: avanços e desafios. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, supl. 1, p. 13-20, Dec. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000700003&lng=en&nrm=iso>. access on 28 Sept. 2017. Epub Dec 18, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012005000062>.
- GADELHA, Carlos Augusto Grabois; COSTA, Laís Silveira; MALDONADO, José. O complexo econômico-industrial da saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, supl. 1, p. 21-28, Dec. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000700004&lng=en&nrm=iso>. access on 28 Sept. 2017. Epub Dec 18, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012005000065>.
- GADELHA, Carlos Augusto Grabois; BRAGA, Patrícia Seixas da Costa. Saúde e inovação: dinâmica econômica e Estado de Bem-Estar Social no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, supl. 2, e00150115, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016001402002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 de maio de 2017. Epub Nov 03, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00150115>.
- GAVA, Gustavo Bonin; MIYAMOTO, Bruno César Brito; COLETI, Jamile de Campos. O complexo econômico-industrial da saúde e a indústria farmacêutica brasileira: avanços e desafios. **Espacios**. Vol. 37 (N° 14) Ano 2016. Pág. 2.
- KOHLER G, MILSTEIN C. **Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity**. Nature 256:495, 1975.
- MEDICINANET, **Bula Adalimumabe (Humira®)** Disponível em: <<http://www.medicinanet.com.br/bula/2759/humira.htm>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.
- MEDICINANET, **Bula Trastuzumabe (Herceptin®)** Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/bula/2695/herceptin.htm> Acesso em: 24 de maio de 2017.
- MEDICINANET, **Bula Bevacizumabe (Avastin®)** Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/bula/741/avastin.htm> Acesso em: 26 de maio de 2017.
- MEDICINANET, **Bula Rituximabe (Mabthera®)** Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/bula/3211/mabthera.htm> Acesso em: 28 de maio de 2017.
- MEDICINANET, **Bula Infiximabe (Remicade®)** Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/conteudos/medicamentos/837/infiximabe.htm> Acesso em: 29 de maio de 2017.
- MEDICINANET, **Bula Etanercepte (Enbrel®)**. Disponível em: http://www.medicinanet.com.br/conteudos/medicamentos_injetaveis/3454/etanercepte.htm. Acesso em: 29 de maio de 2017.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria GM/MS nº. 2.531, de 12 de novembro de 2014. Disponível em:

<<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?journal=1&pagina=102&data=13/11/2014>>. Acesso em: 12 fevereiro 2017.

OLIVEIRA, Eduardo Jorge Valadares; VIVAN, Ana Luiza; ALBUQUERQUE, Flávia Caixeta; SILVA, Gabriela de Oliveira; REZENDE, Kellen Santos; BARBOSA, Luciana Pimenta. A consolidação do marco regulatório das parcerias para o desenvolvimento produtivo. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, [S.l.], p. Pág. 3175-3193, ago. 2015. ISSN 1982-4785. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/22105/15801>>. Acesso em: 05 de maio de 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.18673/gs.v6i4.22105>.

SCOPEL, Carolinne Thays; CHAVES, Gabriela Costa. Iniciativas de enfrentamento da barreira patentária e a relação com o preço de medicamentos adquiridos pelo Sistema Único de Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 11, e00113815, Nov. 2016. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016001105001&lng=en&nrm=iso>. access on 28 Sept. 2017. Epub Dec 01, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00113815>.

WIPO – World Intellectual Property Organization. **Tratados em Cooperação de Patentes**. Disponível em <http://www.wipo.int/pct/pt/treaty/about.html>. Acessado em: 20/07/2017.

IX. COPYRIGHT

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

Submetido em: 06/09/2017
Aprovado em: 06/10/2017

INFLUÊNCIA DO USO DE NARGUILÉ SOBRE AS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS EM UNIVERSITÁRIOS

INFLUENCE OF THE USE OF NARGHILE ON THE RESPIRATORY PRESSURES IN UNIVERSITY STUDENTS

KATIÚSCIA PEREIRA DE RESENDE¹, BEATRIZ RIBEIRO FARINHA², RODRIGO PASCHOAL PRADO³,
HUGO SANCHEZ MACHADO⁴, PATRÍCIA LEÃO DA SILVA AGOSTINHO⁵,
ELIANE GOUVEIA DE MORAIS SANCHEZ⁶

1 - ACADÊMICA DO CURSO DE MEDICINA - FAMERV, UNIVERSIDADE DE RIO VERDE;
2 - ACADÊMICA DO CURSO DE MEDICINA - FAMERV, UNIVERSIDADE DE RIO VERDE; 3 - PROF. DR. DA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, JATAÍ; 4 - PROF. DR. DA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA, UNIVERSIDADE DE RIO VERDE; 5 - PROFA. DRA. DA FACULDADE DE
FISIOTERAPIA. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, JATAÍ; 6 - ORIENTADORA. PROFA. DRA. DA
FACULDADE DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE DE RIO VERDE.

*katiuscia.pereira@gmail.com; beatrizribeirofarinha@gmail.com; paschoalrp@hotmail.com;
hmsfsio@yahoo.com.br; p.leao@hotmail.com; egmfisio@yahoo.com.br*

Resumo - O uso de narguilé tem crescido principalmente entre os jovens, na crença de menores malefícios à saúde. O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do uso de Narguilé sobre as Pressões inspiratória máxima (Pimáx) e expiratória máxima (Pemáx) em universitários. Foi realizado, em 2016, um estudo transversal, envolvendo 102 estudantes na faixa etária de 18-35 anos. As pressões respiratórias foram mensuradas através da manovacometria. Foi realizada uma análise descritiva e estatística para os dados utilizados. Os resultados mostraram que a preferência pelo uso de narguilé se deu em indivíduos mais jovens e sexo feminino. A força muscular respiratória no grupo fumante de narguilé e cigarro, do sexo masculino, apresentou menor valor de Pemáx comparada ao grupo controle, demonstrando que a associação de ambos os produtos nicotínicos acarreta maior acúmulo de substâncias nocivas ao organismo. Esses resultados sugerem que a influência do uso do narguilé ocorra a longo prazo e que independente do produto utilizado, traz prejuízos a função pulmonar.

Palavras-chave: Função Pulmonar. Narguilé. Pimáx. Pemáx.

Abstract: The use of narghile has grown mainly among the young, in the belief of lesser harm to health. The objective of the present study was to evaluate the influence of the use of Narguilé on the maximum inspiratory pressures (Pimáx) and maximum expiratory (Pemáx) in university students. A cross-sectional study was carried out in 2016 involving 102 students aged 18-35 years. Respiratory pressures were measured by manovacometry. A descriptive and statistical analysis was performed for the data used. The results showed that the preference for the use of narghile was in younger individuals and female sex. Respiratory muscle strength in the male and female smoker group presented lower Pemáx values compared to the control group, demonstrating that the association of both nicotinic products leads to a greater accumulation of harmful substances in the body. These results suggest that the influence of the use of narghile occurs in the long term and that independent of the product used, damages the pulmonary function.

Keywords: Narghile. Lung Function. Narghile. PImax. PEmax.

I. INTRODUÇÃO

O consumo de narguilé está se tornando a forma preferível de tabagismo entre os jovens em todo o mundo. Este método torna-se atraente aos jovens devido as características sensoriais positivas do narguilé como o cheiro e gosto atraente (DAR-ODEH *et al*, 2010).

De acordo com Bianchi *et al.* (2014), uma hora fumando narguilé equivale ao consumo de 100 cigarros. Sua fumaça é composta por mais de 4 mil substâncias tóxicas além de nicotina, monóxido de carbono, metais pesados e substâncias cancerígenas.

A fumaça do cigarro prejudica o trato respiratório, tanto em exposições agudas como em exposições crônicas. Também está associada a alterações metaplásicas da mucosa respiratória com aumento no número e tamanho de células caliciformes e consequente aumento da secreção nas vias aéreas, em casos de exposição crônica (NUNES *et al.*, 2011).

O tabagismo está relacionado com a diminuição da força muscular respiratória, especialmente da musculatura inspiratória, que pode ser explicado por alterações morfológicas, metabólicas e funcionais das fibras musculares esqueléticas em fumantes (FREITAS *et al*, 2012).

A força muscular respiratória pode ser mensurada como medida preditiva da função pulmonar utilizada para prover diagnóstico e prognóstico de doenças pulmonares, entre elas, as acarretadas pelo uso do narguilé. A mensuração dessa força pode ser feita pelo manovacômetro, o qual avalia a capacidade de força dos músculos inspiratórios (denominada como Pressão Inspiratória Máxima – Pimáx) e músculos expiratórios (denominado como Pressão Expiratória Máxima – Pemáx) (SOUZA, 2002).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do uso de Narguilé sobre as Pressões

inspiratória máxima (Pimáx) e expiratória máxima (Pemáx) em universitários.

II. PROCEDIMENTOS

Foi realizado um estudo de corte transversal, no período de abril a dezembro de 2016, envolvendo acadêmicos de ambos os sexos, na faixa etária de 18-24 anos.

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade de Rio Verde, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) desta Universidade com o parecer número 1.445.468.

Participaram da pesquisa acadêmicos dos cursos de: Agronomia, Engenharia Civil, Farmácia, Fisioterapia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição e Odontologia, compondo uma amostra de 102 participantes. Os voluntários foram divididos em 4 grupos, sendo: (I) Narguilé, (II) usuários de narguilé e cigarro, (III) cigarro e (IV) não faziam uso de narguilé e nem cigarro, compondo o grupo controle

Foram incluídos na pesquisa voluntários sem história de doença pulmonar prévia; com disponibilidade para responder os questionários e realizar os testes de função pulmonar. Os critérios de exclusão incluíram: história de doença pulmonar prévia e impossibilidade de responder o questionário devidamente.

Após preencherem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), os voluntários responderam um questionário sócio demográfico e de saúde e posteriormente realizaram as provas de função pulmonar.

A força da musculatura respiratória foi avaliada por meio de medidas de pressões respiratórias estáticas máximas, utilizando um manovacuômetro GER-AR, modelo MV150/300, escalonado em -150 a +150cm de água, constituído de manômetro, traqueia, conector e bocal. Para as medidas de Pimáx, foi pedido ao voluntário a realização de uma expiração completa até o volume residual (VR), em seguida deveria se conectar ao bocal e fazer um esforço inspiratório máximo. Já para as medidas de Pemáx, foi solicitado ao indivíduo que inspirasse completamente até a capacidade pulmonar total (CPT), e em seguida, efetuar um esforço expiratório máximo até o volume residual. Foram realizadas três manobras aceitáveis e reprodutíveis (isto é, com diferença de 10% ou menos entre os valores). O valor registrado foi a pressão mais elevada alcançada após o primeiro segundo das manobras realizadas.

Para análise estatística realizou-se, inicialmente, a análise descritiva para caracterizar os grupos. Posteriormente foi realizado o teste de *Shapiro-Wilks*, o qual indicou que os dados eram normais; o teste t de *Student* que foi aplicado para as variáveis independentes para comparação entre 2 grupos; a *ANOVA one way* para comparar mais de dois grupos. Além disso, também se utilizou o teste exato de *Fisher* para comparação de frequência entre grupos. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

III. RESULTADOS

A amostra foi composta por 102 indivíduos, 60 (58,8%) eram do sexo feminino e 42 (41,1%) do sexo masculino com faixa etária compreendida entre 18 – 24 anos e dividida em quatro grupos, sendo o primeiro grupo composto por 37 (36,27%) usuários apenas de narguilé, o segundo grupo por 16 (15,68%) usuários de narguilé e

cigarro, o terceiro com 11 (10,78%) usuários apenas de cigarro e 38 (37,25%) que não faziam uso de narguilé e nem cigarro, compondo o grupo controle (tabela1).

Tabela 1- Características sócio demográficas

Grupo	Grupo controle	Narguilé	Cigarro	Narguilé e Cigarro
Gênero				
Feminino	28	28	1	3
Masculino	10	9	10	13
Valor de P	-	0,002	0,007	0,012
Idade				
	20,3	20,1	23,2	19,7
	±2,3	±2,3	±3,5	±1,4
Cursos				
Agronomia	1	7	5	6
Engenharia Civil	0	0	1	0
Farmácia	1	0	0	0
Fisioterapia	1	0	0	0
Medicina	4	7	0	3
Medicina Veterinária	0	1	2	1
Nutrição	1	0	0	0
Odontologia	30	22	3	6
Média de tempo				
Meses fumados	-	30 meses	40 meses	38 meses

Valor de p significativo: $P < 0,05$, teste exato de Fisher, DP: desvio padrão

A média de idade dos universitários pesquisados foi de 20,1 ±2,3 anos, mostrando que a preferência pelo uso de narguilé se deu em indivíduos mais jovens, quando comparado ao grupo que utilizava apenas cigarro. Essa preferência pelo uso do narguilé por indivíduos mais jovens também foi encontrada nos estudos de Lunelli *et al.* (2016), que analisou as condições pulmonares de 30 discentes tabagistas de cigarro e narguilé, com faixa etária entre 19 a 29 anos, da Universidade Regional de Blumenau. Dar-Odeh *et al.* (2010) ressaltam que as características sensoriais positivas do narguilé como o cheiro e gosto se tornam um atrativo para os jovens nessa faixa etária.

A prevalência de usuários de cigarro e narguilé e de apenas cigarro foi maior no sexo masculino apresentando diferença estatisticamente significativa. Enquanto, o consumo exclusivo de narguilé foi mais prevalente no sexo feminino ($p < 0,05$), conforme tabela 1. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Lunelli *et al.* (2016) em que houve maior prevalência do consumo de Narguilé pelas mulheres. Segundo Dar-Odeh *et al.* (2010), os homens apresentam uma maior preferência para o consumo de cigarro.

Ao avaliar o consumo de narguilé em horas/dia e vezes por semana observou-se que 37 acadêmicos utilizam de 30 minutos a 5 horas diariamente. Destes, 24 indivíduos (64,86%) fazem o uso apenas uma vez por semana e 2 (5,40%) usam por mais de quatro vezes por semana.

A prevalência quanto ao consumo de narguilé, foi feita pela comparação entre os cursos. E observou-se maior número de usuários no curso de odontologia ($p=0,000$). Provavelmente, este fato ocorreu devido ao maior percentual de acadêmicos do gênero feminino nesse curso.

Ao analisar as pressões respiratórias no sexo masculino, no grupo cigarro e narguilé, foi observado uma menor força muscular expiratória, expressa por resultado significativo na Pimáx (tabela 2). Isto demonstra que a associação de ambos os produtos nicotínicos acarreta maior acúmulo de substâncias nocivas ao organismo, provavelmente responsável por tal alteração quando comparado ao grupo controle, usuários exclusivos de narguilé e exclusivos de cigarro. Não se observou alterações significativas na Pimáx neste gênero, no entanto, tanto os usuários de narguilé e cigarro e os usuários apenas de cigarro obtiveram valores da média de Pimáx menores que o grupo controle, sugerindo uma menor força inspiratória.

Tabela 2- Comparação da Pimáx e Pemáx no sexo masculino

Variável dependente	Variável 1	Variável comparada	Valor de p
Pimáx	Narguilé	Cigarro e Narguilé	0,82
		Cigarro	0,41
		Controle	0,96
	Cigarro e Narguilé	Narguilé	0,82
		Cigarro	0,84
		Controle	0,98
	Cigarro	Narguilé	0,41
		Cigarro e Narguilé	0,84
		Controle	0,68
	Controle	Narguilé	0,96
		Cigarro e Narguilé	0,98
		Cigarro	0,68
Pemáx	Narguilé	Cigarro e Narguilé	0,00
		Cigarro	1
		Controle	0,99
	Cigarro e Narguilé	Narguilé	0,00
		Cigarro	0,00
		Controle	0,00
	Cigarro	Narguilé	1
		Cigarro e Narguilé	0,00
		Controle	1
	Controle	Narguilé	0,99
		Cigarro e Narguilé	0,00
		Cigarro	1

p: Nível de significância por meio do teste anova one way; Pimáx: pressão inspiratória máxima; Pemáx: pressão expiratória máxima.

Estudos que analisam a função pulmonar em usuários exclusivos de narguilé são raros, principalmente os que avaliam a força muscular por meio da Pimáx e Pemáx, sendo difícil realizar um comparativo. Contudo, a força muscular respiratória pode estar alterada em usuários de cigarro devido as alterações que as substâncias tóxicas causam no mecanismo de defesa pulmonar como uma menor clearance mucociliar e produção excessiva de muco, podendo isso levar a um padrão obstrutivo, com aumento na resistência das vias aéreas (NUNES *et al.*, 2011; FREITAS *et al.*, 2012). Estudos realizados por Saad *et al.* (2013) e Nemmar *et al.* (2015), mostram que o uso de narguilé leva a inflamação pulmonar, estresse oxidativo, aumento no número de neutrófilos e linfócitos, aumento da resistência

das vias aéreas e defeito ventilatório obstrutivo de vias aéreas maiores. Conseqüentemente, ocorre o aumento do trabalho respiratório, com maior recrutamento dos músculos respiratórios e maior gasto energético.

Lunelli, *et al.* (2016), ao analisar as condições pulmonares de discentes tabagistas de cigarro e de narguilé observaram que o grupo usuários de narguilé obtiveram menores médias para Pimáx e Pemáx quando correlacionados entre si e que ambos os grupos apresentavam variáveis respiratórias abaixo dos níveis preditos, diferindo dos resultados encontrados nesse estudo. No entanto, esses autores concluíram que o tabagismo, independentemente do tipo de produto utilizado, acarreta prejuízos à função pulmonar.

Na presente pesquisa não foi encontrada alterações significativas em relação a Pimáx e Pemáx em mulheres.

Quanto às pressões respiratórias em usuários de narguilé, esperava-se encontrar uma diminuição da força muscular respiratória, pois o uso de tabaco por meio deste modo de consumo apresenta influências sobre a função pulmonar como sugerido por alguns pesquisadores (SAAD *et al.*, 2013; LUNELLI, *et al.*, 2016).

No entanto, no presente estudo, não foi observado a influência do uso exclusivo do narguilé na função pulmonar por meio da avaliação das pressões respiratórias, mas sim, da combinação de ambas as formas de consumo do tabaco (narguilé e cigarro), o que pode ser explicado pelo método de avaliação, que talvez não seja eficaz para analisar alterações precoces provocadas pelo consumo exclusivo de narguilé. Outro ponto a se considerar, é a influência do consumo horas/dia e dias/semana dos usuários de narguilé. O narguilé é tragado poucas vezes por semana e por poucos minutos-horas, como demonstrado na pesquisa em que o consumo de narguilé prevaleceu 1 vez por semana, de 30 minutos a 1 hora, enquanto que o cigarro é fumado diariamente e ao longo de todo o dia.

Saad *et al.* (2013) confirmam estes dados em seu estudo, ao citar que o padrão de tragar rápido e curto, como as seqüências do narguilé, faz com que a fumaça não atinja as vias aéreas periféricas, e que os períodos de tempo relativamente longos entre as sessões de fumar narguilé em comparação com o tabagismo, permite a cicatrização da inflamação das pequenas vias aéreas, diminuindo os efeitos nocivos do uso de narguilé. Em consonância a esse fator, Nemmar *et al.* (2015) afirmam, em seus estudos realizados em ratos, que a exposição subaguda, ou seja, por um período de 30 minutos durante 5 dias da semana, causou inflamação pulmonar e estresse oxidativo sem afetar a função pulmonar, sugerindo que estes são marcadores iniciais da exposição ao narguilé que antecede a disfunção das vias aéreas. O que pode constituir, segundo esses autores, a cadeia causal subjacente das reações que levam aos efeitos pulmonares a longo prazo.

Desta maneira, considera-se que as alterações da função pulmonar, especialmente nas pressões respiratórias podem tornar-se significativas a longo prazo, consideradas como conseqüências crônicas.

IV. CONCLUSÃO

Pode-se concluir, uma maior prevalência do uso exclusivo de narguilé entre o gênero feminino, e o uso deste por indivíduos mais jovens. Uma maior prevalência masculina quanto ao uso exclusivo de tabaco e ao uso de tabaco e narguilé. E que, o consumo de narguilé e cigarro

trazem prejuízo à função pulmonar. Os resultados da pesquisa também sugerem que a influência do uso do narguilé sobre as pressões respiratórias em universitários ocorra a longo prazo, ou seja, dependente de horas, dias e anos fumados do narguilé, em que os seus efeitos tornam-se mais nocivos e agravantes a medida que se aumenta a frequência e o tempo de consumo.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer, à Universidade de Rio Verde (UniRV), ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e ao Cnpq, o apoio prestado.

VI. REFERÊNCIAS

BIANCHI L.R.O.; GOMES P. S.; ZANARDI, I.M.S. Levantamento sobre o uso de narguilé entre acadêmicos do curso de ciências biológicas: Uma análise entre os gêneros. **Arquivos do MUDI**, Maringá, v.18, Suplemento 2014, p 14. 2014.

DAR-ODEH, N. *et al.* Narghile (water pipe) smoking among university students in Jordan: prevalence, pattern and beliefs. **Harm Reduction Journal**, v. 7, n. 1, p. 10, 2010.

FREITAS, E.; ARAUJO, E.; ALVES, K. Influência do tabagismo na força muscular respiratória em idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, n. 4, p. 326-331, 2012.

LUNELLI, M. *et al.* Análise das condições pulmonares de discentes tabagistas de cigarro e tabagistas de narguilé do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Regional de Blumenau. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 7, n. 1, p. 43-57, 2016.

NEMMAR, A. *et al.* Early pulmonary events of nose-only water pipe (shisha) smoking exposure in mice. **Physiological Reports**, v. 3, n. 3, p. e12258, 2015. doi: 10.14814/phy2.12258

NUNES, S.O.B.; CASTRO, M.R.P.; and CASTRO, M.S.A. Tabagismo, comorbidades e danos à saúde. In NUNES, SOV., and CASTRO, MRP., orgs. Tabagismo: Abordagem, prevenção e tratamento [online]. Londrina: **EDUEL**, p. 17-38, 2011. ISBN 978-85-7216-675-1.

SAAD *et al.* Pulmonary functions of narghile smokers compared to cigarette smokers: a case-control study. **Libyan Journal of Medicine**, v. 8, n. 1, p. 22650, 2013.

SOUZA, R.B. Pressões Respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol**, v.28, Supl 3, 2002.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 28/09/2017

Aprovado em: 30/10/2017

EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE SECAGEM NA QUALIDADE DE FOLHAS DE *Lippia alba* PARA UTILIZAÇÃO NO PROGRAMA DE FITOTERAPIA DO SUS EM VOLTA REDONDA/RJ

EFFECT OF DIFFERENT DRYING TECHNIQUES IN THE QUALITY OF LEAVES OF *Lippia alba* FOR USE IN THE SUS FITOTHERAPY PROGRAM IN VOLTA REDONDA/RJ

DAYANA KETRIN SILVA FRANCISCO¹; ANA PAULA MARTINAZZO¹; CARLOS EDUARDO DE SOUZA TEODORO¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMMINENSE – CAMPUS DE VOLTA REDONDA/RJ
dayanaketrin@hotmail.com; anapaulamartinazzo@id.uff.br; carlosteodoro35@gmail.com

Resumo – O uso da fitoterapia no SUS é uma alternativa terapêutica segura de gastos reduzidos. A *Lippia alba* é usada na medicina popular e tem eficácia comprovada como analgésico e calmante. Para uso de plantas no setor, além de comprovações científicas de sua ação, é necessário manter a qualidade com a padronização de processos como a secagem. Este trabalho objetivou avaliar o efeito da secagem de folhas de *L. alba* no teor do óleo essencial e do citral, assim como em relação a bactéria *Escherichia coli*. Os tratamentos foram: em temperatura ambiente com a utilização de desumidificador de ar e em secador a temperatura de 50°C. Os resultados mostraram que houve uma redução de 264 horas na secagem com o secador. O teor de óleo essencial e de citral apresentaram resultados estatisticamente semelhantes ao da planta fresca, não havendo interferência dos processos. Não foi observada contaminação por *E. coli*.

Palavras-chave: Pós Colheita. Óleo Essencial. Citral.

Abstract - The use of phytotherapy in SUS is a safe therapeutic alternative of reduced expenses. *Lippia alba* is used in folk medicine and has proven efficacy as an analgesic and tranquilizer. For use of plants in the industry, in addition to scientific evidence of its action, it is necessary to maintain quality with the standardization of processes such as drying. This work aimed to evaluate the effect of drying *L. alba* leaves on the essential oil and citral contents, as well as its relation to the bacterium *Escherichia coli*. The treatments were: at room temperature with the use of air dehumidifier and dryer at a temperature of 50°C. The results showed that there was a reduction of 264 hours in drying with the dryer. The essential oil and citral contents presented statistically similar results to the fresh plant, with no interference of the processes. No *E. coli* contamination was observed.

Keywords: Post Harvest. Essential Oil. Citral.

I. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização humana, as plantas medicinais são utilizadas, tanto na farmacopeia como na medicina caseira. Para amenizar dores ou tratar doenças, o homem durante a pré-história, usava a ação dos princípios ativos existentes nos vegetais, embora de modo totalmente empírico ou intuitivo baseado em descobertas ao acaso.

Sendo que esta conduta ainda observada entre os povos primitivos isolados (EMBRAPA, 2003).

Atualmente, a prática do uso de plantas ou seus produtos com a finalidade terapêutica, definida como fitoterapia, tem adeptos no mundo inteiro, e seu uso é cada vez mais indicado pela comunidade médica, sobressaindo-se pela sua eficácia e pelo menor número de contra indicações e efeitos colaterais, quando comparados aos medicamentos sintéticos (FETROW e ÁVILA, 2000; LORENZI e MATOS, 2002).

A inserção da fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil se deu a partir da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS em 2006, no qual foi aprovada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, visando o melhor acesso da população a plantas medicinais e fitoterápicos seguros. Financiados com recursos da União, estados e municípios, os medicamentos podem ser manipulados ou industrializados, e devem possuir registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2006, 2007).

Posteriormente, em 9/12/2008, por meio da Portaria Interministerial nº 2.960, o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos foi aprovado, juntamente com a criação do Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2008).

Segundo Gonçalves *et al.* (2011), na cidade de Volta Redonda dentre os participantes da sua pesquisa, 71% afirmaram utilizar ou já terem utilizado plantas medicinais para o tratamento de alguma enfermidade, sendo citadas setenta espécies diferentes, entre as mais utilizadas: boldo, erva cidreira, hortelã, guaco e camomila, representando 52,2% das plantas medicinais citadas.

Por ser um município que se destaca pelos programas de saúde, tem toda a infraestrutura necessária para manter a fitoterapia no SUS municipal. No entanto, para o desenvolvimento de um projeto de cultivo de espécies medicinais a serem fornecidas à população, faz-se necessário o planejamento de todas as etapas da cadeia produtiva de cada planta a ser utilizada.

No município está instalada desde 1998, a Cooperativa de Produção e Trabalhos Ltda (COOP-PROALT), pela sua tradição e seriedade no trabalho que desenvolve, acredita que possa se tornar produtora de espécies medicinais, tanto para abastecer o município como demais cidades e empresas interessadas. A cooperativa é vinculada ao programa da Casa da Criança e do Adolescente, sendo responsável pela produção da multimistura, sendo a única no estado que produz a mistura à base de farelo de cereais, produzindo cerca de três mil quilos por mês. Cerca de oito mil crianças na região fazem uso do produto.

A etapa de pós-colheita tem significativa importância na conservação da qualidade das plantas incluindo seu princípio ativo e a contaminação por micro-organismos, o que justifica a importância do estudo de sistemas de secagem, para que a produção de plantas medicinais atenda os requisitos estabelecidos pela ANVISA.

A secagem e o armazenamento são fundamentais para a obtenção de um produto de qualidade, falhas em qualquer uma dessas etapas influenciam na qualidade do produto final. A secagem, se não realizada adequadamente, pode comprometer o teor dos princípios ativos, seja por motivos de ordem física ou biológica tornando-se fundamental a adoção de metodologias que garantam a preservação da qualidade (MARTINAZZO, 2006).

A *Lippia alba* [(Mill.) N. E. Brown] é uma espécie nativa da América do Sul, extratos e infusões de suas folhas e flores são usados na medicina popular para tratamento de resfriados, gripes, bronquites, tosses, asma, febre, problemas digestivos e hepáticos, sífilis, diarreias e disenterias. Ações calmantes e espasmolíticas suaves comprovadas e atividades analgésicas, atribuídas, respectivamente, ao citral e ao mircenol presentes em seu óleo essencial, também são relatadas (ZOGHBI *et al.*, 1998; LORENZI e MATOS, 2002).

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes formas de secagem de folhas de *L. alba* no teor e nos constituintes químicos do óleo essencial, assim como nas condições microbiológicas do produto em relação a *Escherichia coli*, de forma a se estabelecer um padrão de secagem para que se possa utilizá-lo na cadeia produtiva da espécie para sua posterior utilização no SUS municipal e regional.

II. PROCEDIMENTOS

2.1 - Cultivo e Colheita

As plantas utilizadas no estudo foram cultivadas pelo método orgânico na COOP-PROALT. A colheita das folhas foi realizada no período da manhã, com teor de água de 77% b.u, as quais foram selecionadas, eliminando-se as impurezas e matérias estranhas.

2.2 - Determinação do Teor de Água

Foi realizada conforme a metodologia descrita na Asae Standards (ASAE, 2000), para forrageiras e similares, com três repetições.

2.3 - Processos de Secagem das Folhas

Após a seleção, as folhas foram separadas amostras, com três repetições cada, onde foram realizadas as seguintes comparações:

- Folhas frescas;

- Folhas secas em secador elétrico de bandejas;
- Folhas secas com desumidificador de ar.

2.3.1 - Secagem em Secador Elétrico

Esta etapa do trabalho foi realizada no Laboratório de Pós-Colheita e Pré-Processamento de Produtos Agrícolas, da Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda/RJ.

Utilizou-se um secador dotado de sistema elétrico de aquecimento do ar, ventilador para insuflação do ar de secagem com fluxo ascendente e três bandejas com fundo telado, dispostas horizontalmente.

A temperatura de secagem empregada foi de 50°C, de acordo com Barbosa (2005), o qual relatou que as diferenças de temperatura de secagem entre 40 e 80°C no teor de óleo essencial não foram significativas. A secagem foi finalizada quando o produto alcançou teor de água de 10% b.u..

2.3.2 - Secagem Ambiente com Desumidificador de ar

A secagem ambiente foi realizada na sala de secagem pertencente à COOP-PROALT onde folhas frescas foram distribuídas em bandejas de madeira teladas, dispostas em uma sala à temperatura ambiente com utilização de um desumidificador de ar. As amostras ficaram dispostas em camadas de 2 cm de espessura, onde permaneceram por 13 dias, até atingirem o teor de água de 10% b.u..

2.4 - Análises Microbiológicas

A determinação da qualidade microbiológica das plantas para *Escherichia coli* foi realizada por meio de análises quantitativas pelo método de tubos múltiplos com meio A-1, descrito pelo procedimento no "Standard Methods" (APHA; AWWA; WEF, 2005), com três repetições para cada diluição.

2.5 - Extração do Óleo Essencial

A extração do óleo essencial foi realizada, conforme metodologia descrita por Barbosa (2005) por meio do método de hidrodestilação, utilizando-se o aparelho de Clevenger. Os resultados foram expressos em porcentagem de óleo em relação à matéria seca do produto (% m.s.).

2.6 - Identificação e Quantificação dos Constituintes Químicos do Óleo Essencial

A identificação dos compostos foi realizada utilizando-se a técnica de Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM), por comparação dos espectros de massas obtidos com os do banco de dados do equipamento Shimadzu, modelo GC 17A, com detector seletivo de massa, modelo QP 5000 – Shimadzu, conforme metodologia descrita por Martinazzo (2006).

III. RESULTADOS

3.1 - Secagem

Observou-se diferença expressiva no tempo de secagem entre os tratamentos avaliados para se obter o teor de água final na planta de 10% b.u. A duração do processo em secador elétrico a 50°C durou 24 horas, enquanto que o tratamento de secagem a temperatura ambiente com desumidificador de ar, cuja temperatura média foi de 21°C, durou 13 dias (312 horas). O aumento da temperatura de secagem utilizando secador teve a vantagem de otimizar a

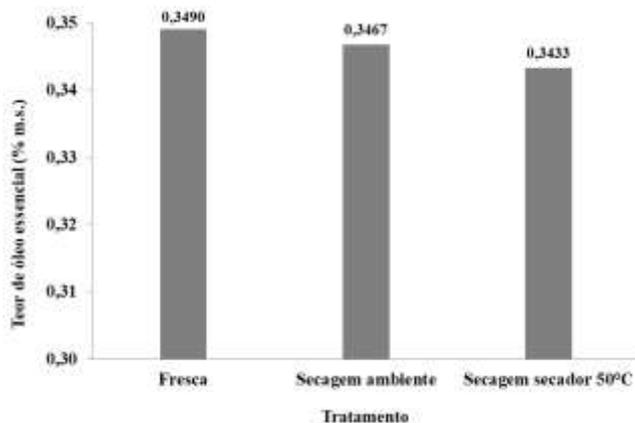
técnica, diminuindo o tempo de secagem do produto, o que colabora para a preservação da sua qualidade e agiliza o processo.

O mesmo foi observado por Barbosa (2005) realizou secagem de *Lippia alba* nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80°C, obtendo diferenças significativa no tempo de duração das secagens entre as temperaturas de 205, 110, 70, 45 e 33 minutos, respectivamente. Segundo o autor, o aumento na temperatura do ar de secagem teve como vantagem a otimização do processo, diminuindo o tempo de secagem e proporcionando um melhor aproveitamento do secador.

3.2 - Comparação entre os tratamentos em relação ao teor de óleo essencial e de citral

Pela análise de variância verificou-se que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos tratamentos sobre o teor de óleo essencial, ou seja, ambos os métodos de secagem avaliados apresentaram resultados estatisticamente semelhantes ao da planta fresca. Os valores das médias dos tratamentos estão descritos na Figura 1.

Figura 1 - Teor de óleo essencial (% m.s.) de folha de *Lippia alba* submetidas a diferentes tratamentos

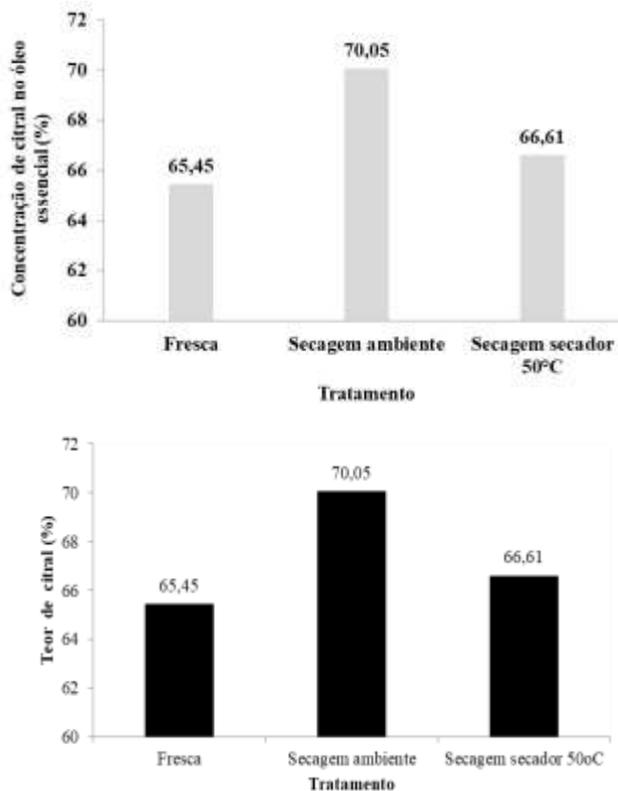


Fonte: Autores, 2017

Os limites de temperatura do ar, para secagem de plantas que contém óleo essencial são determinados em função da sensibilidade dos seus componentes e estruturas armazenadoras, em relação a *Lippia alba*, Barbosa (2006) avaliou a influência da temperatura do ar de secagem sobre a composição do óleo essencial e observaram que os resultados não diferiram estatisticamente entre os tratamentos de secagem, mas diminuíram quando comparados ao da planta fresca e concluíram que para fins de comercialização a secagem da espécie pode ser realizada em temperaturas de 40 a 80°C.

Em relação ao teor de citral obtido nos diferentes tratamentos avaliados, observou-se pela análise de variância que, da mesma forma que ocorreu com o óleo essencial, não houve efeito significativo ($p > 0,005$) dos tratamentos de secagem, os quais apresentaram resultados estatisticamente semelhantes ao da planta fresca, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Concentração de citral (%) obtido do óleo essencial de folha de *Lippia alba* submetidas a diferentes tratamentos



Fonte: Autores, 2017.

Costa *et al.* (2005) em estudo sobre a secagem no rendimento e composição do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* observaram maior rendimento de óleo essencial obtido com o material seco na sala com desumidificador comparado com a secagem em estufa de ventilação forçada a 40°C. O componente mais abundante no óleo essencial foi o citral que também apresentou as maiores concentrações nas folhas secas em desumidificador.

Martins (2000) empregou temperaturas do ar de 40, 50 e 60 °C para secagem de *C. citratus* e concluiu que a temperatura influenciou na extração do óleo essencial, ocorrendo aumento no rendimento extrativo de óleo essencial, em função do aumento na temperatura do ar de secagem. Para o citral, o aumento no rendimento, quando o material foi seco a 40°C, foi 5% maior que o obtido no produto fresco. Constataram-se, respectivamente, perdas de 3,5 e 12% de citral no produto seco a 50 e 60 °C, em relação ao produto fresco.

3.3 – Análise da presença de *Escherichia coli* nas amostras utilizadas

Os Coliformes diferenciam-se em coliformes totais e coliformes fecais, onde o índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanificação deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento e estocagem. Já o índice de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, condições higiênicas sanitárias, visto presumir-se que a população deste grupo é constituída de uma proporção de *Escherichia coli*, que tem seu habitat exclusivo no trato

intestinal do homem e de outros animais de sangue quente, sendo assim a mais importante indicadora de contaminação fecal, ou melhor, a espécie que quando presente garante que houve o contato direto do alimento com fezes (ELPO, 2001; SILVA *et al.*, 2007).

Comparando-se os resultados obtidos com o preconizado pela legislação brasileira, que estabelece ausência de *Escherichia coli*. Os resultados demonstraram que as amostras não apresentaram contaminação pelo patógeno tanto *in natura*, como seca em ambos métodos avaliados. A Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004 (BRASIL, 2004), estabelece a quantidade de contaminantes microbiológicos em fitoterápicos deve estar de acordo com especificações farmacopéicas, que estabelecem a ausência de *E. coli* em drogas vegetais.

Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas no Brasil para avaliação microbiológica de espécies medicinais e os resultados têm divergido. Em amostras de *Camellia sinensis*, os resultados das análises realizadas por Rocha *et al.* (2011), no estado do Rio Grande do Norte, mostrou que todo o material analisado apresentou-se isento de contaminação por bactérias dos grupos dos Coliformes Totais e Termotolerantes/*Escherichia coli*, sendo similar aos resultados obtidos por Santos *et al.* (2006) quando efetuou análises similares com amostras da mesma espécie vegetal em feiras populares da mesma região. Já Marcondes e Esmerino (2010), em seu estudo realizado em Hortas domésticas, na cidade de Ponta Grossa/PR, para determinação de coliformes 45°C detectou a presença em 27,3%. Da mesma forma, Zaroni *et al.* (2004), em trabalho realizado com várias espécies de diferentes produtores do Paraná, estado considerado o maior produtor brasileiro de espécies medicinais, detectou a presença de enterobactéria em quase todas as amostras (95,83%). Sendo que em 22,22% das amostras analisadas havia presença de *Escherichia coli*.

IV. CONCLUSÃO

Os resultados microbiológicos demonstram que a *L. alba* cultivada na Cooperativa, apresentou-se livre de contaminação por *Escherichia coli* tanto *in natura* como após submetida a secagem em ambos métodos avaliados, mostrando-se apta para consumo neste requisito.

Não houve efeito significativo dos diferentes tratamentos avaliados sobre o rendimento do óleo essencial, assim como no teor de citral, seu principal componente. Os dois métodos de secagem avaliados apresentaram resultados estatisticamente semelhantes ao da planta fresca, confirmando a preservação da qualidade do produto mesmo seco, o que leva a ter maior durabilidade para consumo e produção de fitoterápicos.

Observou-se redução de 264 horas no tempo de secagem da temperatura ambiente para a secagem a 50°C em secador, o que agiliza o processo e reduz mão de obra. Cabe futuramente um estudo sobre os custos de cada método.

V. REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WEF. Multiple tube fermentation technique for members of the coliform group. In:_____. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21. ed. Washington DC: APHA, 2005. Section 9221.

ASAE STANDARDS. **Standards engineering practices data**. Adopted and published by: American Society of Agricultural Engineers. 2000. p.565-565.

BARBOSA, Fabrizio da Fonseca. **Avaliação do Tempo de Residência no Campo e da Temperatura do Ar de Secagem sobre o Teor e sobre a Composição Química do Óleo Essencial de Erva- Cidreira- Brasileira (*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown)**. Viçosa, 2005. 75f. Tese (Pós-graduação em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

BARBOSA, Fabrizio da Fonseca; BARBOSA, Luiz Claudio Almeida; MELO, Evandro Castro de; BOTELHO, Fernando Mendes; SANTOS, Ricardo Henrique Santos. Influência da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. **Química Nova**. v. 29, n. 6, 2006, p. 1221-1225.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 48, de 16 de março de 2004**. Brasília. DF. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC-SUS**. Brasília. DF. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília. DF. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Práticas Integrativas e Complementares em saúde: uma realidade no SUS. **Revista Brasileira Saúde da Família**. v. 9, n. especial, 2008, p. 70-76.

COSTA, Larissa Corrêa do Bomfim; CORRÊA, Ricardo M.; CARDOSO, Júlio César W.; PINTO, José Eduardo B. P.; BERTOLUCCI, Suzan K. V.; FERRI, Pedro H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim limão. **Horticultura Brasileira**. v. 23, n. 4, 2005, p.956-959.

ELPO, Eliane Rose Serpe; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato; GOMES, Eliane Carneiro. Avaliação da qualidade microbiológica do gengibre “in natura” comercializado na região metropolitana de Curitiba, PR. **Visão Acadêmica**. v. 5, n.2, 2001, p. 139 – 146.

EMPRAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plantas Medicinais: uso e manipulação**. Amazônia: Embrapa Amazônia Oriental, 2003, p. 4.

FETROW, Charles W.; AVILA, Juan R. **Manual de medicina alternativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 743p.

GONÇALVES, Maria de Lourdes Quevedo. **Boas práticas para medicamentos fitoterápicos em escala magistral no setor público**. Porto Alegre, 2009. 89 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Rio de Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Porto Alegre, 2009.

GONÇALVES, Nylza Maria Tavares; GERENUTTI, Marli; CHAVES, Douglas Siqueira de Almeida; VILA, Marta Maria Duarte Carvalho. A tradição popular como ferramenta para a implantação da fitoterapia no município de Volta

Redonda – RJ. **Revista Brasileira de Farmácia**. v. 92, n. 4, 2011, p.346-351.

LORENZI, Harri; MATOS, Francisco José de Abreu. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

MARCONDES, Nara Soraya Paganela; ESMERINO, Luís Antônio. Qualidade Microbiológica de Plantas Mediciniais Cultivadas em Hortas Domésticas. **Biologia Saúde**. v. 16, n. 2, 2010, p.133-138.

MARTINAZZO, Ana Paula. **Secagem, armazenamento e qualidade de folhas de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf**. Viçosa, 2006. 140f. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

MARTINS, Paula Melo. **Influência da temperatura e da velocidade do ar de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf)**. Viçosa, 2000. 77p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ROCHA, Francisco Angelo Gurgel da; MEDEIROS, Fábio Gonçalves Macêdo de; DANTAS, Leandro Ícaro Santos; ARAÚJO, Luis Otávio de. **Contaminação Microbiológica em Amostras Industriais de Chá Verde (*Camellia sinensis*) do Comércio Formal de Currais Novos, RN**. In: II Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2010, Aracajú - SE. Avanços em Tecnologia de Alimentos, 2011.

SANTOS, Jerônimo Galdino dos; AZEVEDO, Abraão; SOUZA, Solange de; QUIRINO, Max Rocha. **Isolamento de Cafeína e estudo microbiológico de Chá preto (*Camellia sinensis*) comercializado no município de Solânea - PB**. 2006. Disponível em: <http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/1jornada/02_ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/16cta.pdf> Acesso em: 01 nov 2013.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda; TANIWAKI, Marta Hiromi; GOMES, Renato Abeilar Romeiro. F. S. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 317p.

ZARONI, Mariella; PONTAROLO, Roberto; ABRAHÃO, Wanda Moscalewski; FÁVERO, M. L. D; CORRÊA JÚNIOR, Cirino; STREMEL, Dile Pontarolo. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 14, n. 1, 2004; p.29-39.

ZOGHBI, Maria das G. B; ANDRADE, Eloisa H. A.; SANTOS, Alderban S.; SILVA, Miltom Hélio L.; MAIA, José Guilherme S. Essential oils of *Lippia alba* (Mill) N. E. Br growing wild in the Brazilian Amazon. **Flavour Fragrance**. v. 13, 1998, p.47-48.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 09/09/2017

Aprovado em: 02/11/2017

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-3	INTERCONEXÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE MONITORAMENTO REMOTO DE PACIENTES À UMA REDE DE DADOS INTERCONNECTION OF AN EXPERIMENTAL PATIENT REMOTE MONITORING SYSTEM TO A DATA NETWORK Luiz Paulo De O. Sousa; Vagner Marques Eterno Jú Nior; Dalton Matsuo Tavares; Stella Jacyszyn Bachega; Glauco Augusto De Paula Caurin
3-1	ESTUDO PETROGRÁFICO E MICROESTRUTURAL DA INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO AGREGADO NA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO PETROGRAPHIC AND MICROSTRUCTURAL STUDY OF THE GRANULOMETRY INFLUENCE OF AGGREGATE IN THE ALKALI - AGGREGATE REACTION João Ricardo Pereira Da Silva; Maria Da Graça De Vasconcelos Xavier Ferreira; Reginaldo Gomes De Lima Junior; Agostinho Gomes Marinho; Evelyne Emnuelle Pereira Lima
3-4	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF STATIC METHODS APPLIED Talita Mariane Cristino; Inácio Bianchi; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo; José Feliciano Adami
3-4	MODELAGEM MATEMÁTICA PARA CONTROLE DE UMIDADE E TEMPERATURA COM USO DA MODULAÇÃO DE MOTORES DE HVAC MATHEMATICAL MODELING FOR CONTROL OF HVAC SYSTEM USING WITHIN MODELATION OF HVAC MOTORS Caio César Paulino Cavalcante; Manoel S. Santos Azevedo; Jandecy Cabral Leite; Caio César Luan S. Araujo
3-5	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES COM SISTEMAS HVAC METHODS OF EVALUATION OF THERMAL COMFORT IN ENVIRONMENTS WITH SYSTEMS HVAC Felipe Domingues Simões; Inácio Bianchi; Antonio Faria Neto; Francisco Antonio Lotufo; José Feliciano Adami
3-8	MÉTODO GRASP PARA PLANEJAMENTO DE REDES EM MALHA SEM FIO GRASP METHOD FOR PLANNING WIRELESS MESH NETWORKS Maurício Linhares Araújo; Mário Mestria
3-8	A INTEGRAÇÃO DAS PRÁTICAS LEAN E GREEN MANUFACTURING THE INTEGRATION OF LEAN AND GREEN MANUFACTURING PRACTICES Enio Antonio Ferigatto; Erickson Periani Marques; Leandro Ferreira De Souza; Marcos De Oliveira Moraes; José Benedito Sacomano

3-8	<p>APLICAÇÃO DE TEORIA DAS RESTRIÇÕES ATRAVÉS DE MINERAÇÃO DE DADOS PARA MELHORIA DE TELEFONIA MÓVEL</p> <p>APPLICATION OF THEORY OF RESTRICTIONS THROUGH DATA MINING FOR IMPROVEMENT OF MOBILE PHONE</p> <p>Isis Juliane Arantes Granja; José Elmo De Menezes; Cássio Valdemar Parra Granja</p>
-----	--

**INTERCONEXÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE
MONITORAMENTO REMOTO DE PACIENTES À UMA REDE DE DADOS****INTERCONNECTION OF AN EXPERIMENTAL PATIENT REMOTE
MONITORING SYSTEM TO A DATA NETWORK**LUIZ PAULO DE O. SOUSA¹; VAGNER MARQUES ETERNO JÚNIOR²; DALTON MATSUO
TAVARES²; STELLA JACYSZYN BACHEGA³; GLAUCO AUGUSTO DE PAULA CAURIN⁴1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – REGIONAL CATALÃO (IMTEC); 2 – UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS – REGIONAL CATALÃO (IBIOTEC); 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS – REGIONAL CATALÃO (FENG); 4 – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (EESC)

lpsousa14@gmail.com, vagner.mjr@gmail.com, dalton_tavares@ufg.br, stella@ufg.br, gcaurin@sc.usp.br

Resumo – O presente artigo discute aspectos relacionados a interconexão de um sistema de monitoramento remoto de pacientes (SMRP) experimental com uma rede sem fio. Para tanto, são utilizados como base os resultados de revisões de escopo realizadas anteriormente de modo a introduzir a arquitetura proposta e justificar a escolha do ambiente experimental utilizado, baseado no shield e-Health Sensor Platform 2.0 da empresa Cooking Hacks, o qual é operado usando uma placa Arduino. A contribuição deste trabalho está na configuração do ambiente de desenvolvimento escolhido para a elaboração do SMRP, destacando-se os procedimentos usados para o estabelecimento de comunicação via rede Wi-Fi. A transmissão dos dados biométricos é alcançada usando dois shields: um shield adaptador denominado Xbee e o módulo de comunicação Wi-Fi denominado RN-XVee.

Palavras-chave: Sistema de Monitoramento Remoto de Pacientes. Cooking Hacks e-Health Sensor Platform 2.0. Arduino.

Abstract – This article discusses aspects related to the interconnection of an experimental patient remote monitoring system (PRMS) with a wireless network. In order to do so, the results of previous scoping reviews are used as a basis to introduce the proposed architecture and justify the choice of the experimental environment used, based on Cooking Hacks' e-Health Sensor Platform 2.0, which is operated using an Arduino board. This work's contribution is in the configuration of the development environment chosen for the elaboration of the PRMS, highlighting the procedures used to establish communication via Wi-Fi network. Transmission of the biometric data is achieved using two shields: an adapter shield called Xbee and the Wi-Fi communication module called RN-XVee.

Keywords: Patient Remote Monitoring System. Cooking Hacks e-Health Sensor Platform 2.0. Arduino.

I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho se insere no contexto de um projeto de pesquisa maior (nome omitido para anonimato), o qual conta com aporte financeiro misto proveniente das instituições DECIT/SCTIE/MS/CNPq/FAPEG, cujo objetivo é desenvolver um sistema que proporcione o monitoramento remoto de pacientes, primariamente atendidos no Sistema Único de Saúde (SUS)¹. O problema

de pesquisa a ser solucionado no contexto desse artigo diz respeito a interconexão de um sistema de monitoramento de pacientes de modo a tornar a transmissão de seus dados possível via rede de dados.

Com isso, o objetivo deste artigo é implementar um estudo de caso envolvendo a infraestrutura utilizada em Sousa *et al.* (2017), a qual inclui uma interface especializada para a captura de dados biométricos, operada usando uma placa Arduino, e demonstrar a possibilidade de transmissão dos dados capturados em uma rede sem fio, utilizando módulos de comunicação especializados para uma rede Wi-Fi (maiores detalhes na seção IV). Além disso, serão considerados critérios levantados em Eterno Júnior *et al.* (2016), sobre as tecnologias de SMRPs e os principais fatores que devem ser analisados durante a fase de aquisição de equipamentos. Essa análise contribuiu para a seleção da tecnologia para a implementação do sistema de monitoramento remoto de pacientes (SMRP) discutido em Sousa *et al.* (2017) (discussão na seção II).

A contribuição deste trabalho está na análise conjunta dos trabalhos de Eterno Júnior *et al.* (2016) e Sousa *et al.* (2017), além da descrição da configuração do ambiente de desenvolvimento escolhido para a elaboração do SMRP, destacando-se os procedimentos usados para o estabelecimento de comunicação via rede Wi-Fi (IEEE 802.11). Dessa forma, torna-se possível eliminar a barreira da distância física entre um sistema de monitoramento de pacientes e profissionais de saúde que estejam geograficamente distantes. Com isso, tenta-se proporcionar uma solução pertinente quanto ao fornecimento de serviços de saúde mais acessíveis, dado o aumento do número de pacientes e a existência de recursos financeiros e humanos cada vez mais escassos no país (CÂMARA..., 2015).

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: a seção II apresenta a revisão da literatura, fazendo a análise conjunta dos trabalhos de Eterno Júnior *et al.* (2016) e Sousa *et al.* (2017) de modo a justificar a plataforma escolhida para o estudo. A seção III descreve os procedimentos metodológicos adotados. A seção IV apresenta os resultados práticos do trabalho e a seção V a conclusão e propostas de trabalhos futuros.

¹ Parecer consubstanciado do CEP nº (omitido para anonimato) aprovado em 16/11/2014.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Historicamente, a aplicação de sistemas de monitoramento de pacientes tem como objetivo o gerenciamento de condições crônicas, como por exemplo, hipertensão, excesso de peso, diabetes, monitoramento de marca passo entre outras (CROSSLEY, 2009; LOGAN *et al.*, 2007). Além disso, a arquitetura destes sistemas deve incluir o monitoramento de pacientes em diferentes localidades remotas, incluindo atividades de diagnóstico, com dados coletados e processados de forma priorizada, e tratados usando um sistema de processamento central configurado para se comunicar com uma pluralidade de SMRPs. SMRPs são capazes de receber e armazenar dados de pacientes e podem incluir uma dosagem de remédios calculada a partir de algoritmos que usam dados pré-armazenados com base nas condições do paciente e em dosagens anteriores. A possibilidade de análise de histórico de cada paciente é uma das vantagens de SMRPs (LIN *et al.*, 2004; SURWIT *et al.*, 2000).

Em Sousa *et al.* (2017) e Eterno Júnior *et al.* (2016) foram realizadas revisões de escopo sobre arquiteturas e tecnologias destinadas a implementação de SMRPs. Dentre as arquiteturas pesquisadas em Sousa *et al.* (2017), foi possível identificar que suas principais diferenças estão relacionadas com as tecnologias utilizadas (sensores, microcontroladores etc.), em como os dados coletados são transmitidos e a implementação da aplicação proposta por cada autor. Isso foi reforçado em Eterno Júnior *et al.* (2016), onde foi realizado um levantamento mais específico sobre as tecnologias de SMRPs e os principais fatores que devem ser analisados durante a fase de aquisição de equipamentos.

Derogarian, Ferreira e Tavares (2012) utilizaram a tecnologia de redes de área corporal (RAC), com existência de nó agregador, sendo que o sistema não é aberto (com relação a tecnologia de hardware e software empregada) e os sensores estudados foram o EMG (eletromiografia), o acelerômetro e o giroscópio. Já Fu e Liu (2013) fizeram uso das tecnologias RAC, redes de sensores sem fio (RSSF) e redes em malha sem fio (RMSF), não havendo a presença de nó agregador. O software é aberto e os sensores pesquisados foram o de frequência cardíaca, o de pressão arterial (P. A.) e o SpO2 (sensor de oximetria digital).

Quanto ao trabalho de Lopez-Yunez *et al.* (2014), não foi explicitada a tecnologia utilizada, porém havia nó agregador, o software não era aberto e o hardware era parcialmente aberto. O sensor estudado foi o acelerômetro. Em Pipke *et al.* (2013) a tecnologia RSSF foi pesquisada, não utilizava software/hardware abertos e os tipos de sensores foram o SpO2, o de temperatura, o ECG (eletrocardiograma), o acelerômetro e o BIOZ (bioimpedância transtorácica).

Birbas, Petrellis e Gioulekas (2015) estudaram a tecnologia RAC, havia nó agregador, o hardware era parcialmente aberto e o software aberto. Os sensores utilizados foram o acelerômetro, o glicosímetro, o de temperatura, o de P. A., o SPO2, o de respiração, o GSR (condutância elétrica da pele), o ECG e o EMG.

III. PROCEDIMENTOS

A metodologia escolhida para o desenvolvimento deste projeto é baseada em desenvolvimento iterativo e incremental (do termo em inglês *iterative and incremental development* ou IID), o qual refere-se ao desenvolvimento contínuo, no qual se revisita um determinado protótipo criado e procura-se a sua evolução a cada nova iteração. Os métodos de IID usados variam com relação ao tempo e uso efetivo de cada iteração, até que se decida que uma nova versão é necessária (LARMAN; BASILI, 2003). O protótipo desenvolvido no contexto do presente trabalho corresponde a primeira iteração neste método para a execução do projeto.

Dentre as tecnologias analisadas na seção II, a selecionada foi a estudada em Birbas, Petrellis e Gioulekas (2015). Os fatores determinantes incluem o custo reduzido (em torno de US\$ 250,00), o fato de possuir hardware e software aberto (parcialmente aberto em hardware, pois a empresa Cooking Hacks fornece um *shield* proprietário para a integração dos sensores) e a maior quantidade de sinais biométricos adquiridos em comparação as demais tecnologias analisadas. As plataformas discutidas em Pipke *et al.* (2013) e Kerdjid *et al.* (2016) possuem a possibilidade de monitorar uma maior quantidade de sinais vitais do que a expressa nos trabalhos de pesquisa citados, entretanto, são baseadas em tecnologias proprietárias com um custo de aquisição maior (US\$639.98 e € 2,543.00 respectivamente). Todos os valores são expressos de acordo com as cotações realizadas em 24/05/2016 e não incluem os impostos e taxas alfandegárias.

Em Sousa *et al.* (2017) o foco foi o levantamento das principais características de arquiteturas voltadas a implementação de SMRPs, com o intuito de propiciar a identificação de elementos que pudessem comprovar que é possível/viável criar uma arquitetura que permita interligar sensores de monitoramento da saúde corporal dos pacientes em uma rede de dados, com acesso remoto, via uma aplicação de monitoramento de pacientes. Além disso, também foi estabelecida uma primeira proposta de arquitetura conceitual para um SMRP (Figura 1) considerada nesta pesquisa.

Essa arquitetura deve permitir a interligação de sensores de monitoramento corporal, a captura de dados pertinentes a saúde dos pacientes e o seu envio em uma rede de dados, de modo a disponibiliza-los remotamente, via uma aplicação, para médicos e/ou pacientes. No contexto desse trabalho, ainda não serão discutidos os aspectos referentes a segurança dos dados transmitidos.

Questões relativas a conectividade da arquitetura proposta em Sousa *et al.* (2017) com a rede de dados, até então de cunho estritamente conceitual, são discutidas sob o ponto de vista prático. Também, observa-se que será mantida a premissa sugerida tanto em Sousa *et al.* (2017), quanto em Eterno Júnior *et al.* (2016), quanto a especificação do SMRP utilizando tecnologia aberta com relação a hardware e software. Dessa forma, mantém-se a possibilidade de uma eventual disponibilização do sistema, como tecnologia economicamente viável no contexto do SUS.

Figura 1 - Representação da arquitetura de SMRP proposta em (SOUSA *et al.*, 2017)



Fonte: Autores, 2017.

IV. RESULTADOS

Para a criação do ambiente experimental implementado durante a realização deste trabalho, foram adquiridos os sensores de posição, de respiração e o oxímetro de pulso da empresa Cooking Hacks. Para executar o processamento desses dados, os *shields* adquiridos para interfacear com a plataforma Arduino UNO foram o e-Health Sensor *shield*, o módulo Xbee e o módulo Roving RN-XVee como ilustrado na Figura 1.

Conforme indicado na seção III, a plataforma escolhida é parcialmente aberta em relação a hardware devido ao uso do *shield* proprietário e-Health Sensor da empresa Cooking Hacks, diferente de trabalhos como o visto em (BASTOS *et al.*, 2017), onde a plataforma Arduino é utilizada como interface principal para sensores.

A plataforma e-Health Sensor Platform 2.0 permite a execução de aplicações biométricas e médicas usando diversos tipos de sensores. Essa plataforma disponibiliza uma biblioteca *open source* em C++ que permite ler os sensores através da IDE do Arduino. A primeira etapa da pesquisa consistiu na coleta dos sinais fisiológicos do paciente, por intermédio dos sensores adquiridos.

O *shield* Xbee possui dois *jumpers* que são responsáveis por determinar como a sua comunicação serial se conecta com a comunicação serial entre o microcontrolador e o chip de USB para serial do Arduino. A configuração utilizada nesse projeto usa as ligações em ponte na posição USB (ou seja, sobre os dois pinos mais próximos da borda da placa), o que significa que o módulo Xbee pode se comunicar diretamente com o computador.

Cada sensor tem um código específico para coletar os dados fisiológicos do paciente. Os resultados obtidos com esses códigos podem ser visualizados no monitor serial da IDE do Arduino. Esses dados devem ser analisados e/ou disponibilizados em algum tipo de aplicação (em celulares, computadores, *tablets* etc.). No caso do oxímetro de pulso o código utilizado para efetuar a leitura dos dados foi o Código 1. A leitura de batimentos cardíacos e de saturação de oxigênio carregado pelas hemoglobinas presentes no sangue arterial são realizadas pelas funções `eHealth.getBPM()` e `eHealth.readPulsioximeter()` respectivamente. Batimentos cardíacos são lidos a

cada 500 milissegundos e a oxigenação do sangue é amostrada 1 vez a cada 50 leituras.

Foi possível constatar que o oxímetro de pulso pode sofrer com interferência externa (como ruídos ou mau funcionamento do sensor por fazer uso de uma tecnologia empilhável). Entretanto, essa adversidade pode ser resolvida por meio de procedimento de calibração do dispositivo ou posteriormente, por meio de filtragem de dados (esses tópicos não serão abordados no contexto do presente artigo).

O Código 2 foi usado para obter os dados coletados pelo sensor de posição. Por serem funções de biblioteca, `eHealth.getBodyPosition()` e `eHealth.printPosition(position)` (linhas 7 e 8) retornam valores pré-programados (ex. *right lateral decubitus, prone position, stand or sit position* etc.) os quais variam de acordo com a posição do sensor em relação ao corpo do paciente.

Código 1 - Código do oxímetro de pulso

```

1. #include <PinChangeInt.h>
2. #include <eHealth.h>
3. int cont = 0;
4. void setup() {
5.   Serial.begin(115200);
6.   eHealth.initPulsioximeter();
7.   PCintPort::attachInterrupt(6,\
           readPulsioximeter, RISING);}
8. void loop() {
9.   Serial.print("PRbpm : ");
10.  Serial.print(eHealth.getBPM());
11.  Serial.print("\n");
12.  Serial.println("=====\
           =====");
13.  delay(500);}
14. void readPulsioximeter() {
15.   cont ++;
16.   if (cont == 50) {
17.     eHealth.readPulsioximeter();
18.     cont = 0;}

```

Para obter os dados coletados pelo sensor de respiração foi utilizado o Código 3. A função de biblioteca

airFlowWave() (linha 6) apresenta de forma “gráfica” o resultado dos dados coletados pelo sensor de respiração, utilizando para isso uma representação em ASCII, mostrando visualmente os picos de expiração (“pico” da onda – quando o sensor de respiração esquenta) e inspiração (“vale” da onda – quando ele esfria). Essa forma de visualização é implementada pelo fabricante, como parte de sua biblioteca de interface para o sistema.

Código 2 - Código do Sensor de posição

```
1. #include <eHealth.h>
2. void setup() {
3.   Serial.begin(115200);
4.   eHealth.initPositionSensor();
5. void loop() {
6.   Serial.print("Current position :\n");
7.   uint8_t position =\
   eHealth.getBodyPosition();
8.   eHealth.printPosition(position);
9.   Serial.print("\n");
10.  delay(1000);}
```

Código 3 - Código do Sensor de respiração.

```
1. #include <eHealth.h>
2. void setup() {
3.   Serial.begin(115200);
4. }
5. void loop() {
6.   int air = eHealth.getAirFlow();
7.   eHealth.airFlowWave(air);
8. }
```

Além da visualização dos dados coletados por meio do monitor serial da IDE do Arduino, o fabricante desses sensores disponibiliza um aplicativo de celular que pode exercer a comunicação direta entre a plataforma e-Health Sensor com dispositivos iPhone e Android. Isso é possível por meio da criação de uma rede *ad-hoc* entre os dispositivos.

A utilização do aplicativo envolve a conexão *ad-hoc* do dispositivo (Android ou iPhone) ao Arduino e iniciar o aplicativo. O aplicativo mostra as informações recolhidas pelos sensores em diferentes abas. A aba *Charts* contém o gráfico de frequência respiratória e o ECG. Na aba *Current data* estão os dados sujeitos a mudança contínua, como é o caso da temperatura, da condutividade, da oxigenação, da resistividade, do pulso e do fluxo de ar. A aba *Tests* disponibiliza as informações sobre a pressão (sistólica e diastólica) e a taxa de glicose. Na aba *Movement* mostra-se a posição do corpo e na aba *Muscle* apresentam-se as medidas da atividade elétrica dos músculos em repouso e durante a contração.

Vale observar que os dados coletados por alguns sensores (como a onda ECG, a atividade elétrica dos músculos, o fluxo de ar e a resposta galvânica da pele) podem ser representados por meio de gráficos, com a finalidade de facilitar a interpretação dos resultados. O fabricante desses sensores recomenda o uso do software livre KST para a produção destes gráficos (HACKS, 2017).

A segunda etapa desta pesquisa consistiu em se conectar um dispositivo com acesso ao aplicativo a uma rede *ad-hoc* fornecida por esse sistema. Isso seria

teoricamente possível graças ao módulo RN-XVee. Como apresentado anteriormente, essa tecnologia possibilita a comunicação *ad-hoc* entre os dispositivos. Assim, através do Código 4, o módulo RN-XVee cria uma rede (Rede-CH, linha 13) para realizar a transmissão dos dados coletados para o aplicativo, onde qualquer dispositivo conectado a essa rede e que tenha acesso ao aplicativo pode consultar os dados coletados em tempo real. Dessa forma, esse protótipo atuaria como nó central da arquitetura proposta.

Código 4 - Código para criação da rede

```
1. // Incluir as bibliotecas de acordo
2. // com os sensores utilizados
3. char recv[128];
4. uint8_t cont = 0;
5. void setup() {
6.   Serial.begin(115200); }
7. void loop() {
8.   Serial.print("$$$"); check();
9.   Serial.print("set ip dhcp 1\r");
10.  check();
11.  Serial.print("set ip protocol\
   1\r"); check();
12.  Serial.print("set wlan join\
   0\r"); check();
13.  Serial.print("join Rede-CH\r");
14.  check();
15.  Serial.print("set i h\
   255.255.255.255\r");
16.  delay(1000);
17.  Serial.print("set i r 12345\r");
18.  check();
19.  Serial.print("set i l 2000\r");
20.  check();
21.  Serial.print("exit\r"); check();
22.  while(1){
23.    // Área para os códigos
24.    // específicos de cada sensor
25.    delay(250); } }
26. void check(){
27.   cont=0; delay(500);
28.   while (Serial.available()>0) {
29.     recv[cont]=Serial.read();
30.     delay(10);
31.     cont++; }
32.   recv[cont]='\0';
33.   Serial.println(recv);
34.   Serial.flush(); delay(100); }
```

A configuração para uso do aplicativo de celular é interessante, porém, no contexto desse artigo, a capacidade de atuar como nó cliente é fator determinante. Isso é possível conectando-se o protótipo a um *access point* com acesso à Internet. Dessa forma, os dados coletados podem ser transmitidos a uma aplicação em nuvem propiciando seu acesso, desde que o usuário (i.e. médico ou paciente) esteja conectado a Internet.

A plataforma e-Health Sensor Platform 2.0 permite compartilhar os dados coletados em nuvem, permitindo a geração de diagnósticos em tempo real. Isso é possível graças a variedade de módulos de comunicação, os quais permitem o envio dos dados através de vários protocolos de transmissão (PETRELLIS; BIRBAS; GIOULEKAS, 2015). Para alcançar este objetivo, a terceira etapa deste projeto

consiste na interface entre o Arduino com o módulo Wi-Fi. Para isso, o módulo Roving RN-XVee, o qual permite a conexão entre o Arduino e uma rede Wi-Fi será configurado manualmente, conforme os comandos apresentados no Código 5.

Código 5 - Comandos inseridos manualmente no Roving RN-XVee

```
1. $$$  
2. set ip dhcp 1  
3. set wlan join 0  
4. set wlan phrase "senha"  
5. join "SSID"
```

O comando da linha 1 do Código 5 é responsável por entrar no modo de comando manual do *shield* (a resposta esperada a este comando é CMD). O comando da linha 2 ajusta o endereço IP com o protocolo *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP). O comando da linha 3 define a política de associação com os pontos de acesso à rede. O comando da linha 4 define a senha (WPA ou WPA2) e por fim o comando da linha 5 corresponde a conexão à rede SSID. A maioria dos comandos válidos retornará uma resposta AOK. O resultado obtido por esses comandos é apresentado na Figura 2.

A resposta obtida pelos comandos apresentados no Código 5, conforme mostrado na Figura 2, corresponde aos dados configurados ao se conectar o protótipo a rede. A resposta DHCP=ON significa que o protocolo DHCP está ligado, o que torna possível realizar uma configuração automática e dinâmica da interface de rede do dispositivo. O pacote enviado pelo servidor DHCP contém especificações do endereço IP, máscara de rede e gateway (observe que esses são os dados correspondentes às próximas linhas de respostas). A próxima informação corresponde ao endereço IP, o qual identifica o dispositivo em uma rede (neste caso, 192.168.1.81). O próximo dado informado é o número da máscara de rede, que é responsável por determinar a qual rede o dispositivo pertence. Por fim, é apresentado o número do gateway responsável por conectar o dispositivo a rede.

V. CONCLUSÃO

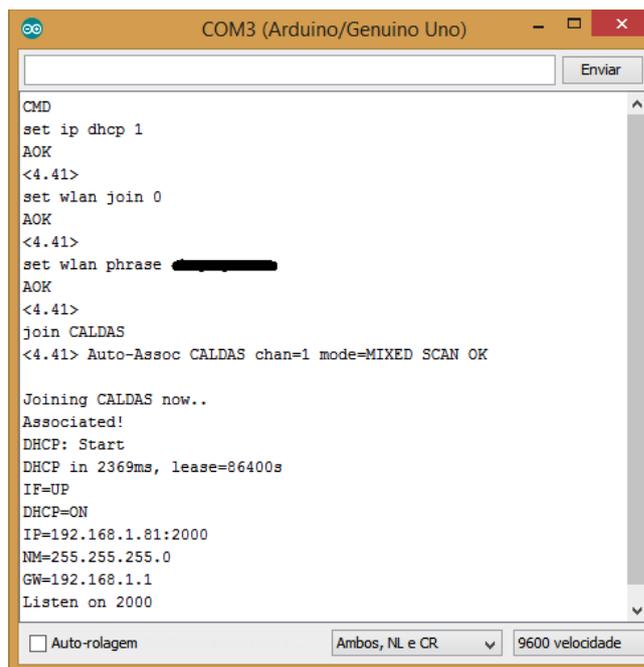
O objetivo deste trabalho foi estabelecer quais são as ferramentas necessárias para se interligar um SMRP experimental a uma rede de dados, a qual fornecerá acesso a uma aplicação de monitoramento de pacientes. A partir desse propósito, foram realizadas pesquisas em relação a escolha de equipamentos que satisfizessem esse objetivo.

O equipamento escolhido para realizar a coleta dos sinais vitais do paciente foi a plataforma da empresa Cooking Hacks e-Health Sensor Platform V2.0. As justificativas para essa escolha foram apresentadas na seção II. Foram destacadas as arquiteturas de monitoramento de pacientes previamente levantadas, a arquitetura proposta e os dispositivos a serem utilizados para a transmissão de dados na plataforma selecionada. A seção IV apresentou o ambiente de desenvolvimento com foco nos procedimentos para a operação dos equipamentos selecionados quanto a transmissão dos dados coletados por meio do padrão Wi-Fi.

Vale observar que, para se alcançar o objetivo proposto, que é a transmissão de dados biométricos na plataforma selecionada, foi realizada uma análise conjunta dos trabalhos de Eterno Júnior *et al.* (2016) e Sousa *et al.* (2017). Essa análise constitui a maior contribuição deste

trabalho, e por meio dela foi possível justificar a plataforma usada e arquitetura implementada. Para fins didáticos, também foi realizada uma descrição da configuração do ambiente de desenvolvimento escolhido para a elaboração do SMRP, destacando-se os procedimentos usados para o estabelecimento de comunicação via rede Wi-Fi.

Figura 2 – Configuração do Roving RN-XVee no modo Wi-Fi



```
COM3 (Arduino/Genuino Uno)
Enviar
CMD
set ip dhcp 1
AOK
<4.41>
set wlan join 0
AOK
<4.41>
set wlan phrase ██████████
AOK
<4.41>
join CALDAS
<4.41> Auto-Assoc CALDAS chan=1 mode=MIXED SCAN OK

Joining CALDAS now..
Associated!
DHCP: Start
DHCP in 2369ms, lease=86400s
IF=UP
DHCP=ON
IP=192.168.1.81:2000
NM=255.255.255.0
GW=192.168.1.1
Listen on 2000

 Auto-rolagem
Ambos, NL e CR
9600 velocidade
```

Fonte: Autores, 2017.

Como resultados, foram apresentadas as implementações básicas de leituras biométricas baseadas em oximetria de pulso, sensor de posição, sensor de respiração e os códigos usados para interconectar a plataforma em rede Wi-Fi usando a placa Roving RN-XVee. Os resultados obtidos ainda são preliminares, todavia percebe-se que a plataforma Cooking Hacks e-Health Sensor Platform V2.0 é um equipamento com atribuições que atendem os objetivos esperados para o projeto de pesquisa proposto. Como ficou demonstrado, partindo-se dos dados capturados, é possível salvá-los periodicamente em um arquivo e transmiti-los utilizando um protocolo adequado, preferencialmente seguro, de modo a estabelecer uma transmissão de dados entre o protótipo e um servidor (ex. usando ssh ou VPN).

Como trabalho futuro, existe a possibilidade de utilização de uma rede *mesh*, conforme visto em Bachega, Tavares e Ferreira (2016), como infraestrutura de suporte à conectividade do SMRP. Com isso, torna-se possível eliminar a barreira da distância física entre o SMRP e uma rede de dados, e ainda melhorar o acesso aos serviços médicos, que muitas vezes não estão disponíveis de forma consistente, por exemplo, em comunidades rurais. Além disso, já estão em andamento estudos cujo objetivo é desenvolver mecanismos que permitam a calibração do SMRP de modo a garantir a sua confiabilidade.

Os problemas detectados nessa pesquisa, como o funcionamento imprevisível de alguns sensores, ou a apresentação dos dados coletados por esses sensores de forma imprecisa, não desqualificam a utilidade e/ou a qualidade do equipamento selecionado. Esses erros podem ser resolvidos na implementação da aplicação final, evitando assim, algum impacto inesperado ao usuário final.

VI. AGRADECIMENTOS

Os autores do artigo gostariam de agradecer o apoio financeiro das agências DECIT/SCTIE/MS/CNPq/FAPEG para a aquisição de equipamentos, garantido pelo edital 12/2013.

VII. REFERÊNCIAS

- BACHEGA, S. J.; TAVARES, D. M.; FERREIRA, N. DOS SANTOS. Determinação dos multipoint relays (MPRS) em uma rede mesh: uso integrado de simulação computacional com método heurístico. **Revista Sodebras [on line]**. v. 11, n.131, Nov./2016, p. 242-247. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N131.pdf>>. Acesso em 14 set. 2017.
- BASTOS, M. P. *et al.* Protótipo para guiar atletas com deficiência visual em trajetória retilínea. **Revista Sodebras [on line]**. v. 12, n.141, Jun./2017, p. 8-11. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N141.pdf>>. Acesso em 14 set. 2017.
- BIRBAS, M.; PETRELLIS, N.; GIOULEKAS, F. A Low cost sensor controller for health monitoring. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 637, n. 1, 2015, p. 12-21.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Saúde pública no Brasil ainda sofre com recursos insuficientes [on line]**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/SAUDE/480185-SAUDE-PUBLICA-NO-BRASIL-AINDA-SOFRE-COM-RECURSOS-INSUFICIENTES.html>. Acesso em: 08 set 2017.
- COOKING HACKS. **e-Health Sensor Platform V2.0 for Arduino and [Biometric/Medical Applications] [on line]**. Disponível em: <https://www.cooking-hacks.com/documentation/tutorials/ehealth-biometric-sensor-platform-arduino-raspberry-pi-medical/>. Acesso em: 08 set 2017.
- CROSSLEY, A. G. *et al.* Clinical Benefits of Remote Versus Transtelephonic Monitoring of Implanted Pacemakers. **Journal of the American College of Cardiology [on line]**. v. 54, n.22, Nov./2009, p. 2012-2019. ISSN 0735-1097. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109709031969>>. Acesso em 23 oct. 2017.
- DEROGARIAN, F.; FERREIRA, J. C.; TAVARES, V. M. G. **Design and implementation of a circuit for mesh networks with application in body area networks**. In.: Proceedings of the 15th Euromicro Conference on Digital System Design (DSD), Izmir, Turkey, 2012, p. 896-901.
- ETERNO JÚNIOR, V. M.; TAVARES, D. M.; LUCHESE, R.; DE FELIPE, R. L. **Levantamento preliminar sobre tecnologias de redes de sensores em sistemas de monitoramento de pacientes**. (A. L. Galdino, Ed.) In: Congresso de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CONPEEX), 2, Catalão, *Anais...* Catalão: UFG-RC, 2016, p. 133-138.
- FU, Y.; LIU, J. **Monitoring system for sports activities using body area networks**. In.: Proceedings of the 8th International Conference on Body Area Networks, Boston, Massachusetts, USA, 2013, p. 408-413.
- KERDJID, O *et al.* Real ECG signal acquisition with shimmer platform and using of compressed sensing techniques in the offline signal reconstruction. In.: Proceedings of the 2016 **IEEE International Symposium on Antennas and Propagation (APSURSI)**, Fajardo, Puerto Rico, 2016, p. 1947-1491.
- LARMAN, C.; BASILI, V. R. Iterative and incremental developments. a brief history. **Computer**. v. 36, n. 6, Jun./2003, p. 47-56. ISSN: 0018-9162.
- LIN, Y-H. *et al.* A Wireless PDA-Based Physiological Monitoring System for Patient Transport. **IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, [on line]**. v. 8, n.4, Dec./2004, p. 439-447. ISSN 1561-5034. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/1362652/>>. Acesso em 23 oct. 2017.
- LOGAN, A. G. *et al.* Mobile Phone-Based Remote Patient Monitoring System for Management of Hypertension in Diabetic Patients. **American Journal of Hypertension [on line]**. v. 20, n.09, Sep./2007, p. 942-948. ISSN 0895-7061. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ajh/article/20/9/942/136292/Mobile-Phone-Based-Remote-Patient-Monitoring>>. Acesso em 23 oct. 2017.
- LOPEZ-YUNEZ, A. *et al.* A novel approach for high speed wireless pre-fall detection multisensory system. In.: **Proceedings of the 2014 IEEE 57th International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS)**, Texas, USA, 2014, p. 857-859.
- PETRELLIS, N.; BIRBAS, M.; GIOULEKAS, F. **The Front End Design of a Health Monitoring System**. In.: Proceedings of the 7th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment (HAICTA 2015), Kavala, Greece, 2015, p. 426-436.
- PIPKER, R. M. *et al.* **Feasibility of personalized nonparametric analytics for predictive monitoring of heart failure patients using continuous mobile telemetry**. In.: Proceedings of the 4th Conference on Wireless Health, New York, USA, 2013, p.1-8.
- SOUSA, L. P. de O.; TAVARES, D. M.; BACHEGA, S. J.; MARTINS JÚNIOR, J. **Revisão de escopo para viabilizar a criação de uma arquitetura para um sistema remoto de monitoramento de pacientes a uma rede de dados**. *Tecnologias em pesquisa: ciências exatas e biológicas*. [s.l.] Ed. Blucher, 2017, p. 101-116.
- SURWIT *et al.* **Systems, methods and computer program products for monitoring, diagnosing and treating medical conditions of remotely located**. US Pat. 6,024,699 feb. 2000. 32p.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 19/09/2017

Aprovado em: 30/10/2017

ESTUDO PETROGRÁFICO E MICROESTRUTURAL DA INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO AGREGADO NA REAÇÃO ALCALI-AGREGADO

PETROGRAPHIC AND MICROSTRUCTURAL STUDY OF THE GRANULOMETRY INFLUENCE OF AGGREGATE IN THE ALKALI - AGGREGATE REACTION

JOÃO RICARDO PEREIRA DA SILVA¹; MARIA DA GRAÇA DE VASCONCELOS XAVIER FERREIRA²;
REGINALDO GOMES DE LIMA JUNIOR³; AGOSTINHO GOMES MARINHO⁴;
EVELYNE EMNUELLE PEREIRA LIMA⁵

1 – DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE MATERIAS–UFPE; 2 – UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO – UNICAP; 3 – DEPARTAMENTO DE ENERGIA NUCLEAR – UFPE, 4 – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS – UNYLEIA; 5 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA – UNIPE

eng_jrps@hotmail.com; mgvxferreira@gmail.com; regigomesjunior@yahoo.com.br;
agostinhomarinho@yahoo.com.br

Resumo - Os resultados dos estudos da expansão oriunda da reação álcali-agregado (RAA) são geralmente complexos em razão da heterogeneidade e tamanho dos agregados. Neste sentido, esta pesquisa teve por objetivo estudar a influência da granulometria do agregado na RAA, utilizando agregado reativo de uma pedreira da Região Metropolitana de Recife, capital do Estado de Pernambuco - Brasil. Corpos de prova foram confeccionados de acordo com a norma técnica brasileira. Também foram realizadas medidas de expansão longitudinal ao longo de 30 dias, assim como foi realizada comparação entre os percentuais das faixas granulométricas recomendadas pela referida norma brasileira, e os percentuais utilizados nesta pesquisa. A granulometria com maior expansão obtida foi a de 0,6 mm, em detrimento à de menor, de 0,15 mm. Imagens por microscopia eletrônica de varredura mostraram produtos cristalizados no interior dos poros da matriz cimentícia, potencialmente formada pela RAA. Nos estudos petrográficos obtidos a partir das rochas, foi constatado que as mesmas são metamórficas, um gnaiss-diorítico rico em Biotita, de coloração cinza, granulação fina, estrutura milonítica marcada por deformação frágil-dúctil, onde as micas retratam melhor a forma sigmoidal, bem como observação de fraturas localizadas e quartzo deformado, com extinção ondulante em torno de 22°. Também foi verificado o plagioclásio com relevo alterado e as micas mudando de cor, indicando um processo intempérico em curso, fato devido ao aspecto da mina estar a céu aberto e localizada em uma região de clima quente e úmido, sugerindo a possibilidade do feldspato fornecer álcalis ao processo, o que merece ser investigado em trabalhos futuros. A petrografia das barras de argamassa ainda não mostra a típica reação de borda na interface agregado/pasta e sim linhas capilares unindo grãos.

Palavras-chave: Reação Álcali Agregado. Potencial de Expansão. Efeito do Tamanho do Agregado. Barras de Argamassa. Ensaio Acelerado.

Abstract - The results of the expansion of studies arising from the alkali-aggregate reaction (AAR) are often complex due to the diversity and size of the aggregates. In this sense, this research aimed to study the influence of aggregate grading in the AAR, using reactive aggregate from a quarry in the city of Recife, Pernambuco - Brazil. Specimens were made in accordance with the Brazilian standard norm. Also longitudinal expansion over 30 days

measurements were performed, as was done comparing the percentage of particle sizes recommended by that Brazilian standard, and the percentages used in this research. The particle size distribution obtained with the greatest expansion was 0.6 mm, at the expense of the smaller 0.15 mm. Scanning electron microscopy images show significant amounts of product crystallized by the RAA. In petrographic studies obtained from the rocks, it was found that they are metamorphic, a rich gneiss-diorite in biotite, gray color, fine-grained, mylonitic structure marked by brittle- ductile deformation, where the mica best portray the sigmoid shape, as well as observation of localized fractures and deformed quartz, with undulating extinction around 22°. It also found the plagioclase with altered relief and mica changing color, indicating a weathering process in progress, a fact due to mine aspect be open and located in a hot and humid climate region, suggesting the possibility of feldspar provide alkalis the process, which deserves to be investigated in future work. The petrography of mortar bars still does not show the typical edge reaction in aggregate interface / folder but capillary lines joining grains.

Keywords: Alkali Aggregate Reaction. Potential of Expansion. Effect of Size Aggregate. Mortar Bar. Accelerated Test.

I. INTRODUÇÃO

Uma grande variedade de tipos de agregados de uso comum em todo o mundo, e em particular aqueles com uma composição siliciosa, são vulneráveis ao ataque pelo fluido alcalino dos poros do concreto. Este ataque em condições úmidas produz um gel higroscópico que pode causar fissuras, e perturbações no concreto, sendo este mecanismo de degradação denominado Reação Álcali-Agregado (RAA) (HAHA, 2006). O aumento da ocorrência de manifestações patológicas em estruturas de concreto oriundas da RAA tem sido motivo de grande preocupação no meio técnico. A falta de ensaios seguros e eficazes para avaliação dos materiais utilizados na elaboração dos concretos e argamassas, além do desconhecimento do ambiente técnico a respeito do assunto, podem ser considerados como os fatores

responsáveis pelo agravamento da situação (PECCHIO *et al.*, 2006).

No Brasil, a preocupação em relação à ameaça da RAA veio a tona há cerca de 45 anos, principalmente quando do estudo dos materiais e concretos para as obras do Setor Elétrico, e em particular as Hidroelétricas (ADRIOLO, 1997). Em Pernambuco, especialmente na RMR - Região Metropolitana do Recife, o tema ganha importância especial com o colapso do Edifício Areia Branca, no ano de 2004, onde, embora a RAA não tenha sido a causa principal do colapso, foi constatada a sua presença a partir de estudos realizados. Isso gerou um grande debate no meio técnico, juntamente com uma grande preocupação, e motivou o desenvolvimento de estudos sobre o fenômeno, voltados especialmente para a RMR (ANDRADE, 2006).

Andriolo e Sgarboza (1997) explanam que alguns tipos de agregados podem apresentar-se quimicamente reativos aos álcalis presentes nos materiais constituintes do concreto e argamassa. Em relação à influência do agregado na RAA no concreto, Ramachandran (1995) comenta que, apesar de todos os agregados poderem ou não ser considerados reativos, apenas aqueles que realmente causarem danos ao concreto são motivo de preocupação.

Dunant e Scrivener (2012) usaram uma combinação de experimentos e modelagem para estudar o efeito do tamanho de agregados na manifestação de RAA. Eles verificaram duas maneiras principais em que os tamanhos dos agregados podem afetar a evolução do dano: a propagação de fissuras em agregados de tamanhos diferentes, e as interações entre as regiões expandidas e as não expandidas. Mesmo com diversas pesquisas realizadas, ainda existem grandes discussões no meio técnico devido às faixas granulométricas utilizadas na moldagem das barras de argamassa, pois há uma grande variação entre os resultados da influência do tamanho dos grãos do agregado para determinação das expansões geradas (DYER, 2015).

A análise petrográfica é um método que caracteriza o agregado a partir da determinação da mineralogia e da textura do agregado (FIGUERÔA E ANDRADE, 2007), fornecendo informações importantes sobre a presença de minerais potencialmente reativos, sendo assim, fundamental para o controle da RAA (SANCHEZ *et. al.*, 2011). Lukschová *et. al.*, (2009) encontraram fissuras nos revestimentos em determinado número de pontes de concreto, datadas do Século 20, através da análise petrográfica. Com isso, foi possível quantificar a extensão dos danos (percentagem de volume de gel de álcali-sílica), determinar suas causas, e verificar que a presença do gel da RAA pode ser confirmada pela petrografia dos agregados. Assim, este trabalho visa a identificação da influência da granulometria de um tipo de agregado graúdo e seu efeito na expansão da RAA, sendo realizado, para caracterização do fenômeno, análises de expansão acelerada, análise petrográfica e de microestrutura. O referido agregado é proveniente de uma pedreira localizada na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil.

II. PROCEDIMENTOS

O agregado citado anteriormente foi selecionado conforme metodologia prescrita pela ABNT NBR 15577-2. O

mesmo foi triturado em triturador de mandíbulas, peneirado, classificado em diferentes percentuais de faixas granulométricas (Tabela 1), lavado com água destilada, secados em estufa a 110 °C por 24 h, e separados em massa para a preparação da amostra padrão, conforme a ABNT NBR 15577-4 (Tabela 1). O cimento utilizado foi o CP V, de marca Mizu, fornecido pela empresa Polimix. Analisou-se o potencial das faixas granulométricas realizando ensaios em barras de argamassas pelo método brasileiro, segundo a NBR 15577 -4/08, fazendo uma análise comparativa das expansões, utilizando a amostra padrão supracitada, e cinco faixas granulométricas diferentes conforme (Tabela 2). A brita foi retirada de uma pedreira da Região Metropolitana do Recife (RMR), e foi selecionada tomando como referência os trabalhos realizados por Figuerôa e Andrade (2007).

A proporcionalidade dos materiais: cimento CP V, agregado miúdo, e água destilada, seguiu a prescrição da ABNT NBR 15577 -4/08 a qual determina a preparação de três barras prismáticas de argamassa com dimensões de 2,5 cm de largura, 2,5 cm de espessura, e 28,5 cm de comprimento, contando com uma relação de água destilada/cimento CP V de 0,47 bem como e uma proporção de cimento CP V; agregado miúdo de 1:2,25.

Tabela 1 – Granulometria e quantidade do agregado miúdo para moldagem da amostra padrão

Amostra	Granulometria do agregado miúdo (mm)	Massa %	Massa (g)
Padrão	2,36	10	99,0
	1,18	25	247,5
	0,6	25	247,5
	0,3	25	247,5
	0,15	15	148,5
	Total	100	990,0
Cimento CP V			440,0
Água destilada			206,8

As amostras A, B, C, D e E foram obtidas a partir da trituração do agregado nas condições em que a massa de cada fração se igualasse a massa total da amostra padrão. A Tabela 2 apresenta a massa das amostras A, B, C, D e E.

Tabela 2- Composição das amostras

Amostra	Granulometria do agregado miúdo (mm)	Massa %	Massa (g)
A	2,36	100	990,0
B	1,18	100	990,0
C	0,6	100	990,0
D	0,3	100	990,0
E	0,15	100	990,0
Total		100	990,0
Cimento CP V			440,0
Água destilada			206,8

III. RESULTADOS

Os materiais constituintes: cimento, agregado e água, foram pesados e adicionados na cuba, misturados com a argamassadeira, e posteriormente foram moldados em três

corpos de prova para amostra padrão, e seis corpos de prova para cada uma das amostras A, B, C, D e E (figura 1).

Figura 1- Moldagem das barras de argamassa



Fonte: Autores, 2017.

Após as moldagens, as barras da amostra padrão e das amostras A, B, C, D e E, foram colocadas em câmara úmida, a 95% de umidade relativa, a temperatura de 23 ± 2 °C, permanecendo por 24h. Após a desforma, as barras foram medidas longitudinalmente, para obtenção de suas dimensões iniciais, utilizando um aparato dotado de relógio comparador digital, conforme aparato apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Aparato para avaliação dimensional do bloco prismático



Fonte: Autores, 2017.

Posteriormente a realização das leituras iniciais, as barras de argamassa moldadas a partir de diferentes faixas granulométricas, foram colocadas em recipiente de armazenamento com água destilada, onde o conjunto foi aquecido a 80 ± 2 °C por 24h (Figura 3).

Figura 3 – Condicionamento das amostras em tanques de imersão



Fonte: Autores, 2017.

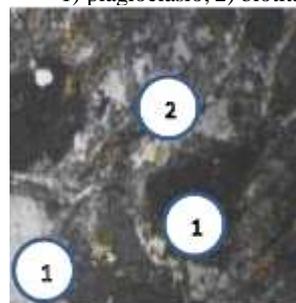
Em seguida foram realizadas as medições das amostras na referência zero de tempo, conforme ABNT NBR 15577-4. Essa medida representa à primeira (zero)

em relação à contagem dos dias, ou seja, do dia 0 ao dia 30. Ainda conforme a norma, as amostras foram medidas de acordo com determinados dias de imersão em solução de hidróxido de sódio (NaOH), com solução a $1 \pm 0,01$ N, e a uma temperatura de 80 ± 2 °C. Os ensaios petrográficos foram realizados de acordo com a norma da NBR 15577-3/08, no Laboratório de Petrologia do Departamento de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), utilizando microscópio óptico OLIMPUS BX 41, com polarizada. Foram utilizadas lâminas delgadas, com espessura aproximada de 30 μ m, preparadas com a rocha que constitui o agregado e com amostras das barras de argamassa observadas em microscópio ótico. A microscopia eletrônica de varredur e espectroscopia por dispersão de energia (MEV/EDS) foi realizada no Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), onde foi obtido um fragmento de cada prisma de argamassa, submetido ao ensaio acelerado de expansão após os 30 dias de idade. Os fragmentos foram retirados em regiões previamente escolhidas sob suspeita de maior probabilidade de ocorrência do gel. Em seguida, foram metalizadas com ouro, fixadas em porta-amostras de latão, por meio de fita de carbono, e levadas ao microscópio.

3.1 – Análise petrográfica do agregado

Nos estudos petrográficos das rochas constatou-se que são de origem metamórfica denominada gnaissediorítico, apresentando coloração cinza, granulação fina e estrutura milonítica. A amostra é rica em minerais do tipo biotita. As análises microscópicas da rocha evidenciaram estrutura geral marcada por deformação frágil-dúctil e localizadamente há presença de fraturas, quartzo deformado com extinção ondulante 22° e micas retratando melhor a forma sigmoidal. Presença de plagioclásio com relevo alterado e minerais escuros coloridos mundando de cor, sendo esse comportamento típico das micas, (Figura 4).

Figura 4 - Imagem da análise petrográfico do agregado: 1) plagioclásio; 2) biotita

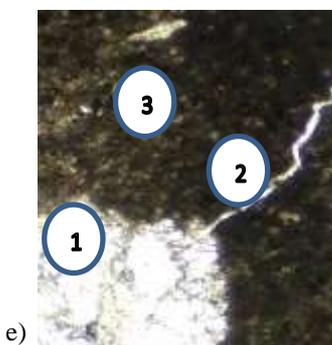
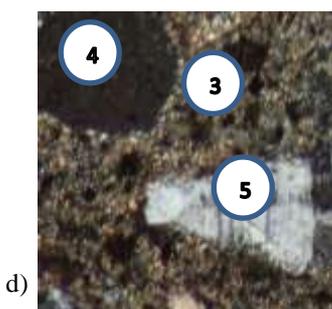
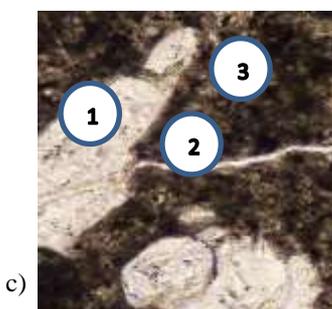
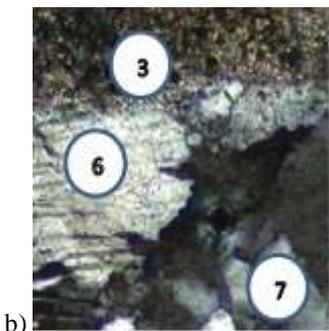
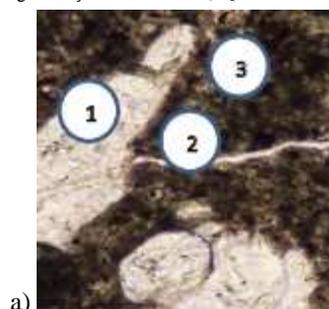


Fonte: Autores, 2017.

3.2 – Análise petrográfica das barras de argamassa

A amostra C (Figura 5-c) possui não mais do que 6% a 10% de biotita. Em complementação, foram encontradas partículas de feldspato plagioclásio, constituído por 42% de anortita e 58% de albita, tamanho médio de 0,3mm, revelando a existência de material escuro (geminção deformadas de albita) em meio ao material claro (anortita) e de bodas de reação enriquecidas em ferro (região 6 da Figura 5-b).

Figura 5 - Imagem da análise petrográfica das barras de argamassa: a) e b) amostra padrão; c) amostra C; d) amostra A; e) amostra E: 1) agregado; 2) feição de RAA; 3) pasta de cimento; 4) poro; 5) microclínio; 6) plagioclásio com geminação deformada; 7) Quartzo Policristalino



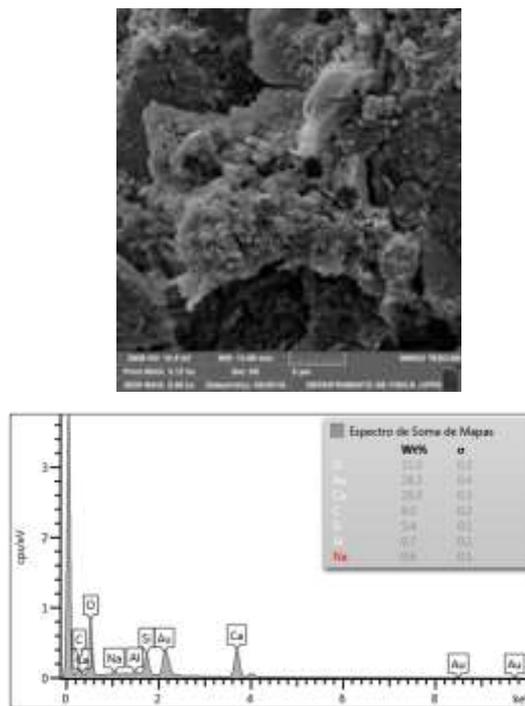
Fonte: Autores, 2017.

3.3 – Análise da microestrutura das barras de argamassa

Os resultados das medidas de expansão nas barras de argamassa indicaram uma maior propensão ao

desenvolvimento da RAA nas amostras padrão e C. As análises de MEV e EDS nas amostras, de uma forma geral, revelaram uma quantidade significativa de cristais, com diferentes tamanhos de acordo com o percentual do agregado, e dispersos em uma matriz cimentícia. A Figura 6 apresenta a micrografia e o EDS da amostra padrão. Nela é possível observar um dos cristais de tamanho superior a 20 µm com a presença do Ca (26 % em massa), e que, possivelmente, seja resultado da formação da calcita - carbonato de cálcio (CaCO₃).

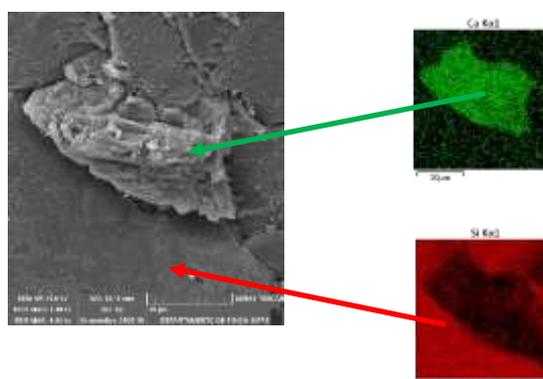
Figura 6 – Imagem obtida Micrografia por MEV e respectivo espectro de EDS da amostra padrão



Fonte: Autores, 2015.

A amostra C apresentou poros contendo fissuras e produtos da reação com o cimento, porém, em menor quantidade em relação à amostra padrão. Na Figura 7 é possível observar, em uma combinação de MEV/EDS, a predominância do Ca (11,4 % em massa) que aflora à superfície, no interior de um poro da matriz cimentícia. A presença desses cristais apoia ainda mais a hipótese de que a expansão na barra desta amostra pode estar relacionada com a RAA.

Figura 7 – Imagem obtida por MEV do interior de um poro na amostra C, e o mapeamento por EDS dos elementos Ca e Si



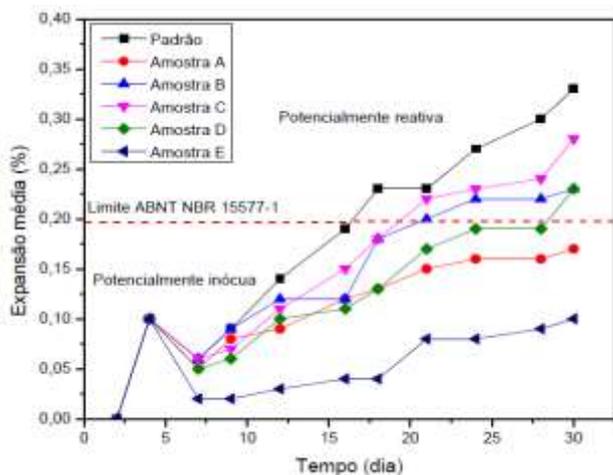
Fonte: Autores, 2017.

3.4 - Expansão em barras de argamassa pelo método acelerado

É possível observar que todas as amostras iniciam, simultaneamente, a aceleração das expansões, sendo iguais até o quarto dia de análise. Este fato pode ser observado na Figura 8, onde se encontram as rampas de aumento da dimensão longitudinal da amostra. Os resultados indicam também que as amostras padrão, B, C, e D, foram classificadas como reativas, no último dia de análise, pois ficaram acima do limite estabelecido pela NBR 15577-1. Os resultados da amostra padrão são compatíveis com os resultados obtidos por Arrais e Melo (2012), sendo que os demais não foram encontrados na literatura para uma comparação. Estes resultados serão analisados posteriormente em termos de reprodutibilidade, utilizando ferramentas para avaliar os desvios ocorridos durante a metodologia aplicada.

A partir do quarto dia de análise foi observado que as amostras se diferiram em termos de expansão. A amostra padrão atingiu o limite de expansão considerado como potencialmente inócua, conforme a NBR 15577-1, em 16 dias, seguido pela amostra C. As amostras A e E, se mantiveram inócuas até o período de 30 dias.

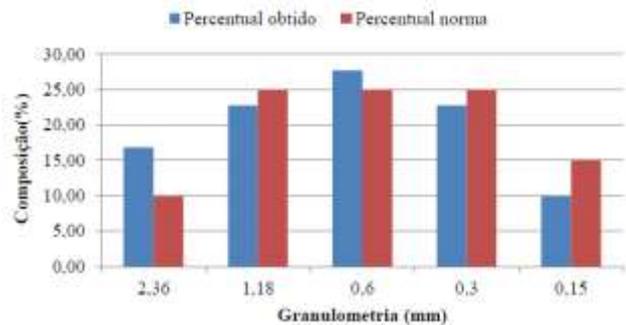
Figura 8 – Comparação entre as expansões longitudinais médias em função do tempo de imersão em solução



Fonte: Autores, 2017.

A comparação entre os resultados obtidos e a amostra padrão foi realizada a partir da normalização percentual, onde a soma das composições das amostras preparadas resultou em 100%, bem como a soma de todas as composições da amostra padrão também resulta em 100%. O resultado distribuído por cada granulometria é apresentado na Figura 9. Nesta comparação é possível afirmar que cada faixa granulométrica influencia de forma diferente na expansão da amostra padrão, sendo que todas as faixas granulométricas apresentaram valores divergentes da norma. Nota-se que na granulometria de 2,36 mm e retida na 1,18mm há uma diferença superior a 5%, sendo a maior entre as comparações, o que indica a maior influência desta composição na expansão da amostra padrão. Nota-se também que a granulometria de 0,15 mm apresenta valor discrepante da norma, porém, diferente da granulometria de 2,36 mm, ou seja, o valor encontrado foi aproximadamente 5 % menor do que aquela sugerido pela norma.

Figura 9 - Percentual da NBR 15577 entre as amostras preparadas e a amostra padrão



Fonte: Autores, 2017.

IV. CONCLUSÃO

Foi possível obter amostras, em composições diferentes de granulometria, baseado nas distribuições granulométricas indicadas pela norma técnica ABNT NBR 15577-4. No quarto dia em diante foi observado que as amostras possuem expansões diferentes, sendo que a amostra padrão extrapolou o limite de expansão como potencialmente inócua em 16 dias, seguido pela amostra C. As amostras A e E mantiveram-se inócuas até o fim do período de ensaio. A comparação dessas amostras com uma amostra padrão, segundo a norma citada, revelou que a amostra C foi a que mais expandiu, de maneira que esta granulometria foi responsável pela maior influência na expansão para as barras padrão. Notou-se também que as amostras apresentaram um comportamento semelhante na evolução da expansão ao longo dos dias de análise, com uma possível transição ocorrendo entre os 12° e 16° dias de ensaio. Há necessidade de mais estudos para um melhor entendimento dos fatores que determinam expansões diferentes de um mesmo agregado em função de variação na granulometria. Acredita-se que, dependendo da textura da rocha, a quebra ou partição possa haver uma concentração de determinado mineral em uma fração específica, tal como grãos de mica, originalmente de pequena dimensão. Deste modo, pode ocorrer concentração das frações menores resultando em uma expansão inferior àquela em que o quartzo reativo, originalmente maior, se concentrou.

V. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). ABNT NBR 15577- 1: Agregados - Reatividade álcali-agregado Parte 1: Guia para avaliação da reatividade potencial e medidas preventivas para uso de agregados em concreto.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). ABNT NBR 15577- 2: Agregados - Reatividade álcali-agregado Parte 2: Coleta, preparação e periodicidade de ensaios de amostras de agregados para concreto.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). ABNT NBR 15577- 3: Agregados - Reatividade álcali-agregado Parte 3: Análise petrográfica para verificação da potencialidade reativa de agregados em presença de álcalis do concreto.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). ABNT NBR 15577- 4: Agregados - Reatividade álcali-agregado Parte 4: Determinação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). ABNT NBR 15577- 5: Agregados — Reatividade álcali-agregado Parte 5: Determinação da mitigação da expansão em barras de argamassa pelo método acelerado. Rio de Janeiro: ABNT.

ANDRADE, T. (2006). **Histórico de Casos de RAA Ocorridos Recentemente em Fundações de Edifícios na Região Metropolitana do Recife.** II Simpósio sobre Reação Álcali-Agregado em Estruturas de Concreto, Brasil.

Andriolo, F.R. (1997). **Reação Álcali-Agregado: Observação de Âmbito Internacional.** II Simpósio sobre Reatividade Álcali-Agregado em Estruturas de Concreto, Brasil.

ARRAIS, Miguel Sebastião Maria Chaves. **Reação alcali agregado avaliação do comportamento de agregados graudos da região metropolitana do recife frente a diferentes tipos de cimento.** 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

Dunant *et al* (2012). Effects of aggregate size on alkali-silicareaction induced expansion. **Cement And Concrete Research**, v. 42, p.745-751.

DYER, Thomas. **Durabilidade do concreto.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2015.

FIGUEROA, Jose do Patrocinio; ANDRADE, Tiberio. **O ataque da reação alcali-agregado sobre as estruturas de concreto.** Recife: Universitaria, 2007.

HAHA, Mohsen Ben. **Mechanical effects of alkali silica reaction in concrete studied by sem-image analysis.** 2006. 232 f. Tese (Doutorado) - École Polytechnique FÉdÉrale de Lausanne, 2006.

LUKSCHOVÁ, Šárka; PRIKRYL, Richard; PERTOLD, Zdenek. Petrographic identification of alkali-silica reactive aggregates in concrete from 20th century bridges. **Construction And Building Materials**, v. 23, p.734-741, 2009.

PECCHIO, Marcelo *et al.* **Produtos da Reação Álcali-Silicato em Concretos de Edificações da Região do Grande Recife – PE.** II Simpósio sobre Reação Álcali-Agregado em Estruturas de Concreto - Brasil- 2006.

Ramachandran, Vangipuram Seshachar (1995). **Concrete Admixtures Handbook: Properties, Science, and Technology.** 2. Ed. New Jersey: Noyes Publications, 1153 p.

SANCHEZ, L.; KUPERMAN, S. C.; HELENE, P.. Using the accelerated Brazilian concrete prism test (ABCPT) to evaluate alkali aggregate reaction (AAR). **Ibracon Structures And Materials Journal**, Recife, v. 4, n. 4, p.575-581, out. 2011.

VI. COPYRIGHT

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

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

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E IDENTIFICAÇÃO DOS MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS

ENERGY EFFICIENCY IN BUILDINGS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF STATISTICAL METHODS APPLIED

TALITA MARIANE CRISTINO¹; INÁCIO BIANCHI¹; ANTONIO FARIA NETO^{1,2}; FRANCISCO ANTONIO LOTUFO¹; JOSÉ FELICIANO ADAMI¹

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), FACULDADE DE ENGENHARIA DE GUARATINGUETÁ; 2 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ (UNITAU), PROGRAMA MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA MECÂNICA.

talitamaryane@hotmail.com; ibianchi@feg.unesp.br; antofarianeto@feg.unesp.br; falotuf@feg.unesp.br*
josefeliciano@feg.unesp.br

*autor correspondente

Resumo – A Energia é considerada um fator chave para as economias, diversos países têm buscado meios para o uso racional da energia, destacando-se a eficiência energética. A estatística é uma ferramenta que auxilia na análise científica tornando-a mais eficiente e produtiva. Diversos estudos utilizam a análise estatística para melhorar a compreensão, por meio da apresentação de dados quantitativos dos fatores que afetam as informações de interesses. O presente estudo utilizou técnicas bibliométricas para analisar a literatura especializada sobre eficiência energética em edifícios, com o objetivo de apresentar um levantamento da utilização de métodos estatísticos em estudos de eficiência energética. Foram identificados 104 artigos na Base de Dados Scopus e segundo os critérios de elegibilidade selecionados 13 artigos para análise. Dentre os métodos estatísticos mais utilizados, a regressão se destacou, por apresentar maior índice de aplicabilidade. Procurou-se investigar uma lacuna científica sobre eficiência energética em edifícios no Brasil.

Palavras-chave: Eficiência Energética. Edifícios. Métodos Estatísticos.

Abstract - Energy is considered a key factor for economies, several countries have sought means for the rational use of energy, with emphasis on energy efficiency. Statistics is a tool that helps in scientific analysis making it more efficient and productive. Several studies use statistical analysis to improve understanding by presenting quantitative data on factors that affect information of interest. The present study used bibliometric techniques to analyze specialized literature on energy efficiency in buildings. With the objective of presenting a survey of the use of statistical methods in energy efficiency studies. This study identified 104 articles in the Scopus Database, according to the eligibility criteria, 13 papers were selected for analysis. Among the most used statistical methods, the regression showed a higher index of applicability. This research seeks to cover a scientific gap on energy efficiency in buildings in Brazil.

Keywords: Energy Efficiency. Buildings. Statistical Methods.

I. INTRODUÇÃO

Existem diversos fatores e elementos-chave que auxiliam na melhoria da economia nacional, dentre eles,

pode-se destacar a economia de energia (ZHENXING; JING, 2007), e diversos países tem buscado essa economia por meio da eficiência energética. A eficiência energética está relacionada com utilizar menos energia, resultando na produção da mesma quantidade de serviços ou energia útil (CHUNG; *et al.*, 2006).

Desde a crise dos combustíveis, que ocorreu na década de 1970, a eficiência energética tem sido um fator significativo para reduzir o custo da energia e juntamente garantir a sustentabilidade da energia em todo o mundo (KAMANASMAZ; *et al.*, 2014). Embora as tecnologias relacionadas à eficiência energética com a aplicação de melhorias para edifícios, tenham se desenvolvido desde a década de 1970, ainda existem poucas implementações dessas tecnologias em edifícios (MARDOOKHY; *et al.*, 2014).

Nagy *et al.* (2015) ressalta que o aumento da eficiência energética pode ser considerado uma das principais estratégias para a redução do consumo de energia e da emissão de dióxido de carbono.

Zhang *et al.* (2015) acrescenta que uma das formas mais fáceis, imediatas e econômicas de se reduzir o consumo de energia de um país, é por meio da melhoria na eficiência dos edifícios. Por isso que, nos últimos anos, a eficiência energética tem recebido muita atenção (ZORITA; *et al.*, 2016).

De acordo com a UNEP (*United Nation Environment Programme*) (2016), edifícios comerciais e residenciais, consomem aproximadamente 60% da eletricidade mundial.

Com isso, a modernização dos edifícios por meio da aplicação de medidas de eficiência energética é um caminho lógico para aumentar a vida útil e as operações do edifícios, impactando na melhoria das condições de vida e redução da fatura energética dos ocupantes (DASCALAKI; *et al.*, 2016).

Segundo Engvall *et al.* (2014), algumas pesquisas necessitam de uma perspectiva abrangente e de estudos multidisciplinares, que auxiliem a compreender todos os diversos fatores que podem afetar o uso de energia e a eficiência energética em um ambiente construído. Para

avaliar, se realmente edifícios são energeticamente eficientes, foram desenvolvidos métodos de avaliação energética que envolvem diferentes níveis (PRAZNIK; *et al.*, 2013).

Com isso, a análise estatística é aplicada em diversos estudos, para auxiliar na compreensão, oferecendo expressões quantitativas dos fatores que afetam a quantidade de informações de interesse a serem obtidas (TSANAS; XIFARA, 2012).

Dessa forma, tem-se a questão que norteou essa pesquisa: quais são os métodos estatísticos e de que forma estão sendo aplicados no diagnóstico energético de edifícios? Então, essa pesquisa tem por objetivo realizar um levantamento dos métodos estatísticos, aplicados em estudos de eficiência energética relacionados a edificações.

II. REVISÃO TEÓRICA

2.1 - Eficiência Energética em Edifícios

Segundo Herring (2006), a eficiência energética é definida pela relação entre o quanto se usa de energia para produzir algum trabalho útil e o quanto se compra de energia. Em edifícios residenciais, a avaliação da eficiência energética ocorre por meio da utilização de diferentes ferramentas de simulação do uso de energia, bem como uma avaliação metodológica parcial para a eficiência energética de componentes individuais de edifícios, isso requer a utilização de um grande número de parâmetros a serem medidos (PRAZNIK; *et al.*, 2013).

Granderson e Price (2014) acrescentam que há um crescente reconhecimento de que as abordagens de avaliação de eficiência energética em todo o edifício são muito promissoras na realização de poupanças energéticas e são realizadas de forma profunda e persistente em edifícios comerciais.

Com isso, Annunziata *et al.* (2014) citam que mesmo com a importância de desenvolver a eficiência energética em edifícios, diversos estudos apresentaram alguns tópicos que dificultam o desenvolvimento da eficiência energética nos edifícios, tais como: barreiras financeiras, comportamentais e de informação.

Porém, o que têm incentivado investimentos em eficiência energética em edifícios é a preocupação ambiental e o aumento dos custos com energia que vem crescendo ao longo dos anos (MASUDA; CLARIDGE, 2014).

As pesquisas atuais focam na estimativa dos custos de energia em tipos de instalações específicas, apesar de que os impactos ecológicos e econômicos do planejamento e construção eficientes em energia sejam analisados (LASSHOF; STOY, 2016).

Além disso, para desenvolver projetos de construção de edifícios que alcancem um nível-alvo de eficiência energética eficaz, é importante estimar o desempenho energético de um edifício, por meio de modelos e codificações climáticas (KNEIFEL; WEBB, 2016).

III. PROCEDIMENTOS

Esse artigo utilizou de procedimentos bibliográficos para realizar um levantamento dos estudos sobre eficiência energética em edifícios, com análise de resultados descritiva e qualitativa, caracterizando-se como um estudo bibliométrico.

Sendo assim, o levantamento iniciou-se com a definição do termo de pesquisa, que resultou da combinação dos seguintes termos-chave: “*energy efficiency*”, “*buildings*” e

“*statistical analysis*”. Em seguida, a base de dados Scopus foi selecionada para realizar este levantamento.

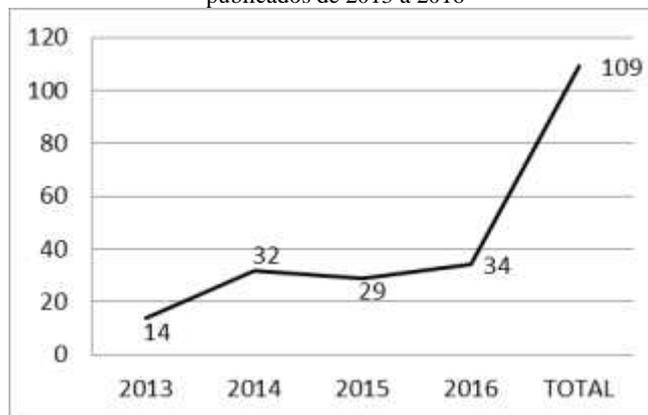
A partir desse momento, iniciou-se a pesquisa nessa base de dados, que resultou em 109 artigos publicados no período de 2013 a 2016.

A Figura 1 apresenta a evolução das publicações, de acordo com o período de tempo considerado nessa pesquisa.

A condição de seleção do material realizou-se da seguinte forma de acordo com os critérios de elegibilidade: (i) horizonte temporal de 2013 a 2016; (ii) tipo do documento: artigo; (iii) abrangência internacional; (iv) áreas: engenharias e energia. O último critério de elegibilidade consistiu em identificar os artigos por meio da leitura do título, *abstract*, introdução e conclusão, selecionando os artigos que continham os termos-chave da pesquisa, onde dentre eles, foram selecionados 13 artigos para leitura e análise crítica pois os demais não se enquadravam nos objetivos deste trabalho.

Após a coleta de dados dos artigos selecionados, foram analisadas algumas informações importantes, como: número de publicações por país, revista científica que apresentou maior número de publicações, tipologia das publicações, principais objetivos dos artigos, métodos estatísticos utilizados, bem como, os objetivos de suas aplicações.

Figura 1 - Número de artigos sobre eficiência energética publicados de 2013 a 2016

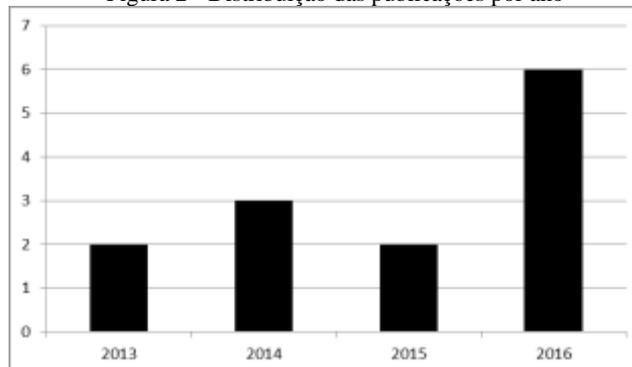


Fonte: Elaborado pelos autores.

IV. RESULTADOS

Segundo os critérios de elegibilidade foram selecionados 13 artigos, de um total de 109 publicações, a Figura 2 mostra a distribuição dessas publicações por ano.

Figura 2 - Distribuição das publicações por ano

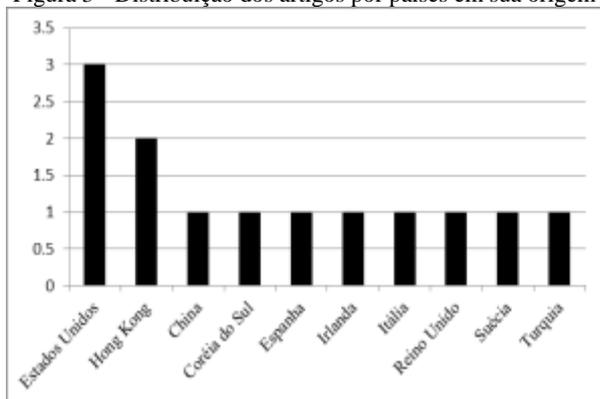


Fonte: Elaborado pelos autores.

O período que apresentou o maior número de publicações foi a ano de 2016 (6).

A Figura 3 apresenta a distribuição dos países de acordo com o número de publicações.

Figura 3 - Distribuição dos artigos por países em sua origem

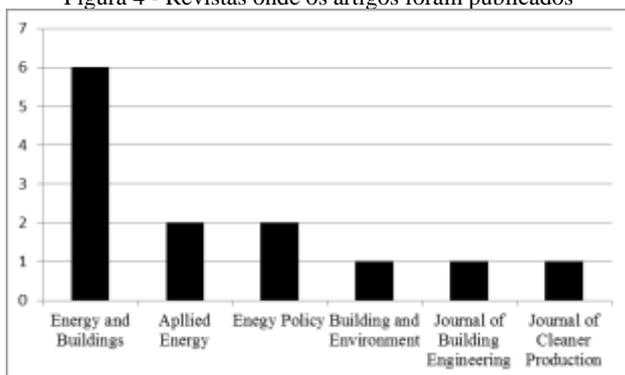


Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível perceber que os Estados Unidos (3) e Hong Kong (2) foram os países que mais contribuíram em estudos na área de eficiência energética em edifícios, seguidos por China (1), Coreia do Sul (1), Espanha (1), Suécia (1), Irlanda (1), Itália (1), Reino Unido (1), Suécia (1) e Turquia (1) que compartilharam o mesmo número de publicações.

A Figura 4 mostra as revistas onde foram publicados os artigos relacionados com o tema, durante o período de tempo analisado.

Figura 4 - Revistas onde os artigos foram publicados

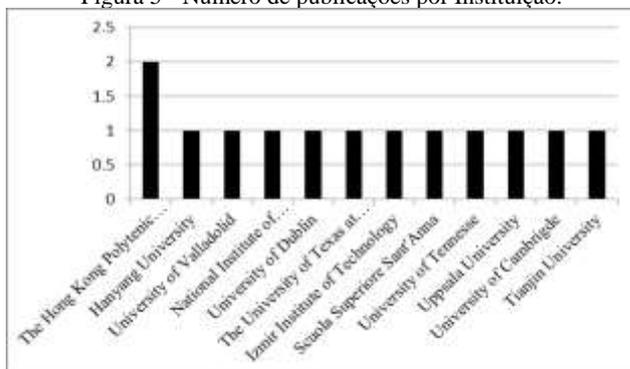


Fonte: Elaborado pelos autores.

A revista científica que apresentou o maior número de publicações a *Energy and Buildings* (6), seguida pela *Applied Energy* (2) e *Energy Policy* (2).

O número de publicações por instituição é apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Número de publicações por Instituição.

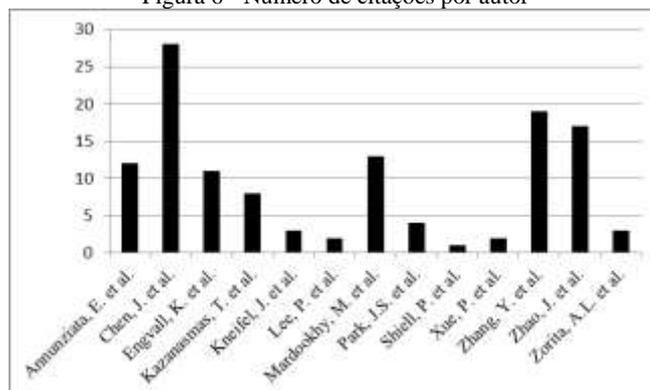


Fonte: Elaborado pelos autores.

E a instituição que apresentou maior número de publicações foi a *The Hong Kong Polytechnic University* (2), de Hong Kong.

A Figura 6 apresenta o número de vezes que os artigos foram citados, distribuídos por autores.

Figura 6 - Número de citações por autor

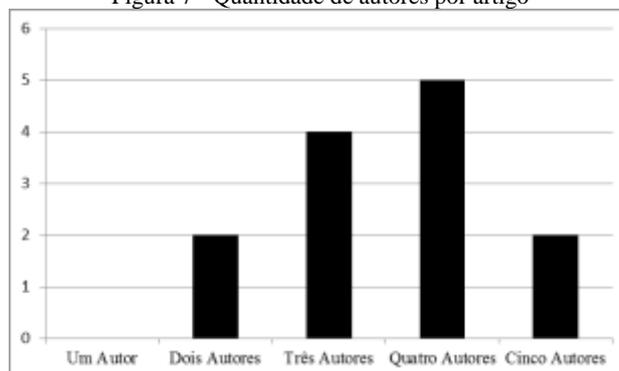


Fonte: Elaborado pelos autores.

O artigo que apresentou o maior número de citações foi "*A statistical analysis of a residential energy consumption survey study in Hangzhou, China*" desenvolvido por Chen *et al.* (2013) com 28 citações.

A Figura 7 ilustra a quantidade de autores por artigo.

Figura 7 - Quantidade de autores por artigo



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com os valores obtidos na Figura 7, foi possível verificar que as publicações aparecem em maior número com quatro autores (5), seguindo respectivamente de três (4), dois (2) e cinco (2) autores.

Os principais objetivos das pesquisas estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais Objetivos dos Artigos

Principais objetivos dos artigos	
Poupança de Energia	Lee <i>et al.</i> (2016); Park <i>et al.</i> (2016).
Conforto e Satisfação dos Moradores	Mardookhy <i>et al.</i> (2014); CHEN <i>et al.</i> (2013); Xue <i>et al.</i> (2016); Engvall <i>et al.</i> (2014).
Desempenho Energético	Zorita <i>et al.</i> (2016); Kneifel <i>et al.</i> (2016); Kazanasmaz <i>et al.</i> (2014); Annunziata <i>et al.</i> (2014).
Temperatura e Clima	Shiell <i>et al.</i> (2015); Zhang <i>et al.</i> (2015).
Fixação de Cota de Consumo de Energia	Zhao <i>et al.</i> (2012).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se observar que houve uma predominância de estudos relacionados a desempenho energético (4) e conforto e satisfação dos moradores (4), o que sugere a importância da eficiência energética nessa linha de pesquisa.

Quanto aos métodos estatísticos, as principais aplicações são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Aplicação dos Métodos Estatísticos

Aplicação dos métodos estatísticos	
Identificação de Parâmetros Influentes na Aplicação do Estudo	Shiel <i>et al.</i> (2015); Kazanasmaz <i>et al.</i> (2014); Annunziata <i>et al.</i> (2014); Engvall <i>et al.</i> (2014); Chen <i>et al.</i> (2013); Lee <i>et al.</i> (2016); Xue <i>et al.</i> (2016); Park <i>et al.</i> (2016).
Desenvolvimento de Modelo para Analisar o Consumo de Energia	Zorita <i>et al.</i> (2016); Zhao <i>et al.</i> (2012).
Desempenho Energético	Kneifel <i>et al.</i> (2016).
Modelo para Correlacionar o Uso da Energia com o Clima	Zhang <i>et al.</i> (2015).
Análise das Métricas de Eficiência Energética	Mardookhy <i>et al.</i> (2014).

Fonte: Elaborado pelos autores.

As principais aplicações estavam relacionadas na obtenção de resultados em estudos de caso, como por exemplo, os estudos centrados na identificação de parâmetros influentes em casos relacionados à eficiência energética, que se destacou por ser desenvolvida em 8 artigos.

O Quadro 3 apresenta os métodos estatísticos utilizados nessas pesquisas.

Quadro 3 - Métodos Estatísticos

Métodos estatísticos	
Análise de Regressão	Annunziata <i>et al.</i> (2014); Chen <i>et al.</i> (2013); Zhang <i>et al.</i> (2015); Kazanasmaz <i>et al.</i> (2014); Xue <i>et al.</i> (2016);
Análise de Correlação	Chen <i>et al.</i> (2013); Lee <i>et al.</i> (2016); Zorita <i>et al.</i> (2016); Kneifel <i>et al.</i> (2016).
ANOVA	Kneifel <i>et al.</i> (2016); Kazanasmaz <i>et al.</i> (2014).
Teste – T	Kazanasmaz <i>et al.</i> (2014); Engvall <i>et al.</i> (2014); Kneifel <i>et al.</i> (2016);
Modelo de Regressão Linear	Mardookhy <i>et al.</i> (2014); Park <i>et al.</i> (2016); Shiel <i>et al.</i> (2015); Zhao <i>et al.</i> (2012); Zorita <i>et al.</i> (2016).

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível perceber o destaque na utilização de modelos de regressão linear (7) e análise de regressão (5) nesses artigos. A pesquisa desenvolvida por Lee *et al.*, 2016 utilizou o método Monte Carlo para simular a probabilidade de poupança de energia *pós-retrofit*, em conjunto com a análise de correlação. E os artigos selecionados também

apresentaram a aplicação de algumas ferramentas de estatística descritiva.

V. CONCLUSÃO

Esse estudo teve como objetivo apresentar, a partir de um estudo bibliométrico, um levantamento da utilização dos métodos estatísticos em estudos relacionados com o tema. A pesquisa se desenvolveu a partir de publicações da base de dados *Scopus*, no período de 2013 a 2016, que resultou em um total de 109 artigos. Foi possível observar que o maior número de publicações ocorreu em 2014 e 2016. Para análise dos dados foram selecionados 13 artigos, que atendiam os requisitos deste trabalho, e no ano 2016 apresentaram o maior número de artigos. Os Estados Unidos e Hong Kong são os países que se destacaram pelo número de publicações.

E por meio dessa análise foi possível identificar que, dentre os artigos selecionados, os autores mais citados foram Chen *et al.* (2013) com 28 citações. Também se verificou que os artigos foram desenvolvidos em sua maioria em grupos de três ou quatro autores.

A revista que apresentou maior número de publicações foi a *Energy and Buildings* e a instituição que mais publicou artigos foi a *The Kong Polytechnic University*. A pesquisa proporcionou um conhecimento sobre os estudos relacionados com a eficiência energética, bem como os métodos estatísticos utilizados, que auxiliaram na obtenção de resultados e respostas para tais objetivos.

Dentre os métodos estatísticos utilizados, a revisão bibliométrica mostrou que os modelos de regressão linear e a análise de regressão destacaram-se, por apresentar maior índice de aplicabilidade nos estudos analisados.

E por fim, verificou-se uma lacuna científica para estudos sobre eficiência energética em edifícios no Brasil, utilizando como ferramenta de análise os métodos estatísticos, pois na revisão sistemática da literatura não foram encontradas evidências de estudos desse âmbito realizados no Brasil.

VI. REFERÊNCIAS

- ANNUNZIATA, Eleonora; RIZZI, Francesco; FREY, Marco. Enhancing energy efficiency in public buildings: The role of local energy audit programmes. **Energy Policy**, v. 69, p. 364-373, 2014.
- CHEN, Jun; WANG, Xiaohong; STEEMERS, Koen. A statistical analysis of a residential energy consumption survey study in Hangzhou, China. **Energy and Buildings**, v. 66, p. 193-202, 2013.
- CHUNG, William; HUI, Y. V.; LAM, Y. Mil. Benchmarking the energy efficiency of commercial buildings. **Applied Energy**, v. 83, p. 01-14, 2006.
- DASCALAKI, Elena. G.; BALARAS, Constantino A.; KONTTOYIANNIDIS, Simon; DROUTSA, Kalliopi G.. Modeling energy refurbishment scenarios for the Hellenic residential building stock towards the 2020 & 2030 targets. **Energy and Buildings**, v. 132, p. 74-90, 2016.
- ENGVALL, Karin; LAMPA, Erik; LEVIN, Per; WICKMAN, Per; ÖFVERHOLM, Egil. Interaction between building design, management, household and individual factors in relation to energy use for space heating in

- apartment buildings. **Energy and Buildings**, v. 81, p. 457-465, 2014.
- GRANDERSON, Jessica; PRICE, Phillip N.. Development and application of a statistical methodology to evaluate the predictive accuracy of building energy baseline models. **Energy**, v. 66, p. 981-990, 2014.
- HERRING, Horace. Energy efficiency – a critical view. **Energy**, v. 31, p. 10-20, 2006.
- KAZANASMAS, Tuğçe; UYGUN, Ilknur Erlalelitepe; AKKURT, Gülden Gökçen; TURHAN, Cihan; EKMEK, Kenan Ekmen. On the relation between architectural considerations and heating energy performance of Turkish residential buildings in Izmir. **Energy and Buildings**, v. 72, p. 38-50, 2014.
- KNEIFEL, Joshua; WEBB, David. Predicting energy performance of a net-zero energy buildings: A statistical approach. **Applied Energy**, v. 178, p. 468-483, 2016.
- LASSHOF, Benjamin; STOY, Christian. Estimation models for heating energy and electricity costs. **Construction Management and Economics**, v. 34, p. 622-640, 2016.
- LEE, P.; LAM, P.T.I.; LEE, W.L.; CHAN, E.H.W. Analysis of an air-cooled chiller replacement project using a probabilistic approach for energy performance contracts. **Applied Energy**, v. 171, p. 415-428, 2016.
- MARDOOKHY, Minoo; SAWHNEY, Rapinder; JI, Shuguang; ZHU, Xiaojuan; ZHOU, Wenjun. A Study of energy efficiency in residential buildings in Knoxville, Tennessee. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 241-249, 2014.
- MASUDA, Hiroko; CLARIDGE, David E. Statistical modeling of the building energy balance variable for screening of metered energy use in large commercial buildings. **Energy and Buildings**, v. 77, p. 292-303, 2014.
- NAGY, Zoltán; YONG, Fah Yik; FREI, Mario; SCHLUETER, Arno. Occupant centered lighting control for comfort and energy efficient building operation. **Energy and Buildings**, v. 94, p. 100-108, 2015.
- PARK, J.S.; LEE, Suk Joo; KIM, Kee Han; KWON, Kyung Woo; JEONG, Jae-Weon. Estimating thermal performance and energy saving potential of residential buildings using utility bills. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 23-30, 2016.
- PRAZNIK, Miha; BUTALA, Vincenc; SENEGAČNIK, Martina Zbašnik. Simplified evaluation method for energy efficiency in single-family houses using key quality parameters. **Energy and Buildings**, v. 67, p. 489-499, 2013.
- SHIEL, Patrick; WEST, Roger. Re-examination of external temperature as a predictor of energy usage in buildings. **Journal of Building Engineering**, v. 3, p. 184-194, 2015.
- TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207-222, 2003.
- TSANAS, Athanasios; XIFARA, Angeliki. Accurate quantitative estimation of energy performance of residential buildings using statistical machine learning tools. **Energy and Buildings**, v. 49, p. 560-567, 2012.
- UNEP – United Nations Environment Programme. **Why Buildings?** Disponível em: <http://www.unep.org/sbci/AboutSBCI/Background.asp>. Acesso: 09/12/2016.
- XUE, P. MAK, C.M. HUANG, Y. Quantification of luminous comfort with dynamic daylight metrics in residential buildings. **Energy and Buildings**, v. 117, p. 99-108, 2016.
- ZHANG, Yuna; O'NEIL, Zheng; DONG, Bing; AUGENBROE, Godfried. Comparisons of inverse modeling approaches for predicting building energy performance. **Building and Environment**, v. 86, p. 177-190, 2015.
- ZHAO, Jing; XIN, Yajuan; TONG, Dingding. Energy Consumption Quota of Public Buildings based on Statistical Analysis. **Energy Policy**, v. 43, p. 362-370, 2012.
- ZHENXING, Jin; JING, Wu Yong Liang. Design of energy efficiency supervision system for large-scale public buildings. **Journal Heating Ventilating & Air Conditioning**, v. 8, p. 19-22, 2007.
- ZORITA, Angel L.; FERNÁNDEZ-TEMPRANO, Miguel A.; GARCÍA-ESCUADERO, Luis-Angel; DUQUE-PEREZ, Oscar. A statistical modeling approach to detect anomalies in energetic efficiency of buildings. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 377-386, 2016.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 12/06/2017

Aprovado em: 07/11/2017

MODELAGEM MATEMÁTICA PARA CONTROLE DE UMIDADE E TEMPERATURA COM USO DA MODULAÇÃO DE MOTORES DE HVAC

MATHEMATICAL MODELING FOR CONTROL OF HVAC SYSTEM USING WITHIN MODELATION OF HVAC MOTORS

CAIO CÉSAR PAULINO CAVALCANTE¹, MANOEL S. SANTOS AZEVEDO²,
JANDECY CABRAL LEITE³; CAIO CÉSAR LUAN S. ARAUJO⁴

1 – ITEGAM - INSTITUTO DE TECNOLOGIA EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM).

2 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS DO ITEC- UFPA.

caiocpcavalcante@gmail.com, mazevedo@uea.edu.br, jandecycabral@hotmail.com, caiocesarluan@gmail.com

Resumo – Este artigo apresenta através de modelos matemáticos formas de otimizar o desempenho da arquitetura de sistemas de HVAC (heating, ventilation and air conditioning). A primeira proposta deste artigo é introduzir conceitos de como funcionam os sistemas de climatização e quais as ferramentas que permitem o controle desses sistemas olhando para o conforto térmico desejado com o objetivo de atender as condições desejáveis procurando o menor consumo possível. Serão mostrados quais os tipos de controle mais comuns e os que tendem a ser mais utilizados nas próximas implementações. Nessa pesquisa são mostradas as principais influências dentro desse sistema através das equações matemáticas para auxiliar em uma possível simulação de um circuito de HVAC.

Palavras-chave: Motores. HVAC. Consumo.

Abstract - This article presents from mathematical models ways to optimize the architecture performance of HVAC systems (heating, ventilation and air conditioning). The purpose of the article is to introduce concepts of how the air conditioning systems work and which as tools that allow the control of systems for the desired thermal comfort with the objective of meeting the desired conditions seeking the lowest consumption possible. It will be shown that these are the most common types of control and that they provide a server that is most used in the next implementations. Within this research are shown as main influences within the system through mathematical equations to assist in a possible simulation of a HVAC circuit.

Keywords: Engines. HVAC. Consumption.

I. INTRODUÇÃO

Sistemas de controles de prédios representam um importante papel na conservação de energia. Dados mostram que no Brasil mais de 40% da energia consumida em grandes instalações é utilizada para sistemas de climatização ou também conhecido como HVAC (heating, ventilation and air conditioning). Estes sistemas são amplamente utilizados em unidades de produção industrial e agrícola, como estufas, shoppings centers, edifícios residenciais e comerciais. Os componentes mais comuns de um sistema HVAC incluem: loops de ar interno e externo, condensador, laços refrigerados de água e gás refrigerante. Ao longo dos últimos anos muitos métodos de controle foram

desenvolvidos para otimizar estes sistemas, como controladores PID e controles do tipo on/off. Ainda hoje em dia predominam os controles clássicos, e com os avanços nas pesquisas neste campo, alguns sistemas de controle inteligentes podem realizar atividades complexas sem a necessidade de conhecimento do modelo matemático. Não muito distante, alguns métodos de computação foram usados em todos os campos da ciência como por exemplo os métodos fuzzy, redes neurais que são utilizados constantemente para controle de sistemas HVAC de acordo com PENG (2013). Atualmente é necessário maximizar os ganhos destes sistemas de controle através da mudança de algumas características que requerem testes com diferentes estratégias no campo de atuação. Na maioria das vezes testes de campo podem não ser muito aplicáveis, pois consomem um alto tempo relativo a uma tomada de decisão que podem acabar impactando no custo e em riscos de segurança, para isso algumas simulações podem prover dados necessários em um ambiente virtual para detectar erros e aumentar os ganhos do sistema (CHEN, 2014).

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ABDUL, 2017, afirma que sistemas residenciais de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC) usam normalmente controladores on / off para regular a temperatura. Geralmente, não há nenhum controlador de supervisão que possa usar as informações de preços de tempo e período de uso de energia elétrica (TOU) para reduzir o custo operacional total do equipamento. A falta de um controlador de supervisão resulta em custos operacionais mais altos do sistema HVAC. Nesse artigo um controlador de controle baseado em um Modelo de Controle Preditivo (MPC) é projetado para mudar a carga de aquecimento e refrigeração de uma casa para horários fora do horário de pico. MPC de supervisão gera a trajetória de pontos de ajuste de temperatura para controladores on / off. A abordagem é verificada através de experimentos extensivos em uma casa de arquétipo experimental. Ao empregar o controlador de supervisão com set-points variáveis, foram obtidas economias de custos de 16% quando comparadas aos set-points da temperatura da zona fixa a 25 ° C. Foram

observadas economias mais significativas de cerca de 50% quando o controlador centralizado baseado em MPC foi comparado com os set-points da temperatura da zona fixa de 24 ° C (ABDUL, 2017).

Segundo BEHRAVAN (2017) o consumo de energia dos edifícios de escritórios demonstra potenciais economias de energia. Uma das principais partes do consumo de energia nessa construção está relacionada aos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado que mantêm as condições térmicas em uma zona de conforto e qualidade do ar interior em uma faixa aceitável. Hoje em dia, os sistemas de gestão de edifícios são desenvolvidos para reduzir o consumo de energia desses sistemas, além de fornecer aos ocupantes condições de conforto. Além disso, esses sistemas complexos podem ser enfrentados por diferentes falhas de operação. Para diagnosticar e detectar essas falhas, obter o conhecimento sobre o comportamento do sistema através da modelagem é substancial. O modelo contém a dinâmica térmica dos elementos de construção e o sistema de controle de aquecimento que está equipado com ventilação controlada por demanda. Os resultados mostram que o modelo pode descrever e prever corretamente a dinâmica do sistema. A abordagem proposta destina-se a ser usada para sistemas HVAC na automação de construção com foco específico no diagnóstico e detecção de falhas (BEHRAVAN, 2017).

Segundo TCHORZEWSKI (2017) em que mostra os resultados selecionados da pesquisa sobre modelagem da identificação da Troca de eletricidade polonesa no exemplo das datas citadas no Market Day Ahead. Para obter um modelo do Sistema Polaco de Câmbio de Eletricidade no início, foi conduzido para identificar dados para o período de 1º de janeiro de 2013 a 31 de dezembro de 2015. No modelo discreto de parâmetros paramétricos usando o método arx em ambientes MATLAB e Simulink, a caixa de ferramentas de identificação do sistema estava sendo obtida. O modelo resultante foi convertido em um modelo paramétrico contínuo, e esse, por sua vez, no modelo de espaço de estado. Com base nas equações obtidas de estado e saídas, as variáveis de estado e os parâmetros do modelo selecionado foram interpretados, isto é, elementos selecionados da matriz do modelo de espaço de estado. Um diagrama de blocos foi então construído no Simulink, que foi usado para simulações e estudos de sensibilidade usando: impulso Dirac e função passo. Foram obtidos inúmeros resultados de pesquisa interessantes, incluindo a correção do desenvolvimento da troca polonesa de eletricidade (TCHORZEWSKI, 2017).

Segundo MALIK (2017) muitos países do mundo estabeleceram metas ambiciosas através de leis e protocolos para integrar as energias renováveis em sua rede de energia. Quando a energia renovável reduz a pegada de carbono, sua inércia reduzida torna o sistema suscetível ao desvio de frequência após o distúrbio. Este artigo apresenta uma nova estratégia de regulação de frequência híbrida usando frigoríficos domésticos como carga de controle. A estratégia proposta utiliza a ideia do sistema *Cooperative Home Energy Management* (CoHEM) em transformadores de distribuição e explora o melhor dos sistemas de controle centralizado e descentralizado. Uma configuração de rede de energia híbrida com geração de diesel e vento foi projetada no Simulink para estudar o perfil de frequência do sistema após o distúrbio. A eficácia da estratégia é validada sem controle e com controle centralizado em quatro cenários

diferentes. Resultados quando comparados com sem controlador, sugerem que o controlador proposto exibe menos erro de frequência e é capaz de regular a frequência mais rapidamente. Os resultados foram parentes com o controlador centralizado; No entanto, prevê-se que a arquitetura proposta economize tempo, custo técnico e carga computacional sobre um controlador centralizado (MALIK, 2017).

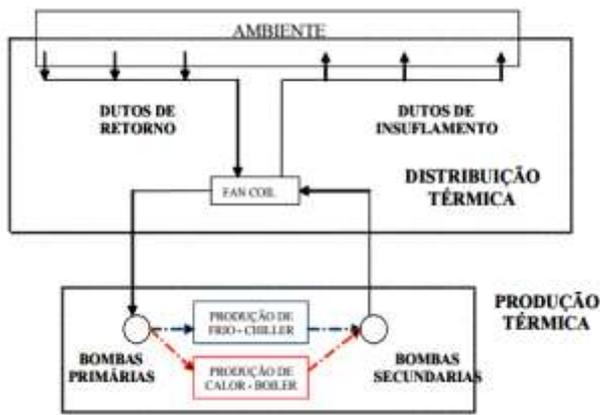
A plataforma de simulação proposta aqui inclui duas principais partes, os módulos físicos da planta e os módulos de sequência de controle. Uma vez que os módulos de plantas físicas são fundamentais para a simulação de outros algoritmos de controle, nossos esforços iniciais serão focados no desenvolvimento de módulos de plantas físicas através de modelos matemáticos.

Para uma aplicação extensível e reutilização modular, serão tratados para cada componente de HVAC de forma generalizada e modificada. Tendo em vista que o modelo apresentado por um sistema de climatização é bastante completo, este artigo é iniciado com um sistema básico consiste em uma série de componentes principais, incluindo Válvulas, Fancoil, VAV, Dampers, bombas, tubulações e bobinas de refrigeração e zona a ser climatizada. Portanto, este trabalho não se destina a ser um projeto completo, mas abre espaço para o desenvolvimento de plataformas de simulações que podem ser empregadas em trabalhos futuros. A informação de cada módulo é organizada como entrada de modelo, saída, equações relacionadas, variável de controle, parâmetros de fabricação, parâmetros ajustáveis do módulo e parâmetros calculados. Esta classificação teve como objetivo distinguir diferentes variáveis baseadas em suas funções para modelagem e otimização operacional futura. Cada módulo empregado neste trabalho é considerado dentro do fluxo de informações a ser programado a partir de variáveis como modelo de entrada, parâmetros do modelo, variáveis de controle e modelos de saída. Para a maioria dos módulos e programas de simulação, existem entradas e saídas de propriedades do ar, que é o principal fluxo de informação dentro destes projetos. Por exemplo, a bobina de resfriamento de ar-água inclui tanto a propriedade do ar quanto a informação da propriedade da água. Essas duas partes do fluxo de dados devem ser unidas propositalmente para cada módulo (CHEN, 2014).

III. HVAC

O sistema de HVAC ou ar condicionado, afinal nos limitaremos a não abordar o conceito de heating, é um processo do tratamento do ar que busca ajustar simultaneamente a temperatura, umidade pureza e distribuição do ar para atender as necessidades dentro de determinado recinto (CREDER, 2004). Desta forma podemos afirmar que as principais funções de um sistema de climatização são garantir o conforto término aos seus ocupantes e propiciar condições ideais de funcionamento para equipamentos ou sistemas produtivos. Determinamos que as condições de conforto térmico são caracterizadas pela satisfação para um indivíduo das condições térmicas do ambiente onde este se encontra, segundo TRANE (1980), pode-se afirmar que existe uma situação de equilíbrio térmico, quando o indivíduo perde para o ambiente a mesma quantidade de calor produzida por seu metabolismo.

Figura 1 - Sistema de Climatização Expansão Direta



Fonte: Almeida (2008).

Pode-se dividir um sistema de climatização em duas partes conforme visto na figura 1 que está inserida anteriormente: o sistema de produção térmica o sistema de distribuição térmica. No sistema de produção térmica estão localizadas as bombas primárias, secundárias e chillers e no sistema de distribuições estão os Fancoils, dutos de retorno e insuflamento. Um ponto importante a ser levantado segundo alguns autores é que o sistema de produção térmica pode ser classificado em expansão direta e expansão indireta. Na expansão direta a troca de calor é realizada diretamente entre o fluido refrigerante e o ar a ser condicionado. Ocorre que a serpentina de troca térmica trabalha como o evaporador do ciclo de refrigeração do fluido refrigerante e temos como exemplo ACJ (ar condicionado de janela) Split e SELF. No modelo de expansão indireta existe um fluido intermediário, geralmente é a água, que é resfriado em unidades chamadas Chillers onde o processo primário de distribuição de água gelada é iniciado e enviado a unidades onde ocorre uma troca térmica entre a água e uma serpentina com um ventilador, essas unidades são chamadas de Fancoils. Através dos Fancoils também pode ser realizado de maneira direta ou através de redes de distribuição. Para os casos de climatização citados acima ocorre uma transferência do calor de ambiente interno para externo, através de condensadores de ar ou com auxílio da água que retorna para as torres de resfriamento onde ocorre a liberação de calor para a atmosfera.

O modelo dinâmico da bobina de refrigeração é calculado baseado no modelo simplificado previamente desenvolvido no projeto ASHRAE RP1194. A bobina com quatro colunas no contador de fluxo foi selecionada, basicamente inclui dois trocadores de calor, bobina de água e bobina de ar. O primeiro é definido da seguinte forma:

$$C_w \frac{dT_{ow}}{dt} + \dot{C}_w(T_{ow} - T_{iw}) + \frac{1}{R_w}(T_{iw} - T_{coi}) = 0 \quad (1)$$

Onde a capacidade de calor da água é C_w , R_w é a resistência de transferência de calor, e_w o coeficiente de efetividade da transferência de calor.

$$C_c \frac{dT_c}{dt} + \frac{1}{R_a}(T_c - T_{ia}) + \frac{1}{R_w}(T_c - T_{iw}) = 0 \quad (2)$$

$$T_{oa} = T_{ia} + \varepsilon_a(T_c - T_{ia}) \quad (3)$$

Para o processo de troca de calor, o cálculo é realizado através das seguintes equações:

$$C_c \frac{dT_c}{dt} + \frac{1}{R_a^*}(h_{s,c} - h_{ia}) + \frac{1}{R_w}(T_c - T_{iw}) = 0 \quad (4)$$

$$h_{oa} = h_{ia} + \varepsilon_a^*(h_{s,c} - h_{ia}) \quad (5)$$

Bomba com Inversor de Frequência:

Inicialmente descrevemos através de uma tubulação como a água é fornecida:

$$P_o + P_i + 0.001 C_{h\rho} N^2 D^2 \quad (6)$$

A mudança de temperatura através da tubulação ou bomba também é considerada através da equação:

$$T_o = T_i + \frac{P_o - P_i}{\rho C_p} \left(\frac{1}{\eta_{fan}} - 1 \right) \quad (7)$$

A Potencia em kW e a eficiencia da bomba são calculadas nas equações abaixo:

$$E_{fan} = \frac{m_i \Delta P}{\eta_{fan} \rho} \quad (8)$$

$$\eta_{fan} = e_o + e_1 C_f + e_2 C_f^2 + e_3 C_f^3 + e_4 C_f^4 \quad (9)$$

Onde e_o é o coeficiente da curva

Abaixo a influência da massa com a temperatura é representada:

$$m_o = m_{i1} + m_{i2} \quad (10)$$

$$T_o = \frac{T_{i1} \cdot m_{i1} + T_{i2} \cdot m_{i2}}{m_o} \quad (11)$$

A mudança de pressão é baseada no fluxo dentro da tubulação e nas especificações dos tubos:

$$P_o = P_{i1} - \frac{K}{2} [\text{sign}(m_{i1}) m_{i1}^2 + \text{sign}(m_o) m_o^2] \quad (12)$$

Com o fluxo do ar podemos afirmar que a relação com a unidade pode ser calculada usando:

$$W_{oa} = \frac{W_{ia1} \cdot m_{ia1} + W_{ia2} \cdot m_{ia2}}{m_{ia1} + m_{ia2}} \quad (13)$$

Divisão do fluxo sendo determinada através da diferença de pressão:

$$m_{o1} = \sqrt{\frac{|P_o - P_{o1}| m_i \text{sign}(P_o - P_{o1})}{0.5K}} \quad (14)$$

Então, usamos a relação entre as massas para determinar o fluxo, precisamos assumir que o ar está bem misturado e que a temperatura e pressão permanecem iguais.

$$m_{o2} = m_i - m_{o1} \quad (15)$$

$$P_o = P_i - 0.5K \text{sign}(m_i) m_i^2 \quad (16)$$

$$P_{o2} = P_o - 0.5K \text{sign}(m_{o2}) m_{o2}^2 \quad (17)$$

P_o – pressão no centro da tubulação.

IV. MODELAGEM DA VÁLVULA

O modelo dinâmico para as válvulas ou dampers são calculados por:

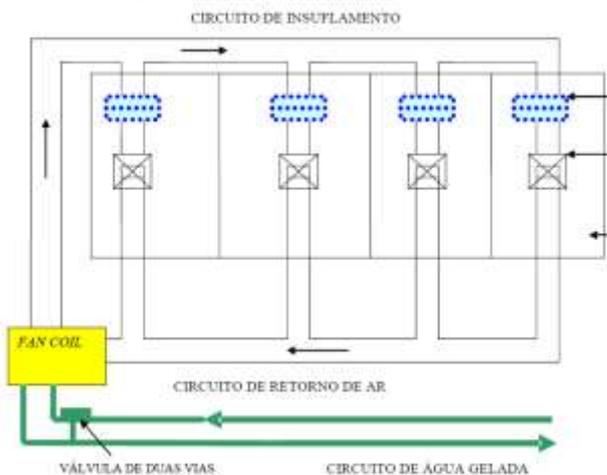
$$P_o = P_i - \text{sign}(m)K_{dps}m^2 \quad (18)$$

$$K_{dps} = wK_0 / [(1 - \lambda)d + \lambda]^2 + (1 - w)K_0\lambda^{2d-2}; \quad (19)$$

Para todo K_0 sendo a função de autoridade e w é o peso para o termo linear K , λ é o parametro de vazamento e d é a relação da posição da válvula entre 0 e 1.

Antes de seguirmos, é importante destacar que existem várias formas de controle de temperatura para ambientes climatizados. É possível um sistema de controle por zonas, que mantém uma determinada área atendida configurada para uma temperatura que é medida através de um sensor instalado no duto de retorno. Os sinais coletados pelos sensores instalados são utilizados para regular o fluxo de água que gelada que passa através da serpentina do Fancoil, o sistema é chamado de VAC (volume de ar constante). Em sistemas de controle individualizado por ambiente, onde há controle de temperatura de forma independente, cada ambiente tem seu próprio sensor de temperatura, a leitura do sinal para este caso determina a posição do damper (VAV – volume de ar variável) que está instalado nos tudos que insuflam o ambiente conforme Figura 2 (HONEYWALL, 1995). Segundo Sauer (2001) os sistemas de controle VAV possuem dois sistemas de controle em malha fechada que geralmente utilizam inversores de frequência para determinar a velocidade de rotação de Fancoils e Bombas do sistema de distribuição de água gelada.

Figura 2 - Circuito de Insuflamento



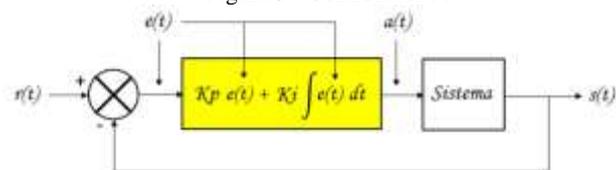
Fonte: Almeida (2008).

V. MODELAGEM DO CONTROLADOR PI

A implementação clássica do sistema HVAC destacada em muitas literaturas consiste de um controle ON/OFF ou um controlador PID (Proporcional Integral Derivativo) devido ao seu baixo custo. Contudo, para longos períodos de operação, estes controladores podem não ser eficientes (ARGÜELLO-SERRANO e VÉLEZ-REYES, 1999). Deste modo, diferentes estratégias podem ser consideradas, a princípio para sobrepor o problema dos controladores utilizando a formulação de controle fino, ou melhorar o

ajuste dos parâmetros do PID com uma formulação de auto-ajuste. KINTNER-MEYER E EMERY (1995) implementaram uma estratégia para controle ótimo da unidade formulando-o como um problema de otimização dinâmica com função custo estipulada em um intervalo de 24 horas. A temperatura e a umidade do ar foram as variáveis de controle e o modelo, fundamentado na termodinâmica do processo de refrigeração, estava sujeito a restrições referentes às trocas de calor. Convém destacar que em problemas envolvendo o controle ótimo, a função de controle é a variável manipulada pelo otimizador e não possui uma representação formal do tipo PI ou PID (BRYSON JR., 1999). Bi *et al.* (2000) propuseram uma ferramenta para auto-ajuste do controlador, considerando que o sistema comporta-se como um SISO (do inglês: Single Input and Single Output) ou como um MIMO (Multiple Input and Multiple Output). A ferramenta permite, inicialmente, a identificação do processo com base nos limites de operação da unidade. O modelo proposto para o processo é de primeira ordem com tempo morto, cujos parâmetros foram estimados utilizando mínimos quadrados linear. A ferramenta permitiu o controle de temperatura e pressão do ar de uma sala comercial. Um pequeno lembrete a respeito dos controladores proporcional e integral, estes apresentam em suas ações de controle, diferentes proporcionalidades em relação ao sinal, de modo que, no primeiro, o sinal que sai do controlador e vai para o sistema é proporcional ao erro, de maneira instantânea e o segundo referente ao mesmo sinal é proporcional à integral do erro.

Figura 3 - Controlador PI



Fonte: Madeira (2016).

Em alguns programas que permitem simulações como o Simulink, já estão implementados os controladores PI, sendo que sua saída é calculada através da diferença entre o valor de referência e o valor atual (R-Y):

$$X = P((bR - Y) + I \frac{1}{S}(R - Y)) \quad (20)$$

Onde P e I são os ganhos proporcionais e integrais ganhos separadamente e b é o coeficiente de peso. Na prática a atenuação de P e I são essenciais para correção de possíveis erros e qualquer falha mínima pode causar falhas ou danos no sistema.

Para iniciar a simulação da plataforma de desenvolvimento é necessário customizar os blocos de HVAC. As maiores mudanças necessárias são as das propriedades dos fluidos: ar e água que ficarão separados em cada bloco durante o processo de programação.

Para o ar, são agrupados juntos massa do fluxo de ar, pressão, temperatura, concentração e relação de humidade. Para o grupo de água, são agrupados juntos fluxo de água, pressão, temperatura.

Para determinar o fluxo de ar, o sistema característico deve ser calculado e ser alinhado com a capacidade de ventilação. O sistema característico de fluxo ar determina a pressão através as tubulações de ventilação. A pressão muda

através de toda a tubulação e muda através da seguinte equação:

$$\Delta P_{fan} + \sum_{j=1}^n \Delta P_j = 0 \quad (21)$$

Onde a ΔP_{fan} é referente a diferença de pressão.

De acordo com SOYGUDER, KARAKOSE E ALLI (2009) a respeito da performance de um sistema de controle “Fuzzy Logic Control (FLC)” de sistemas HVAC apesar da melhor performance obtida pelo FLC no controle da temperatura do sistema quando comparado com um controlador PID, a necessidade de se possuir operadores experts na área para o controlador (construído a partir das heurísticas do processo em estudo) limitava a implementação desse sistema. Adicionalmente, estudos combinando controladores PID e FLC foram realizados, porém não será abordado o tema neste capítulo.

Para plotar um sistema e analisar os resultados em um software são utilizados os seguintes passos, inicialmente vamos supor que o projeto considera uma área sem janela com ventilação, climatização, duto de ar, área a ser climatizada:

- A - Identificar os componentes do sistema;
- B- Configurar individualmente os blocos;
- C- Desenvolver o sistema HVAC sem controle;
- D – Desenvolver o sistema de HVAC com controle;
- E – Simular o sistema;
- F – Analisar os resultados.

O primeiro passo é identificar os componentes básicos de HVAC baseados no sistema esquemático de HVAC. Este caso de estudo necessita de blocos de climatização, controle de ar, fornecimento de ar e área de climatização.

Porém como método avaliativo é destacado o PMV (Predicted Mean Vote) que é o resultado das equações acima para verificar o conforto térmico, esta equação leva em consideração a velocidade e temperatura do ar, temperatura e velocidade da água e ainda se a pele da pessoa a ser estudada está molhada, pois isso altera a percepção de conforto térmico. O objetivo é encontrar o ponto 0 (zero), quando maior a sensação de calor o resultado de PMV tende a -3 (menos três) e quanto maior a sensação de frio o valor tende a +3 (mais 3).

$$PMV = (0,303e^{-2,100 \cdot M} + 0,028) \cdot [(M - W) - H - E_c - C_{res} - E_{res}] \quad (22)$$

Onde os termos os seguintes termos representados:

- M – Taxa metabólica representada (W/m²);
- W – Efetividade da potência mecânica (W/m²);
- H – Perdas de Calor;
- Ec – Troca de calor por evaporação sobre a pele;
- Cres – Troca de calor durante a respiração;
- Eres – Evaporação durante a respiração.

Há ainda o DGI (Daylight Glare Index) que calcula o desconforto causado pela da incidência de calor através de materiais usados em janelas em determinado ambiente. As variáveis estão diretamente associadas com iluminação, material utilizado, tamanho e ângulo da superfície de

radiação. A equação referente ao DGI foi desenvolvida em 1972 por Hopkinson:

$$DGI = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n G_i \quad (22)$$

$$G_i = 0.478 \cdot \left(\frac{L_s^{1.6} \cdot \Omega_i^{0.8}}{L_b + (0.07 \cdot \omega^{0.5} \cdot L_w)} \right) \quad (23)$$

Onde a variável Gi (Glare Index) que pode ser traduzido diretamente como índice de brilho que neste caso de estudo é oriundo especificamente de janelas.

Os parâmetros utilizados na equação 23 são:

LS: Iluminação de cada parte da fonte (cd/m²);

Lb: Iluminação média da superfície ambiente (cd/m²);

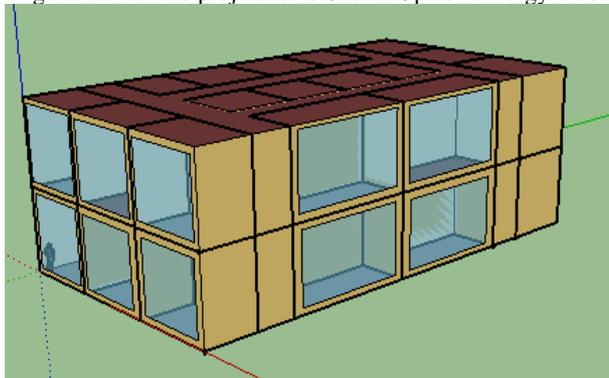
Lw: Média da iluminação da janela;

W: Ângulo de incidência da janela em relação ao ambiente;

Ω : Ângulo de incidência da luz em relação a janela;

Alguns softwares utilizam essas equações para montar análises de sistemas mecânicos como por exemplo o Energy Plus associado com o Sketch Up:

Figura 2 - Edifício projetado no Sketch Up com Energy Plus



Fonte: Próprio Autor (2017).

VI. CONCLUSÃO

Os modelos dinâmicos propostos através deste artigo possuem o objetivo de mostrar que é possível otimizar o funcionamento de circuitos de climatização com a finalidade de reduzir o consumo de energia e aumentar a eficiência de sistemas de HVAC aplicados em prédios comerciais que possuem maior parte do seu consumo de energia relacionado a produção de ar condicionado direcionado ao conforto térmico. Para alcançar o total entendimento desta pesquisa houveram detalhamentos específicos a respeito do funcionamento de um sistema de HVAC, desde a introdução até os modelos de ferramentas atualizados aplicados hoje como equações de conforto térmico e softwares de simulação. Essas ferramentas permitem a análise apropriada de configurações de parâmetros locais e componentes que podem ser utilizadas para comparar diferentes estratégias de controle com o objetivo de buscar uma alta eficiência de energia. Este artigo é parte de um primeiro tópico que visa a projeção do sistema como um todo nas ferramentas Energy Plus e Matlab que compreendem uma parte importante para seguimento desta pesquisa, sem a análise matemática não seria possível progredir com este projeto.

VII. REFERÊNCIAS

- AFRAM, Abdul; JANABI-SHARIFI, Farrokh. Supervisory model predictive controller (MPC) for residential HVAC systems: Implementation and experimentation on archetype sustainable house in Toronto. **Energy and Buildings**, Volume 154, 2017, Pages 268-282.
- ALMEIDA, Antonio. **Modelagem de sistemas de Controle de Ar utilizando redes de Petri**. USP, 2008
- ARGÜELLO-SERRANO, Betzaida; VÉLEZ-REYES, Miguel. Nonlinear Control of a Heating, Ventilating, and Air Conditioning System with Thermal Load Estimation. **IEEE Trans. on Control Systems Technology**, v. 7, n° 1, p. 56-63, 1999.
- ASHRAE, 2009 ASHRAE Handbook: Fundamentals, SI ed., American Society of Heating, **Refrigerating & Air Conditioning Engineers Incorporated**, 2009.
- BEHRAVAN, Ali; OBERMAISSER, Roman; NASARI, Amirbahador. Thermal dynamic modeling and simulation of a heating system for a multi-zone office building equipped with demand controlled ventilation using MATLAB/Simulink. **2017 International Conference on Circuits, System and Simulation (ICSS)**.
- BI, Q.; CAI, W-J.; WANG, Q-G.; HANG, C-C; LEE, E-L.; SUN, Y.; LIU, K-D.; ZHANG, Y.;
- BRYSON JR., A. E. **Dynamic Optimization**, California, Addison-Wesley Logman Inc., 1999.
- CHEN YEN, 2013 **Development of a simulation platform based on dynamic models for HVAC control analysis**, 2013.
- CONGRADAC, V.; KULIC, F. HVAC system optimization with CO2 concentration control using genetic algorithms. **Energy and Buildings**, v. 41, p. 571-577. 2009.
- CREDER H, 2014 Instalações de ar condicionado.
- KINTNER-MEYER, M.; EMERY, A. F. Optimal control of an HVAC system using cold storage and building thermal capacitance. **Energy and Buildings**, v. 23, p. 19-31. 1995.
- MALIK, Anam; JAYASHRI RAVISHANKAR. A hybrid control approach for regulating frequency through demand response. **Applied Energy**, In press, corrected proof, Available online 20 August 2017.
- MADEIRA, Daniel, 2016 Controlador PI de Primeira Ordem. <https://www.embarcados.com.br/controlador-pi-primeira-ordem/>, acesso em 16 de Julho de 2016.
- PENG ZHAO, 2013 **Evaluation of commercial building HVAC systems as frequency**, 2013.
- S. FAIZOLLAHZADEH ARDABILI, 2016 Modeling and simulation controlling system of HVAC using fuzzy and predictive (radial basis function, RBF) controllers.
- SAUER JA, 2015 Heating & Air conditioning.
- SOYGUDER, Servet; KARAKOSE, Mehmet; ALLI, Hasan. Design and simulation of self-tuning PID-type fuzzy adaptive control for an expert HVAC system. Expert Systems With.
- TCHORZEWSKI, Jerzy; RADOSLAW MARLEGA. **Modeling and simulation of the control and systems inspired of the Polish Electricity Exchange**.2017
- U.S. DOE 3.1.4 2010, **Commercial Energy End-Use Splits, by Fuel Type (Quadrillion Btu)** Building Energy Data Book, 2010.
- ZOU, B. Advanced controller auto-tuning and its application in HVAC systems. **Control Engineering and Practice**, v. 8, p. 633-644. 2000.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 19/09/2017

Aprovado em: 02/11/2017

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES COM SISTEMAS HVAC

METHODS OF EVALUATION OF THERMAL COMFORT IN ENVIRONMENTS WITH SYSTEMS HVAC

FELIPE DOMINGUES SIMÕES¹; INÁCIO BIANCHI¹; ANTONIO FARIA NETO^{1,2}; FRANCISCO ANTONIO LOTUFO¹; JOSÉ FELICIANO ADAMI¹

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), FACULDADE DE ENGENHARIA DE GUARATINGUETÁ, GUARATINGUETÁ; 2 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ (UNITAU), PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA MECÂNICA, TAUBATÉ;

fdsimoes92@gmail.com; ibianchi@feg.unesp.br; antfarianeto@gmail.com; falotuf@feg.unesp.br; josefeliciano@feg.unesp.br*

**autor correspondente*

Resumo – Este artigo apresenta uma revisão da literatura sobre os estudos dos modelos teóricos e práticas experimentais para a determinação de conforto térmico em ambientes controlados por sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC). Com esta revisão foi possível analisar e comentar sobre as principais técnicas utilizadas e normas. Pretendeu-se com isso auxiliar futuras pesquisas para aperfeiçoar as técnicas de avaliação de conforto térmico e, nas pesquisas de otimização e redução de consumo de energia para este tipo de sistemas.

Palavras-chave: Conforto Térmico. Sistemas HVAC. Eficiência Energética.

Abstract - This article presents a review of the literature on the study of theoretical models and experimental practices for the determination of thermal comfort in environments controlled by heating, ventilation and air conditioning systems (HVAC). With this review it was possible to analyze and comment on the main techniques used and norms. It was intended to help future research to improve the techniques of evaluation of thermal comfort and in the research of optimization and reduction of energy consumption for this type of systems.

Keywords: Thermal Comfort. HVAC Systems. Energy Efficiency.

I. INTRODUÇÃO

Os sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC), representam 39% do consumo de energia elétrica em edifícios comerciais no mundo (GRAHAM, 2014), este significativo consumo vem gerando uma preocupação quanto a gestão e eficiência energética desses dispositivos levando em consideração o conforto térmico dos ocupantes desses ambientes (SONG; WU; YAN, 2015). As pesquisas nessa área mostram quão difíceis é equilibrar os dois principais objetivos em questão: o conforto térmico e a economia de energia (CROITORUA; *et al.*, 2015). Uma das principais dificuldades no equilíbrio desse *Trade-off* consiste na complexidade de uma efetiva apuração do conforto térmico dos ocupantes de um ambiente fechado.

Segundo a norma ANSI/ASHRAE 55 (2013) o conforto térmico é definido como “uma condição da mente que expressa a satisfação térmica em relação ao ambiente e é apurado por uma avaliação subjetiva” evidenciando os caracteres pessoais e psicológicos que dificultam uma correta quantificação desse fator. Diversos fatores influenciam na sensação térmica de cada pessoa, dessa maneira pode-se diferenciar esses fatores entre aqueles ligados ao organismo humano como idade, sexo, peso, taxa metabólica, e outros; os ligados a vestimenta como resistência térmica, número de camadas, estrutura do material, e também aqueles ligados ao ambiente como temperatura, umidade, pressão e velocidade do ar (ISO 7730, 2013) (FANGER, 1970) (DJONGYANG; TCHINDA; NJOMO, 2010) (NILSON; HOMÉR, 2007) (MAJEWSKI; TELEJKO; ORMAN, 2017) .

Este trabalho propõe uma análise da revisão da literatura sobre o tema conforto térmico, evidenciando assim os principais métodos e modelos de avaliação do conforto térmico de pessoas em ambientes fechados e controlados por sistemas HVAC, realizando ao final deste uma análise sobre esses diferentes métodos e fazendo considerações sobre a aplicação em futuras pesquisas visando melhorias na norma existente e a otimização do consumo energético de sistemas HVAC.

Na seção 2, são destacados os principais modelos teóricos de análise de conforto térmico, já na seção 3 são evidenciados os métodos práticos de medição de conforto térmico. Na seção 4, são apresentadas a conclusão e discussão sobre o tema.

II. MODELOS DE CONFORTO TÉRMICO

Nas últimas décadas, diversos experimentos resultaram em métodos para estimar o grau de desconforto térmico em pessoas expostas à determinados ambientes. Os modelos mais importantes e conhecidos são a equação de conforto de Fanger e os conceitos práticos de “*Predicted Mean Vote*” (PMV) e “*Predicted Percentage of Dissatisfied*” (PPD) (Fanger, 1970) e o modelo de dois nós de termo regulação humana de J.B. Pierce (GAGGE, 1973). O modelo de

Fanger é um modelo empírico que, baseado na troca de calor entre o corpo humano e o ambiente, estima a avaliação térmica da pessoa. Porém, esse método vem sendo criticado e outros vêm sendo propostos como os modelos fisiológicos que tentam simular o comportamento termo regulatório do corpo humano. Além desses, o modelo adaptativo vem sendo proposto com a ideia de que os seres humanos são capazes de se adaptar de forma fisiológica, comportamental e psicológica ao desconforto térmico.

2.1 – Modelos e Índices de Balanceamento Térmico

O principal pioneiro nos estudos de modelos de balanceamento térmico foi Ole Fanger (FANGER, 1970), que realizou uma vasta pesquisa com o objetivo de estimar as condições ótimas para ambientes térmicos controlados. Fanger se baseou na hipótese de que em um estado de conforto térmico o corpo humano equilibra o calor produzido, consumido e transferido para o ambiente. Com a coleta das variáveis mais importantes para o conforto térmico e introduzindo-as na equação de equilíbrio térmico, Fanger elaborou um índice que pode estimar a avaliação térmica média das pessoas, em uma escala de -3 até 3, sendo -3 muito frio e 3 muito quente, chamado de *Predicted Mean Vote* (PMV) (FANGER, 1970). Também associado ao PMV, Fanger elaborou o índice *Predicted Percent of Dissatisfied* (PPD) indicando o percentual de ocupantes em desconforto térmico, calculado segundo a equação (1):

$$PPD = 100 - 95e^{[-(0.0335PMV^4 + 0.2179PMV^2)]} \quad (1)$$

Fanger e Christensen (FANGER, 1986) também analisaram a influência da intensidade de turbulência na corrente de ar local no desconforto térmico resultando em um índice chamado *Draft Rate* (DR).

Outro modelo relevante é o da temperatura equivalente, no qual a temperatura equivalente é um valor calculado, puramente físico, que representa a temperatura uniforme de uma câmara escura na qual um ocupante trocaria a mesma quantidade de calor por irradiação e convecção do que no ambiente real. Esse modelo é padronizado pelas normas ANSI/ASHRAE 55 (2013) e ISO 7730 (2005).

Um modelo mais recente que vem sendo bastante estudado foi elaborado por Fiala (FIALA, 1998), no qual o índice *Universal Thermal Comfort Index* (UTCI) foi elaborado. O índice UCTI é definido como sendo a temperatura isoterma do ar, da referida condição, que representa a mesma resposta dinâmica que o modelo fisiológico. Esse índice foi posteriormente derivado conceitualmente como uma temperatura equivalente para qualquer combinação de temperatura do ar, velocidade do ar, irradiação e umidade (JENDRITZKY; de DEAR; HAVENITH, 2012).

2.2 – Modelos Termo Fisiológicos Humanos

Muitos pesquisadores questionaram a validade do índice PMV do modelo de Fanger, visto que em alguns ambientes reais e não-homogêneos houve grandes discrepâncias entre a temperatura neutra atual e a estimada devido à dificuldade de exatidão das medidas de isolamento de vestimentas e taxa metabólica do corpo (CROITORUA; *et al.*, 2015). Nesse contexto o modelo nodal, termo fisiológico, foi proposto no intuito de manter o conceito de

equilíbrio térmico do modelo de Fanger, porém provendo a variação da temperatura local da pele como resultado da simulação de reações fisiológicas. Desta forma a principal diferença do modelo nodal termofisiológico para o modelo de Fanger é a possibilidade de simular capacidades transientes da adaptação do corpo humano aos estímulos externos. Quanto mais fatores são considerados, mais nós, são colocados no modelo (TALEGHANI; *et al.*, 2013).

Um dos mais relevantes modelos desse tipo, o chamado modelo de dois nós de Pierce, foi inicialmente proposto por Gagge (GAGGE, 1973) considerando o corpo humano com duas camadas: o núcleo e a pele. Esse modelo considera a modificação de temperatura do núcleo e a pele ponderada pelos percentuais de cada um.

Outro modelo interessante desse tipo é o modelo de termo regulação IESD-Fiala (FIALA; LOMAS; STOHRER, 2001), que envolve um sistema passivo controlado e um sistema controlador ativo, sendo o ativo um modelo numérico que estima as reações termo regulatórias, enquanto o passivo é um sistema que simula as trocas de calor que ocorrem dentro do corpo e na superfície do mesmo. Este modelo foi validado por experimentos e apresentou resultados exatos.

O modelo de Barkley (HUIZENGA; HUI; ARENS, 2001) utiliza um ilimitado número de conjuntos de entradas ambientais e fisiológicas chamados de fases. Cada fase consiste nos seguintes dados: duração, taxa de metabolismo, constantes fisiológicas, vestimentas, temperatura do ar, temperatura média de irradiação, velocidade do ar, umidade relativa. A utilização prática do modelo de Barkley para estimar o conforto térmico local segue a rotina: 1) importar a geometria do corpo humano para um modelo baseado em diferenças finitas; 2) ajustar a geometria do corpo dependendo da resolução desejada; 3) ajustar as propriedades dos materiais biológicos e os valores de espessura de cada camada; 4) inserir as variáveis do ambiente e condições de fronteiras e condições de convecção; 5) resolver as equações de equilíbrio de transferência de calor usando o método das diferenças finitas.

Estes modelos nodais termo fisiológicos ainda não foram adotados por nenhuma norma técnica como estimativa de sensação térmica local ou total (CROITORUA; *et al.*, 2015).

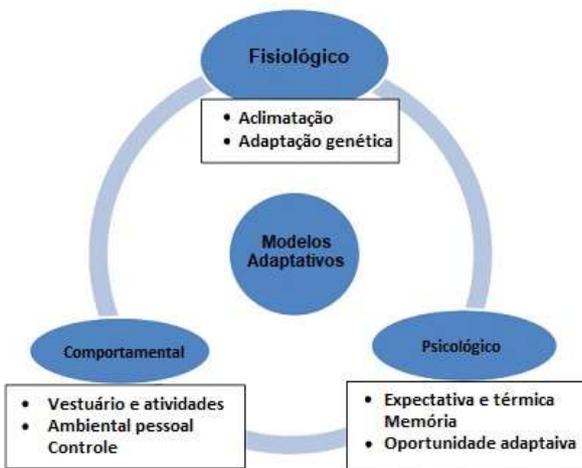
2.3 – Modelos Adaptativos Psicológicos e Posturais

As pesquisas e normas dedicadas à avaliação de conforto térmico podem ser divididas em duas categorias: Aquelas dedicadas aos modelos fisiológicos clássicos, incluindo o modelo de Fanger, e aquelas dedicadas aos modelos adaptativos.

Os modelos adaptativos surgiram da crítica aos modelos de equilíbrio térmicos e fisiológicos tradicionais, que podem ser julgados por avaliarem as sensações térmicas de forma artificial em laboratórios. As críticas se baseiam também no fato de os índices tradicionais não considerarem fatores de contexto climático, cultural e social em sua elaboração (de DEAR; BRAGER, 1998).

Os modelos adaptativos propõem analisar a real aceitação das pessoas aos ambientes térmicos, o que depende muito do contexto, do comportamento e das expectativas dos ocupantes, assim como está esquematizado na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama esquemático do princípio dos modelos adaptativos



Fonte: Adaptado de Dear e Brager (1998).

Na Figura 1, é possível observar um esquema apresentando os principais fatores considerados no modelo adaptativo nos âmbitos fisiológico, comportamental e psicológico que influenciam na sensação térmica.

No trabalho de Nicol e Humphreys (2007), argumenta-se que os modelos adaptativos, diferentemente dos modelos de transferência de calor, não necessitam do conhecimento de isolamento térmico de roupas e de taxa de metabolismo para estabelecer uma temperatura de conforto térmico. O modelo adaptativo é um método comportamental e baseia-se na observação de que as pessoas não são passivas em relação ao ambiente, mas tendem a se manter em conforto térmico. As pessoas se mantêm confortáveis realizando ajustes em suas vestimentas, atividades, postura e também ao seu ambiente térmico. O princípio adaptativo fundamental do conforto térmico é: “Se uma mudança induz desconforto, os ocupantes reagem de forma a restaurar o conforto” (NICOL; HUMPHREYS, 2007).

Alguns modelos adaptativos propostos e experimentados em regiões de climas mais quentes mostraram a obtenção de um conforto térmico em temperaturas acima daquelas estipuladas nas normas internacionais (INDRAGANTIA; *et al.*, 2014), evidenciando assim o argumento dos modelos adaptativos em relação à importância de se considerar o contexto climático e cultural do ambiente estudado.

No estudo de McCarthney e Nicol (2002) os autores evidenciam que um modelo adaptativo é uma maneira de otimização de custos e redução de efeitos indesejados, enquanto o conforto térmico é mantido. Além disso, os autores também mencionam que o conforto adaptativo representa uma estimativa de 10% de economia de energia para cada 1 K (Kelvin) de diferença do valor de temperatura confortável.

III. PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO DE CONFORTO TÉRMICO

Tendo sido analisados e revisados os modelos teóricos de determinação do conforto térmico, esta seção do artigo se dedica à revisão e análise dos métodos práticos para se obter as variáveis e a validação desses modelos mencionados anteriormente.

3.1 – Resposta Humana Subjetiva

Mesmo antes do desenvolvimento do modelo de Fanger, diversas avaliações de resposta humana subjetiva já haviam sido realizadas com a intenção de medir a sensação térmica de pessoas em diferentes ambientes, principalmente em ambientes de trabalho. Basicamente é uma técnica de quantificar a sensação térmica subjetiva de cada pessoa, utilizando-se principalmente de questionários ou perguntas.

O experimento de McNall *et al.* (1967) foi relevante no sentido de permitir uma comparação ao estudo de Fanger, devido ao grande número de participantes do experimento e ao grande número de variáveis abordadas nos testes.

No estudo de Neto e Bianchi (NETO; *et al.*, 2016), um questionário com uma escala de -10, para muito frio, até +10, para muito quente, é elaborado para avaliar a sensação térmica de cada indivíduo e após a coleta, os dados recebem uma padronização estatística para poderem ser melhor avaliados amenizando a subjetividade de cada indivíduo.

Esse método de avaliação tem também a importância de validar modelos teóricos.

3.2 – Sensores

Com o desenvolvimento dos índices PMV e PPD, um instrumento capaz de medir simultaneamente esses dois índices foi desenvolvido por Korsgaard e Madsen (KORSGAARD; MADSEN, 1971), este dispositivo é equipado com um sensor de velocidade do ar onidirecional, um sensor de umidade relativa, e um sensor de temperatura operativo, uma foto do dispositivo é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Medidor de conforto desenvolvido por Korsgaard e Madsen



Fonte: Adaptado de Korsgaard e Madsen (1971).

Outro sensor relevante e desenvolvido mais recentemente por Nilsson e Holmér (2002) para medir o desconforto térmico local, consiste em um sensor de duas faces para ser posicionado sobre a pele, com isso é possível medir a diferença entre o fluxo médio de calor nas duas faces do sensor e assim pode-se ter uma estimativa do desconforto térmico.

3.3 – Manequins Térmicos

Outro procedimento de investigação de experimental para a avaliação de conforto térmico é baseado na utilização de manequins térmicos, que são bonecos eletricamente aquecidos. Com este equipamento é possível obter o valor de temperatura equivalente baseado no índice de PMV do

corpo inteiro, mas com a adoção de diversas premissas. Ao longo dos anos esses dispositivos foram sendo aprimorados para simular cada vez melhor o corpo humano, porém são equipamentos caros.

Um manequim térmico eficiente pode medir a transferência de calor por convecção, irradiação e condução por toda a superfície, tanto quando recebe ou libera calor no ambiente. Os coeficientes de transferência de calor são para diversas condições, particularmente quando a velocidade do ar e movimento são considerados (OLIVEIRA; *et al.*, 2014).

3.4 – Termografia Infravermelha

Alguns autores propõem a termografia infravermelha, que é uma técnica de imagem não invasiva e sem contato, como método de medição da variação de temperatura na pele humana.

Como é proposto por Alahmer *et al.* (2011), o uso da termografia infravermelha possibilita a medição em tempo real de toda a superfície do corpo, superando assim a limitação das medições pontuais de temperatura tradicionais.

Os autores Korukçu e Kilic (2009), elaboraram um experimento de avaliação de conforto térmico em cabine de veículos utilizando câmeras infravermelhas para monitorar a temperatura da pele na região da face do ocupante.

3.5 – Modelos CFD

Recentemente novas pesquisas sobre avaliação de conforto térmico vêm sendo elaboradas com a utilização de recursos computacionais de cálculo de dinâmica de fluidos ou *Computational Fluid Dynamics* (CFD). O modelo CFD é capaz de prever padrões detalhados e velocidades de fluxo de ar em torno de um corpo humano, enquanto um modelo de conforto térmico é capaz de prever a resposta de um ser humano ao ambiente que o rodeia (CROPPER; *et al.*, 2008).

Essa nova metodologia traz a ideia de reduzir o número de experimentos necessários e diminuir a dependência de variáveis indesejáveis presentes em estudos puramente experimentais.

No estudo de Omori *et al.* (2004), essa técnica computacional foi utilizada com o intuito de realizar os cálculos da mecânica dos fluidos próximos à pele de um ocupante, além disso, os cálculos computacionais foram validados por um experimento com manequins térmicos e os resultados foram bem consistentes.

IV. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO

Através da revisão bibliográfica realizada neste trabalho, é possível observar algumas tendências e realizar algumas críticas sobre os estudos de avaliação de conforto térmico.

É possível notar que muitos estudos e as principais normas técnicas referentes à definição do estado de conforto térmico ainda se baseiam em modelos elaborados há décadas atrás, como por exemplo, os índices PMV e PPD do modelo de Fanger. Os manequins térmicos possibilitam uma análise do conforto térmico para diversas condições, porém ainda são caros. Outra possibilidade é termografia infravermelha é técnica não evasiva que possibilita a medição em tempo real de toda superfície do corpo, superando limitações das medições pontuais.

Os equipamentos de HVAC têm seus sistemas de retroalimentação baseados em modelos antigos, mas com a proposta dos modelos adaptativos, essa retroalimentação pode ser atualizada ao contexto cultural e comportamental de cada localidade de forma a resultar em uma possível redução de consumo de energia, mantendo o conforto térmico de seus ocupantes.

Como resultado dessa pesquisa pode-se notar também que o avanço tecnológico vem sendo fundamental para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas de medição e avaliação do conforto térmico de indivíduos.

V. REFERÊNCIAS

ALAHMER, A.; MAYYAS, Ahmed; MAYYAS, Abed A.; OMAR, M. A.; SHAN, Dongri. Vehicular thermal comfort models; a comprehensive review. **Applied Thermal Engineering**, v. 31, p.995–1002, 2011.

ANSI/ASHRAE 55–2013. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2013.

CROITORU, Cristina; NASTASE, Iilca; BODE, Florin; MESLEM, Amina; DOGEANU, Angel. Thermal comfort models for indoor spaces and vehicles—Current capabilities and future perspectives. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 44, p. 304–318, 2015.

CROPPER, Paul C.; YANG, Tong; COOK, Malcolm J.; FIALA, Dusan; YOUSAF, Rehan. Exchang of simulation data between CFD programmes and a multi-segmented human thermal comfort model. **Proc. 5th Windsor Conference, Air Conditioning and the Low Carbon Cooling Challenge**, London, UK, 2008.

de DEAR, Richard J.; BRAGER, Gail Schiller. Towards an adaptive model of thermal comfort and preference. **ASHRAE Transactions**, v. 104, p. 145–167, 1998.

DJONGYANG, Noel; TCHINDA, René; NJOMO, Donatien. Thermal comfort: a review paper. **Renewable Sustainable Energy Reviews**, v. 14, p. 2626–2640, 2010.

FANGER, P. O. **Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering**. Danish Technical Press, Copenhagen, Denmark, 1970.

FANGER, P. O.; CHRISTENSEN, N. K.. Perception of draught in ventilated spaces. **Ergonomics**, v. 29, p. 215-235. 1986.

FIALA, Dusan. **Dynamic simulation of human heat transfer and thermal comfort**. De Montfort University, Leicester, UK, 1998.

FIALA, Dusan; LOMAS, Kevin J.; STOHRER, Martin. Computer prediction of human thermoregulatory and temperature responses to a wide range of environmental conditions. **International Journal of Biometeorology**, v. 45, p. 143-159, 2001.

GAGGE, A. P.; STOLWIJK J. A. J.; NISHI, Y. An effective temperature scale based on a simple model of human physiological regularity response, **ASHRAE Transactions**, v. 77, p. 247-262, 1971

GAGGE, A. P. Rational temperature indices of man's thermal environment and their use with a 2-node model of

his temperature regulation. **Federation of American Societies for experimental biology, federation proceedings**; v. 32, p. 1572–1582, 1973.

GRAHAM, Carl Ian. **High-Performance HVAC**, Whole Building Design Guide-WBDC, National Institute of Build Sciences, 2014.

HUIZENGA, Charlie; HUI, Zhang; ARENS, Edward. A model of human physiology and comfort for assessing complex thermal environments. **Building and Environment**, v. 36, p. 691-699, 2001.

INDRAGANTIA, Madhavi; OOKA, Ryozi; RIJAL, Hom B.; BRAGER, Gail S.. Adaptive model of thermal comfort for offices in hot and humid climates of India, **Building and Environment**, v. 74, p.39-53, 2014.

ISO 7730. **Ergonomics of the thermal environment—analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria**. International Organization for Standardization, 2005.

JENDRITZKY, Gerd; de DEAR, Richard; HAVENITH, George. UTCI—why another thermal index? **International Journal of Biometeorology**, v. 56, p. 421–428, 2012.

KORSGAARD, V.; MADSEN, T. Lund. New instruments for measuring thermal comfort. **Proceedings of the 13th international congress of refrigeration**, Washington, USA, 1971.

KORUKÇU, M. Özgün; KILIC, Muhsin. The usage of IR thermography for the temperature measurements inside an automobile cabin. **International Communication in Heat and Mass Transfer**, v. 36, p. 872–877, 2009.

MAJEWSKI, Grzegorz; TELEJKO, Marek; ORMAN, Lukasz J. Analysis of thermal comfort in an intelligent building, **Civil and Environmental Engineering**, v. 13, p. 72-76, 2017

MCCARTNEY, Kathryn J.; NICOL, J. Fergus. Developing an adaptive control algorithm for Europe. **Energy and Buildings**, v. 34, p. 623–635, 2002.

MCNALL Jr., P. E.; JAAX, J.; ROHLES, F. H.; NEVINS, R. G.; SPRINGER, W.. Thermal comfort (and thermally neutral) conditions for three levels of activity. **ASHRAE Transactions**, v. 73, p. 1-14, 1967.

NETO, Antonio Faria; BIANCHI, Inácio; WURTZ, Frédéric; DELINCHANT, Benoit. Thermal Comfort Assessment, **ELECON Workshop**, Federal Institute of Santa Catarina – IFSC, 2016.

NICOL, Fergus; HUMPHREYS, Michael. Maximum temperatures in European office buildings to avoid heat discomfort. **Solar Energy**, v. 81; p. 295–304, 2007.

NILSSON, H. O.; HOLMÉR, I. **Definitions and measurements of equivalent temperature**, European commission cost contract no smt4-ct95-2017 Development of standard test methods for evaluation of thermal climate in vehicles, in, 2002.

NILSSON, H. O. Thermal comfort evaluation with virtual manikin methods. **Building and Environment**, v. 42 p. 4000–4005, 2007.

OLIVEIRA, A. Virgílio M.; GASPAR, Adélio R.; FRANCISCO, Sara C.; QUINTELA, Divo A. Analysis of natural and forced convection heat losses from a thermal manikin: Comparative assessment of the static and dynamic postures. **Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics**, v. 132, p. 66-76, 2014.

OMORI, Toshiaki; KATO, Shinsuke; YANG, J. H.; MURAKAMI, Shumei. Coupled simulation of convection and radiation on thermal environment around an accurately shaped human body. **9th International Conference RoomVent**, 2004.

SONG, Y.; WU, S.; YAN, Y. Y. Control strategies for indoor environment quality and energy efficiency—a review. **International Journal of Low-Carbon Technologies**, v. 10, p. 305-312, 2015.

TALEGHANI, Mohammad; TENPIERIK, Martin; KURVERS, Stanley; DOBBELSTEEN, Andy van den. A review into thermal comfort in buildings. **Renewable Sustainable Energy Reviews**, v. 26, p. 201–215, 2013.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 21/07/2017

Aprovado em: 07/11/2017

MÉTODO GRASP PARA PLANEJAMENTO DE REDES EM MALHA SEM FIO

GRASP METHOD FOR PLANNING WIRELESS MESH NETWORKS

MAURÍCIO LINHARES ARAÚJO¹; MÁRIO MESTRIA^{1,2}

1 – COORDENADORIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, CAMPUS VITÓRIA

2 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS, CAMPUS VITÓRIA

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (IFES)

AV. VITÓRIA, Nº 1729 - BAIRRO JUCUTUQUARA, 29040-780, VITÓRIA, ES – BRASIL

mauricio-lk@hotmail.com; mmestria@ifes.edu.br; mmestria@uol.com.br

Resumo – A localização de pontos de acesso de uma rede em malha sem fio é um problema importante a ser resolvido em várias aplicações reais, como escolas, hospitais e aeroportos. Esse problema pode ser resolvido através do modelo clássico das *p*-medianas. Este trabalho desenvolveu instâncias com proporção próxima de aplicação real de redes em malha sem fio. Nesse trabalho utilizamos métodos quantitativo, aplicado, exploratório e empírico associado a abordagens indutivas. Foi proposta a metaheurística GRASP para resolver o problema. Um Algoritmo Aleatório foi utilizado para avaliar os resultados. Os testes computacionais mostram que o GRASP obteve resultados entre 9,67% e 21,85% superiores ao Aleatório, mostrando que a heurística apresenta resultados satisfatórios.

Palavras-chave: Redes em Malha sem Fio. Metaheurística GRASP. Problema de *P*-medianas.

Abstract – The location of access points in a wireless mesh network is an important problem to be solved in several real practical situations, as schools, hospitals and airports. This problem can be solved by the classic *p*-median model. This paper developed test problems with close proportions to a real application of wireless mesh network. In this work, we used quantitative, applied, exploratory and empirical methods associated with inductive approaches. A GRASP metaheuristic was proposed to solve these problems. A Random Algorithm was used to compare results. The computational tests performed showed that the GRASP obtained results between 9.67% and 21.85% better than the Random Algorithm, concluding that the heuristic has satisfactory results.

Keywords: Wireless Mesh Network. GRASP Metaheuristic. *P*-median problem.

I. INTRODUÇÃO

O problema de localizar as facilidades é recorrente nas engenharias. Muitas aplicações exigem localizá-las, e com a necessidade de minimizar os custos operacionais é preciso utilizar um método eficiente. Segundo Current, Daskin e Schilling (2002), *facilidades* é o termo usado para designar fábricas, escolas, pontos de ônibus, hospitais, aeroportos, entre outros. Também pode se incluir pontos de acesso numa rede em malha sem fio (AMALDI *et al.*, 2008). Essas facilidades irão atender *clientes*, e esses se referem às pessoas ou objetos a serem atendidas por estas facilidades, como funcionários, estudantes, usuários, computadores, celulares, dentre outros.

Os problemas de localização são de natureza combinatória, pois consiste em selecionar de um conjunto finito de soluções possíveis, uma melhor solução que atenda os critérios estabelecidos. Do ponto de vista computacional, problemas combinatórios são considerados complexos e de custo computacional elevado. Geralmente são utilizados métodos heurísticos, que permitem obter uma solução próxima da ótima em tempo computacional razoável (RIBEIRO; VIANNA, 2009).

O uso de internet sem fio está cada vez mais comum devido às necessidades atuais do mundo. O aumento da largura de banda que esse tipo de rede sofreu com o passar do tempo possibilitou uma grande difusão de seu uso, já que esta largura de banda se tornou suficiente para atender a maioria dos usuários sem grandes perdas em relação as redes de internet com fio.

No passado remoto, o acesso à internet era quase todo feito exclusivamente por meio de *desktops*, em um sistema cabeado, diferentemente do que acontece atualmente, já que aparelhos portáteis como *smartphones*, *tablets* e *laptops* são muito populares. Nada mais natural que se use redes sem fio para conectar estes aparelhos à Internet para os usuários.

Tem se tornado frequente em locais de grande concentração de pessoas, como escolas, hospitais e aeroportos, implementarem redes sem fio para o acesso desses usuários. Portanto é crescente a necessidade de instalar pontos de acesso para atender a todos esses usuários. E para minimizar os custos, e do ponto de vista da sustentabilidade, é preciso que se faça de uma forma eficaz, utilizando um método rápido e que gere soluções de alta qualidade, sem consumir recursos tecnológicos demasiados.

De acordo com Amaldi *et al.* (2008), redes em malha sem fio é amplamente reconhecido como uma solução promissora e rentável para fornecer conectividade sem fio para usuários móveis. A Figura 1 representa o esquema de uma rede em malha sem fio. Os clientes se conectam, com conexão sem fio, aos roteadores. Os roteadores também podem se comunicar entre si em *links* sem fio *multi-hop*. Um (ou mais) roteador é o *gateway*, que tem conexão através de cabo à Internet.

Uma grande vantagem de redes em malha sem fio é que o custo de instalação é menor que outros tipos de rede mais tradicionais. Não existem custos como *patch panel*, cabos

para conexão aos roteadores, já que precisa apenas de um *gateway*. Outra vantagem é que como a rede opera em modo *multi-hop*, caso haja uma falha em algum roteador, a rede automaticamente procura outro roteador ao alcance e uma nova rota entre cliente e Internet é estabelecida. Aliado as vantagens anteriores, na implantação de uma rede em malha sem fio permite adquirir menos equipamentos de *hardware* comparado a redes tradicionais cabeadas. Isso permite um grau de sustentabilidade tanto numa Instituição, como nos setores comerciais ou industriais, por exemplo.

Esse artigo utiliza no problema de pontos de acesso de uma rede em malha sem fio, o modelo do problema das *p*-medianas, um modelo que já foi aplicado com sucesso em Arroyo e Marques (2006) para um trabalho correlato a esse. É proposto um método de solução deste problema através da metaheurística GRASP (*Greedy Randomized Adaptive Search Procedure*). O GRASP é avaliado com um algoritmo de natureza aleatória, considerando os resultados computacionais.

O artigo é estruturado na seguinte forma: na segunda seção estabelecemos a metodologia, na terceira seção resultados computacionais são descritos junto às discussões. Na última seção conclusões são apresentadas.

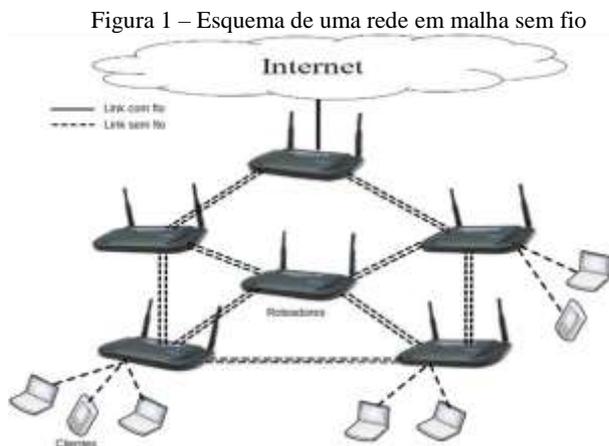


Figura 1 – Esquema de uma rede em malha sem fio

Fonte: Adaptado de Hassen *et al.* (2002).

II. METODOLOGIA

Nesse artigo um levantamento bibliográfico foi realizado em bases nacionais e internacionais para compor nossa pesquisa aplicada, exploratória e empírica. O método utilizado foi quantitativo associado a abordagens indutivas. Nesse sentido, utilizamos um modelo matemático para o problema, uso de metaheurística para resolvê-lo e dados de posição dos nós (clientes e roteadores), gerados na forma isotrópica, mas que representam regiões com propriedades físicas independentemente da direção e posição considerada.

Como mostrado em Lorena e Pereira (2002), um problema de antenas de transmissão pode ser modelado ao problema clássico de localização, o problema das *p*-medianas. Este problema tem como objetivo determinar os locais de *p* facilidades (medianas), que atendam um número *n* clientes (nós), com intenção de minimizar a soma das distâncias entre os nós e suas respectivas medianas que estão alocadas. As medianas representam os roteadores para o problema abordado nesse trabalho. Adotamos que os níveis dos sinais a serem transmitidos são proporcionais às distâncias entre os nós e os roteadores.

2.1 – Modelo matemático

Com base em Senne e Lorena (2003), o problema das *p*-medianas foi modelado matematicamente da seguinte forma:

$$\min \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} d_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i \in N} x_{ij} = 1; \quad j \in N \quad (2)$$

$$\sum_{i \in N} x_{ii} = p \quad (3)$$

$$x_{ij} \leq x_{ii}; \quad i, j \in N \quad (4)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}; \quad i, j \in N \quad (5)$$

Em que:

- $N = \{1, 2, \dots, n\}$;
- $[d_{ij}]_{n \times n}$ - matriz de distâncias (ou custos dos enlaces), sendo $d_{ii} = 0, \forall i \in N$;
- $[x_{ij}]_{n \times n}$ - matriz de alocação. Se $x_{ij} = 1$, então nó *j* está alocado à mediana *i*, e $x_{ij} = 0$, caso contrário. Se $x_{ii} = 1$, então nó *i* é uma mediana, e $x_{ii} = 0$, caso contrário;
- *p* - número de medianas;
- *n* - número de nós.

A equação (1) é a função objetivo que desejamos minimizar. As restrições (2) e (4) garantem que cada nó *j* seja alocado a apenas um único nó *i*, o qual deve ser uma mediana. A restrição (3) determina o número de medianas e a restrição (5) corresponde às condições de integralidade.

Este modelo do problema das *p*-medianas é de difícil solução e classificado como *NP-hard* (DASKIN; MAASS, 2015). Encontrar uma solução ótima em tempo computacional razoável é possível apenas para problemas pequenos. Portanto, são necessárias outras abordagens para obter soluções adequadas, como usar uma metaheurística.

Segundo Amorim (2011), diversas heurísticas e metaheurísticas que podem ser utilizados para obter soluções próximas da ótima do problema das *p*-medianas em tempo computacional baixo, tais como: *Multi-Start*, *Greedy Randomized Adaptive Search Procedure* (GRASP), *Iterated Local Search* (ILS), *Biased Random-Key Genetic Algorithm* (BRKGA) e *Fast Swap-Based* (FSB).

Nesse trabalho escolhemos a metaheurística GRASP devido à vantagem em sua construção por possuir poucos parâmetros a serem calibrados. O GRASP possui módulos independentes podendo aumentar sua complexidade com *tradeoff* entre a qualidade da solução versus o tempo computacional. Em Paola e Resende (2009a), descreve que vários problemas de otimização combinatória foram resolvidos pelo GRASP. Na literatura encontramos que o GRASP foi aplicado em diversas áreas de conhecimento tais como: roteamento de veículo, localização de facilidades, teoria de grafos, sistemas de manufaturas, transportes, telecomunicações, biologia, sistema elétrico de potência e projetos de circuitos integrados (PAOLA; RESENDE, 2009b).

2.2 – Metaheurística GRASP

A metaheurística *Greedy Randomized Adaptive Search Procedure* (GRASP) foi inicialmente proposta por Resende e Feo (1995). O algoritmo, conforme a Figura 2, consiste em duas fases, construção aleatória-gulosa de uma solução X e o refinamento por busca local, que resulta numa solução melhorada X^* . Então, durante as iterações, se compara essa solução atual com a melhor solução anterior e armazena a melhor solução obtida nessa comparação. Nesse trabalho, número de iterações (num_it) foi definido como 100, depois de vários testes computacionais com todas as instâncias, mostradas a seguir na seção Resultados.

Figura 2 – Pseudocódigo GRASP

```
Procedimento GRASP(  $num\_it$  )  
01  $MelhorSolucao \leftarrow \infty$ ;  
02 Para  $it \leftarrow 1$  até  $num\_it$  faça  
03    $X \leftarrow$  ConstrutivoAleatorioGuloso;  
04    $X^* \leftarrow$  BuscaLocal( $X$ );  
05   Se  $X^* < MelhorSolucao$  então  
06      $MelhorSolucao \leftarrow X^*$ ;  
07   fim-se;  
08 fim-para;  
09 Retorna  $MelhorSolucao$ ;
```

Fonte: Adaptado de Santos, Vianna e Silva (2011).

Na fase de construção se inicia com nenhum nó alocado a nenhuma mediana, em seguida, procura uma mediana que resulte no menor incremento da função objetivo, caso seja escolhida na solução. O procedimento se repete até que todas as medianas estejam definidas.

A busca local, proposta inicialmente por Teinz e Bart (1968), procura um mínimo local na solução na fase construtiva. Utilizando essa proposta dada pelos autores Teinz e Bart (1968), nesse trabalho removemos uma mediana da solução e adicionando outra até resultar em melhoria da solução.

Também se aplicou um Algoritmo Aleatório (Figura 3), a fim de comparar a sua eficiência com o GRASP. O algoritmo seleciona as medianas de forma aleatória, não-criteriosa. O número de iterações foi definido como 100, e o algoritmo retorna a melhor solução obtida dentre essas iterações.

Figura 3 – Pseudocódigo do Algoritmo Aleatório

```
Procedimento Aleatorio(  $num\_it$  )  
01  $MelhorSolucao \leftarrow \infty$ ;  
02 Para  $it \leftarrow 1$  até  $num\_it$  faça  
03    $X \leftarrow$  ConstrutivoAleatorio;  
04   Se  $X < MelhorSolucao$  então  
05      $MelhorSolucao \leftarrow X$ ;  
06   fim-se;  
07 fim-para;  
08 Retorna  $MelhorSolucao$ ;
```

Fonte: Autores (2017).

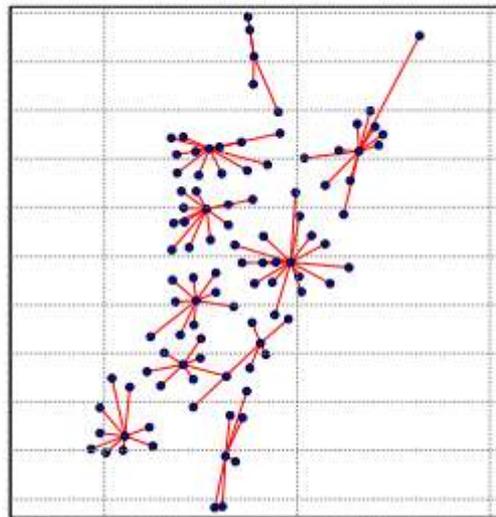
Nos algoritmos GRASP e Aleatório, foram aplicados para obter as medianas, utilizando a distância euclidiana d entre cada mediana candidata (coordenada (x_p, y_p)), e cada nó (coordenadas (x_n, y_n)), através da equação:

$$d = \sqrt{(x_p - x_n)^2 + (y_p - y_n)^2} \quad (6)$$

As instâncias foram geradas numa área de um quadrado de 150 metros de lado, equivalente a instituição de ensino de médio a grande porte, mas os resultados também são válidos para demais instituições ou empresas de tamanho semelhante.

Foram geradas 21 instâncias, e a cada grupo de 3 instâncias o número de nós se mantém constante, variando apenas o número de medianas. A relação n/p foi definida para ficar na faixa de 12 a 40, de forma que no caso de redes em malha sem fio, a quantidade média de clientes por antena não seja muito grande nem muito pequena, conforme situações reais. Isso permite balancear o tráfego de informações dos clientes a antena mais próxima conectada e posterior encaminhamento aos servidores remotos que atendam as solicitações dos clientes. A Figura 4 ilustra um exemplo de instância resolvida.

Figura 4 – Exemplo de instância resolvida



Fonte: Adaptado de Stefanello, Araújo e Müller (2014).

As instâncias foram geradas de forma aleatória, em que os nós preenchessem o espaço de forma isotrópica, no qual caracteriza que esses nós possuem as mesmas propriedades físicas independentemente da direção e posição no espaço considerado. E ainda, os **nós** permitem enviar sinais para as antenas dos **roteadores** (**ambos**, chamados a partir de agora de pontos de acesso) com características físicas que se manifestam igualmente em qualquer direção e espaço.

Como as instâncias são geradas, a solução ótima não é conhecida, dessa forma a comparação dos resultados entre os algoritmos (GRASP e Aleatório) permitem aferir a eficiência da metaheurística em relação à heurística que gera soluções de forma aleatória. Como existem elementos estocásticos no algoritmo GRASP, no mínimo uma comparação com um algoritmo de partida aleatória simples foi executado, para mostrar que o desempenho do algoritmo GRASP é melhor do que o algoritmo de partida aleatória (MANIEZZO; STÜTZLE; VOSS, 2010).

III. RESULTADOS

Os algoritmos GRASP e Aleatório apresentados na seção anterior foram implementados na linguagem de programação C e executados em um computador com processador *AMD Phenom II X4 965*®, clock de 3,4 GHz, 6 GB de RAM e sistema operacional *Microsoft Windows 10*®.

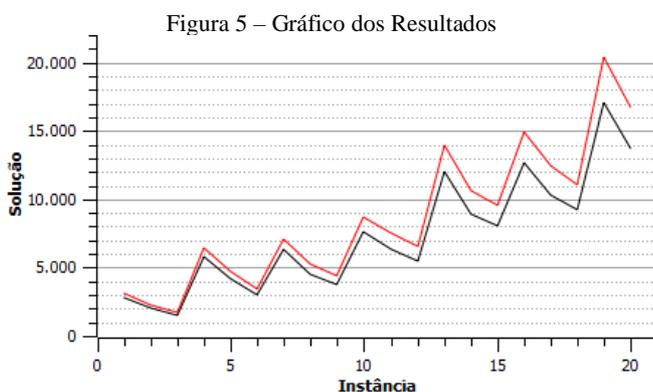
Cada instancia foi executada cinco vezes ($k=5$), devido que ambos os algoritmos possuem elementos aleatórios. Observamos que pequenas variações ocorreram na busca

local para encontrar uma solução de melhor qualidade e assim, não houve a necessidade de um número maior de execuções ($k > 5$). Os resultados de cada instância estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, com destaque para a quantidade de nós (n), medianas (p) e os valores das soluções (Tabela 1) e tempos computacionais (Tabela 2) das soluções de ambos os algoritmos.

Tabela 1 – Soluções obtidas para as instâncias

Instância	N	P	Solução GRASP	Solução Algoritmo Aleatório
1	100	5	2814,14	3086,42
2	100	10	2027,16	2277,97
3	100	20	1507,51	1724,32
4	200	5	5768,36	6405,03
5	200	10	4169,17	4714,63
6	200	20	2993,16	3467,15
7	300	10	6296,67	7089,77
8	300	20	4534,53	5253,47
9	300	30	3736,57	4398,62
10	500	15	7635,81	8692,05
11	500	30	6300,91	7488,21
12	500	40	5503,63	6593,38
13	800	20	12058,42	13947,14
14	800	40	8946,55	10662,00
15	800	50	8002,58	9571,51
16	1000	30	12668,66	14945,98
17	1000	45	10329,24	12424,84
18	1000	60	9177,81	11099,58
19	1500	40	17088,70	20390,60
20	1500	60	13752,94	16734,94
21	1500	80	11910,50	14513,32

Analisando os resultados da Tabela 1, observamos que o algoritmo GRASP obtém resultados entre 9,67% a 21,85% melhor que o Algoritmo Aleatório. Também notamos que a diferença aumenta com o tamanho da instância (aumento do número de nós).



Fonte: Autores (2017).

Na literatura, utilizando GRASP em um problema relacionado a esse trabalho, foram obtidos resultados de até 22,3% de melhoria entre as soluções do GRASP comparada as soluções aleatórias, porém com instâncias consideravelmente menores do que as utilizadas neste trabalho (SANTOS; VIANNA; VIANNA, 2011).

A Figura 5 permite melhor visualização na comparação entre os dois algoritmos. As curvas dos algoritmos GRASP (preto) e aleatório (vermelho), claramente se distanciam com

o aumento do tamanho da instância. O que é esperado, já que o GRASP tem maior complexidade, com construção gulosa-aleatória e inclui módulos com busca local mais sofisticada que permite uma fase de intensificação.

Na Tabela 2, os tempos marcados como “ * “ foram devido aos tempos computacionais muito baixo, menor que 0,2 segundos.

Fazendo análise dos dados da Tabela 2, percebemos que os tempos computacionais do algoritmo GRASP ficaram entre 0,2 segundos até 101,4 segundos, aumentando de acordo com o tamanho da instância. Os tempos do Algoritmo Aleatório foram de 0,2 segundos (menor valor) até 16,2 segundos (maior valor).

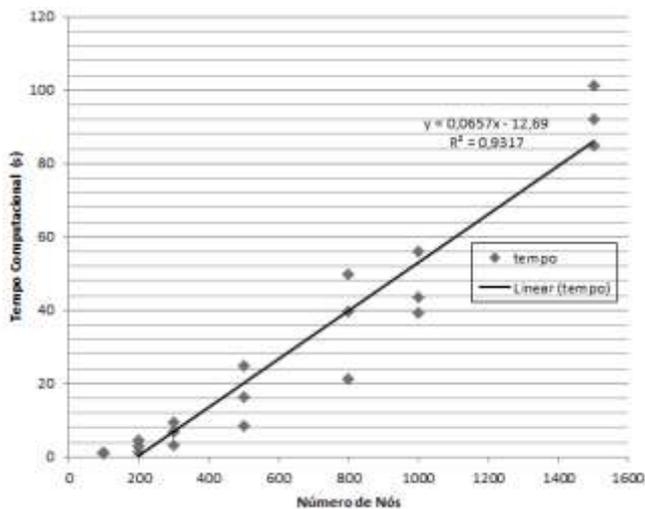
O Aleatório foi de 2,5 a 10,8 vezes mais rápido que o GRASP, o que poderíamos esperar já que o GRASP inclui módulos com busca local mais sofisticada que permite uma fase de intensificação. Também dentro do esperado, pelos mesmos motivos dos resultados da Tabela 1.

Tabela 2 – Tempos computacionais em segundos

Instância	N	P	Tempo GRASP (s)	Tempo Algoritmo Aleatório (s)
1	100	5	*	*
2	100	10	1,0	0,4
3	100	20	1,4	*
4	200	5	1,2	0,4
5	200	10	2,8	*
6	200	20	4,4	0,4
7	300	10	3,2	0,6
8	300	20	6,8	1,0
9	300	30	9,4	1,4
10	500	15	8,4	1,0
11	500	30	16,2	2,0
12	500	40	24,8	2,6
13	800	20	21,2	2,2
14	800	40	49,8	4,6
15	800	50	39,6	5,0
16	1000	30	39,2	4,0
17	1000	45	43,4	5,8
18	1000	60	56,0	7,6
19	1500	40	84,8	8,4
20	1500	60	92,0	12,0
21	1500	80	101,4	16,2

Na Figura 6 mostra a regressão linear, com dados da Tabela 2 do algoritmo GRASP, e verificamos um modelo estatístico que se ajusta à amostra com coeficiente de determinação (R^2) igual 93,17%. Nessa Figura 6, o eixo x representa cada instância com seus respectivos números de nós e y os tempos computacionais dado em segundos.

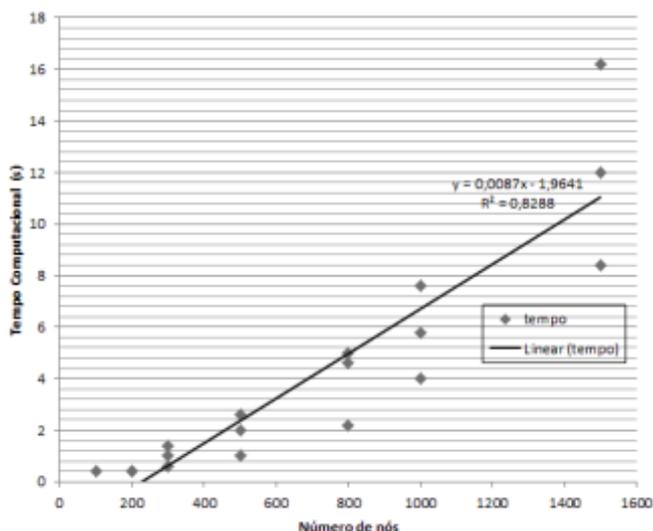
Figura 6 – Modelo Estatístico para o Algoritmo GRASP



Fonte: Autores (2017).

Na Figura 7 mostra a regressão linear para o Algoritmo Aleatório com dados da Tabela 2, tendo coeficiente de determinação (R^2) igual 82,88%.

Figura 7 – Modelo Estatístico para o Algoritmo Aleatório



Fonte: Autores (2017).

Observamos que ao variar a dimensão da instância (número de nós de 100 para 1500 e de medianas proporcionais ao número de nós), os algoritmos GRASP e Aleatório são robustos porque independe do tamanho da instância para encontrar soluções de boa qualidade com tempos computacionais baixos e proporcionais a dimensão.

Desta forma, dado que temos dois tipos de algoritmos, os tomadores de decisão, tais como: gerentes de tecnologia da informação, técnicos de redes de computadores, CEOs (*Chief Executive Officer* - diretores executivos), analistas de sistemas, dentre outros, possam escolher de forma rápida ou racional (ao longo do tempo) sobre as instalações dos roteadores num determinado espaço para solucionar o tráfego gerado pelos nós (clientes).

IV. CONCLUSÃO

Neste trabalho, foram desenvolvidos dois algoritmos para o planejamento de redes em malha sem fio e realizados

testes computacionais variando o número de nós (clientes) entre 100 a 1500, com aplicações reais, através do modelo das p -medianas, no qual incluiu roteadores para redes em malha sem fio. Um método baseado na metaheurística GRASP foi construído e comparado a um algoritmo Aleatório.

Observamos que ambos os algoritmos resolvem as instâncias com tempos computacionais proporcionais a dimensão da instância, verificando uma tendência linear, com coeficientes de determinação superiores a 80,0%.

Os resultados mostraram que o GRASP obtém resultados superiores, mesmo com aumento na dimensão das instâncias. Os tempos computacionais são ínfimos para as instâncias de porte menor e com valores pequenos nas instâncias de porte maior.

Dessa forma podemos concluir que o algoritmo GRASP pode ser utilizado para resolver o planejamento de redes em malha sem fio, especialmente na localização dos roteadores, de forma a obter soluções superiores a um Algoritmo Aleatório, permitindo escolhas racionais aos tomadores de decisão.

Como continuação do trabalho ficou a análise *a posteriori*, depois da implantação da rede em malha sem fio, para verificar se o número de roteadores é suficiente para comportar o pico de tráfego na rede e atender QoS (Quality of Service – Qualidade de Serviço).

Em trabalhos futuros um novo modelo de otimização deverá ser proposto para avaliar obstáculos entre os nós e os roteadores. Um conjunto de restrições nas conexões entre os nós clientes e as medianas deverá ser incorporado ao modelo. O algoritmo GRASP proposto nesse trabalho poderá ser utilizado adaptando sua fase construção e busca local para incorporar esse novo modelo de otimização.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as recomendações dos revisores que enriqueceram o trabalho de pesquisa desenvolvido. Os autores agradecem ainda a FAPES (Projeto PIBIC-IFES, Edital PIBIC/PIBITI - 2016, Resolução nº 143/2016, Nível I) pelo financiamento parcial deste trabalho via Edital PRPPG nº 05/2016 Pibic/Pivic, com o Projeto nº PJ00002933 e o Plano de Trabalho nº PT00004476.

VI. REFERÊNCIAS

- AMALDI Edoardo; CAPONE, Antonio; CESANA, Matteo; FILIPPINI, Ilario; MALUCELLI, Federico. Optimization models and methods for planning wireless mesh networks. **Computer Networks**, v. 52, n. 11, p. 2159-2171, 2008.
- AMORIM, Flaviana M. S. **Metaheurísticas Aplicadas ao Problema das p-Medianas**. Dissertação (Mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional, 99 pp., 2011.
- ARROYO, José E. C.; MARQUES, Tarcísio B. **Heurística GRASP Aplicado ao Problema de Alocação de Antenas de Transmissão**. In XXXVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, p. 1345-1356, 2006.
- CURRENT, John; DASKIN, Mark; David SCHILLING. **Discrete Network Location Models**. In Facility Location Theory: Applications and Methods, capítulo 3. Drezner, Z.; Hamacher, H. (Ed.). SpringerVerlag, Berlin, p. 81-118, 2002.

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

Submetido em: 07/09/2017

Aprovado em: 14/10/2017

DASKIN, Mark S.; MAASS, Kayse Lee. **The p-Median Problem**. In Location Science, Gilbert Laporte; Stefan Nickel; Francisco Saldanha da Gama (Ed.). Springer International Publishing, Suíça, capítulo 2, p. 21-45, 2015.

FESTA, Paola; RESENDE, Mauricio G. C. An annotated bibliography of GRASP - Part I: algorithms. **International Transactions in Operational Research**, v. 16, n. 1, p. 1-24, 2009a.

FESTA, Paola; RESENDE, Mauricio G. C. An annotated bibliography of GRASP - Part II: applications. **International Transactions in Operational Research**, v. 16, n. 2, p. 131-172, 2009b.

HASSEN, A. Mogaibel; MOHAMED, Othman; SHAMALA Subramaniam; Nor Asilah Wati Abdul Hamid. **High Throughput Path Establishment for Common Traffic in Wireless Mesh Networks**. In Wireless Mesh Networks - Efficient Link Scheduling, Channel Assignment and Network Planning Strategies, Dr. Andrey Krendzel (Ed.), InTech, 2002.

LORENA, Luiz Antônio N.; PEREIRA, Marcos Aurélio. A Lagrangean/surrogate heuristic for the maximal covering location problem using Hillsman's edition. **International Journal of Industrial Engineering**, v. 9, n.1, p. 57-67, 2002.

MANIEZZO, Vittorio; STÜTZLE, Thomas; VOSS, Stefan. **Matheuristics: Hybridizing Metaheuristics and Mathematical Programming**. Springer-Verlag, 270 pp., Annals of Information Systems, 2010.

RESENDE, Maurício G. C.; FEO, Thomas A. Greedy randomized adaptive search procedures. **Journal of Global Optimization**, v. 6, n. 2, p. 109-133, 1995.

RIBEIRO Celso C.; VIANNA, Dalessandro S. A hybrid genetic algorithm for the phylogeny problem using path-relinking as a progressive crossover strategy. **International Transactions in Operational Research**, v. 16, n. 5, p. 641-657, 2009.

SANTOS, Tiago A.; VIANNA, Dalessandro S.; SILVA, Renata M. **Proposta de Heurísticas GRASP para o Problema de Alocação de Pontos de Acesso em uma Rede em Malha sem Fio**. In VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói e Rio de Janeiro, 13 pp., 2011.

SANTOS, Tiago A.; VIANNA, Dalessandro S.; VIANNA, Marilene F. D. Heurística GRASP para o problema de p-medianas aplicado à localização de concentradores. **Revista Vértices**, v. 13, n. 3, p. 31-40, 2011.

SENNE, Edson Luiz F.; LORENA, Luiz Antônio N. Abordagens complementares para problemas de p-medianas. **Revista Produção**, v. 13, n. 3, p. 78-87, 2003

STEFANELLO, Fernando; ARAÚJO, Olinto; MÜLLER, Felipe. Matheuristics for the capacitated p-median problem. **International Transactions in Operational Research**, v. 22, n. 1, p. 149-167, 2014

TEINZ, Michael. B.; BART, Polly. Heuristic methods for estimating the generalized vertex median of a weighted graph. **Operations Research**, v. 16, n. 5, p. 955-961, 1968.

A INTEGRAÇÃO DAS PRÁTICAS LEAN E GREEN MANUFACTURING

THE INTEGRATION OF LEAN AND GREEN MANUFACTURING PRACTICES

ENIO ANTONIO FERIGATTO¹; ERICKSON PERIANI MARQUES²;
LEANDRO FERREIRA DE SOUZA³; MARCOS DE OLIVEIRA MORAIS⁴;
PROFº. DR. JOSÉ BENEDITO SACOMANO⁵

1, 4, 5 - PPGEP UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP – SÃO PAULO; 2, 3 – GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA - UNIVERSIDADE PAULISTA UNIP – SÃO PAULO
enioferigatto@gmail.com; erickson_marques@hotmail.com; hostivars@yahoo.com.br; marcostecnologia@ig.com.br; jbsacomano@gmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi verificar a abordagem dos pesquisadores sobre a sinergia existente entre as práticas Lean Manufacturing e Green Manufacturing direcionadas ao processo de manufatura. Para que isso fosse possível, realizou-se uma pesquisa bibliográfica utilizando bases de periódicos para levantamento de publicações entre os anos de 2010 a 2016. Constatou-se que existe sinergia entre elas quando os conceitos são plenamente compreendidos por todos os colaboradores e alta direção e ainda, se forem implementadas nas organizações de forma simultânea ou em sequência. Embora haja um crescente interesse pela investigação dessa abordagem, verificou-se a falta de pesquisas com foco no desenvolvimento de métodos de medição dos resultados proporcionados pelas iniciativas Lean e Green, ou modelos para processos industriais específicos. As práticas Lean e Green mostram-se sinérgicas possibilitando uma interação entre si permitindo assim gerar benefícios às organizações que as adotarem.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Produção Verde. Produção Sustentável. Sustentabilidade.

Abstract - The proposal of this paper was to verify the researcher's approach related to the existing synergy among Lean Manufacturing and Green Manufacturing practices driven by the manufacturing process. A literature review was conducted analyzing published data base between 2010 and 2016. It was found that there is synergy among them when the concepts are fully understood by all employees and seniors managers, moreover if they are simultaneously and sequentially implemented on the organizations. Although there is a growing interest in this research approach, nevertheless there has been a lack of research focusing on the development of measurement methods for the results provided by the Lean and Green initiatives or models for specific industrial processes. The practices of Lean and Green are synergistic, allowing interaction among them and thus generating benefits to organizations that adopt them.

Keywords: Lean Production. Green Production. Sustainable Production. Sustainability.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, as indústrias modernas vivem um novo padrão de competitividade, tendo que melhorar constantemente seus níveis de eficiência e qualidade. Para tais melhorias, se fazem necessários o aumento da produtividade, o balanceamento das operações, a redução

dos desperdícios, diminuição dos impactos ambientais e o atendimento dos clientes de forma prática e pontual. De forma a atender à essas necessidades, cada vez mais essenciais, as organizações direcionam suas atenções aos modelos produtivos que devem adotar para operarem de maneira eficiente e eficaz.

Uma das práticas mais utilizadas é o *Lean Manufacturing* (detalhada no item 2.1), que tem seus princípios na eliminação de desperdícios dentro do sistema de produção através de melhoria contínua, zero defeito, eliminação das atividades que não agregam valor ao cliente e redução de custos (WOMACK; JONES, 2014), difundida na era da produção em massa. Anos depois surge a prática do *Green Manufacturing* (detalhada no item 2.2), que, por outro lado, é definida como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada e aplicada a produtos, processos e serviços que abordam as causas da poluição (FERCOQ *et al.*, 2013). Surge no final dos anos 1980 com a crescente preocupação com os impactos causados ao meio ambiente pelas atividades sociais e industriais. Uma empresa é considerada sustentável quando contribui com o desenvolvimento sustentável e ao mesmo tempo em que oferece benefícios econômicos, sociais e ambientais ou o que se conhece como *Triple Bottom Line*.

Alguns fatores são relevantes no controle ambiental, tais como emissão de dióxido de carbono (CO₂), emissão de voláteis orgânicos, geração de resíduos e uso de água. A redução de resíduos tem total aderência com as práticas *Lean*, que tradicionalmente se concentraram no que se refere como as sete formas de resíduos: sobreprodução, defeitos, inventário desnecessário, processamento inadequado, transporte excessivo, espera e movimento desnecessário (FERCOQ *et al.*, 2013).

A integração destas práticas nos processos industriais demonstra resultados favoráveis às corporações, reduzindo desperdícios e diminuindo os impactos ambientais dos processos produtivos (PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014). É notável que nas práticas *Lean* e *Green* possa haver uma sinergia, pois através dos resultados observados na revisão da literatura, ao longo dos anos, percebeu-se que ao deixar a manufatura magra e enxuta, os impactos ambientais e socioeconômicos – "*Triple Bottom Line*" - também são reduzidos.

Devido à esta competitividade e a pressão exercida pela sociedade internacional na busca pela excelência na qualidade e nos processos produtivos, cada vez mais regulamentações são impostas e padrões de qualidade são exigidos.

Desta forma, pode-se propor com maior clareza, uma sinergia entre as práticas *Lean* e *Green Manufacturing*, pois ao produzir com alta qualidade e produtividade, os resultados nos impactos ambientais tendem a ser menores.

Este artigo teve como objetivo, através de uma revisão bibliográfica, verificar a possível sinergia existente entre o *Lean Manufacturing* e *Green Manufacturing*, o que poderá colaborar com outros pesquisadores que buscam resposta sobre a integração dos métodos e seus resultados para as organizações.

O presente trabalho se subdivide, além desta introdução, no capítulo dois que trata do referencial teórico. No capítulo três é apresentada a metodologia utilizada. Consta também no capítulo quatro os resultados e discussão sobre a problemática. No item cinco são apresentadas as conclusões obtidas no presente trabalho, bem como suas limitações. As referências bibliográficas foram apresentadas no capítulo seis.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 - *Lean Manufacturing* (LM)

A filosofia LM, ou Sistema Toyota e Produção, tem início na década de 1950, e tornou-se uma estratégia-chave que mudou completamente a forma como a fabricação se desenvolveu nas últimas décadas, e tem sido considerada a melhor forma de administrar uma produção. O pensamento Lean pode ser descrito com relação a três dimensões: (i) produzir exatamente o que o cliente quer e exatamente quando; (ii) a preço justo e (iii) com o mínimo de resíduo de produção, e vem se desenvolvendo ao longo do tempo, por meio de pesquisas e práticas industriais com o objetivo de obter uma produção enxuta, *leadtimes* menores, redução de custos e fornecer bons indicadores de eficiência, qualidade e produtividade (PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014).

Womack & Jones (2014) apontam cinco princípios-chave que definem resumidamente a filosofia LM:

- Identifique o que gera valor para o cliente: a principal preocupação das empresas é com a satisfação de seus clientes, consequentemente obtendo lucros. Portanto é o cliente que especifica o que é valor para ele e não a empresa. Tudo dever ser feito sob a ótica do cliente.
- Mapeie o fluxo de produção e identifique os desperdícios: identifique qual é o fluxo de valor, separando os processos em três tipos, aqueles que, efetivamente, geram valor, os que não geram valor, mas que são importantes para manter a qualidade e, por fim, os processos que não agregam valor, cujos quais devem ser eliminados imediatamente.
- Implante um fluxo contínuo: fazer com que os processos adquiram fluidez, o que requer uma mudança de mentalidade por parte dos que estão envolvidos nos processos. Isso proporciona redução nos tempos de concepção dos produtos, bem como no processamento dos pedidos e diminuição dos estoques.

- Deixe o cliente puxar a produção: o consumidor passa a puxar a produção, eliminando estoques.
- Busque a perfeição: Os envolvidos nos processos que agregam valor, devem buscar constantemente a perfeição. A busca pela melhoria contínua, levando à perfeição, deve ser encarada como uma questão estratégica nas organizações, envolvendo, com transparência, os membros da cadeia de valor (fornecedores e parceiros de negócios) buscando sempre outras formas de criar valor.

Ferramentas filiadas ao LM são utilizadas, de maneira a obter melhorias nos indicadores. Um exemplo é o VSM (*Value Stream Mapping*) que é o Mapa de Fluxo de Valor (BROWN; AMUNDSON; BADURDEEN, 2014; FAULKNER; BADURDEEN, 2014), que representa o fluxo operacional de qualquer atividade produtiva ou de prestação de serviços (PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014). Esta ferramenta visa encontrar as atividades que realmente agreguem valor ao negócio e ao cliente, e também identificar as atividades que não agregam valor, tidas como desperdício. Também são utilizadas técnicas como *Just in Time* (JIT), gerenciamento de qualidade total (TQM) e manutenção preventiva total (TPM) (GALEAZZO; FURLAN; VINELLI, 2014). Além do VSM, são utilizadas ferramentas como: 5s, Heijunka, Kaizen, Kanban, FIFO, Poka-Yoke, RCA, SMED, Takt-time etc. Sendo que cada uma delas visa maneiras e práticas de reduzir os desperdícios e balancear as operações, de modo que o processo em si se torne eficiente e lucrativo.

Outrossim, é importante destacar que esta filosofia procura trabalhar não somente as práticas e ferramentas, mas também o pensamento e a forma de trabalhar em um processo produtivo. Este pensamento enxuto e prático também conhecido como *Lean Thinking*, é um passo importante na obtenção de melhoria dos processos, pois trabalha a comunicação e o envolvimento dos colaboradores nas operações (ZHAN *et al.*, 2016). Portanto, o LM é uma importante filosofia que ajuda na redução dos desperdícios e custos, aprimora a efetividade do negócio gerando impactos positivos ao meio-ambiente e às empresas que assim o aplicam.

2.2 - *Green Manufacturing*

Atualmente, as indústrias causam constante degradação dos recursos naturais e alto impacto ao meio-ambiente, tendo como as principais causas: a alta emissão de gases nocivos à natureza e altos índices de poluição derivados dos processos produtivos industriais (SAGNAK; KAZANCOGLU, 2016). Com isso, se fez necessária a adoção de uma filosofia ou metodologia que pudesse trabalhar na contenção dos desgastes ambientais que a natureza atualmente enfrenta. Essa filosofia é denominada *Green Manufacturing* (GM) (MARUTHI; RASHMI, 2015).

O termo GM foi criado para refletir um novo paradigma de fabricação que emprega várias estratégias verde e técnicas para se tornarem mais eco-eficientes. Incluindo a criação de produtos e sistemas que consomem menos material e energia, substituindo os materiais de entrada (por exemplo, tóxicos para não tóxicos, não renováveis para renováveis), reduzindo as saídas indesejadas e convertendo as saídas para os insumos (reciclagem). A palavra "Green" é tanto usada para refletir a consciência e/ou estado ambiental amigável, quando é

adicionada à fabricação, ela é usada para descrever a abordagem de fabricação que está ciente de seu impacto na produção/produto no meio ambiente e recursos e inclui esse impacto em seu planejamento e controle de eficiência geral (DEIF, 2011).

As práticas mais estudadas e que demonstram eficiência, são: as reduções de emissões de poluentes, o uso de produtos químicos menos nocivos, produtos livres de metais pesados, materiais biodegradáveis entre outras práticas (GARZA-REYES, 2015).

2.3 - Sustentabilidade

As atividades industriais promoveram grandes desenvolvimentos tecnológicos e mudanças significativas para a sociedade, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial. No entanto, esse desenvolvimento acarretou numa demanda crescente por matéria primas e alimentos, que vai muito além do que a natureza pode regenerar. Essa realidade passa a ser percebida e discutida por estudiosos no início dos anos 1960.

Em 1972, durante a *United Nations Conference on the Human Environmental, surge o termo "Desenvolvimento Sustentável"* (KLEWITZ; HANSEN, 2014).

Mais tarde, na *World Commission on Environment and Development* em 1987, é apresentado no relatório final do evento, conhecido como "Relatório *Brundtland*", uma definição para este novo termo que foi aceito por todos os participantes e citado nas publicações acadêmicas como o mais completo sobre o tema, e descrito como: "Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas próprias necessidades" (FERCOQ *et al.*, 2013).

Em 1996, pela primeira vez, os dois temas *Lean* e *Green* foram abordados simultaneamente (FLORIDA, 1996).

Atualmente, a sustentabilidade é um termo muito estudado pela academia e que está ganhando força no mundo corporativo. Isto ocorre devido ao aumento da preocupação com as futuras gerações e de como o planeta poderá se conservar com a incessante utilização de seus recursos naturais (SEAY, 2015).

Esta filosofia procura estabelecer um equilíbrio entre sociedade, economia e meio-ambiente, sendo este tripé o famoso termo *Triple Bottom Line*, que centraliza os debates sobre a sustentabilidade, direcionando os mesmos, às questões socioeconômicas e ecológicas (MOLDAVSKA, 2016).

Com as crescentes pesquisas, essa metodologia vem investigando as formas mais inteligentes de se produzir, sem afetar o meio-ambiente (ROBERTS; BALL, 2014), atendendo às necessidades atuais dos seres humanos, que aumentam a cada dia em proporção ao acréscimo populacional constante.

A sustentabilidade também é considerada como uma estratégia, que visa garantir o desenvolvimento industrial eficiente e saudável, gerando menos impactos no futuro e permitindo uma produção em níveis viáveis e sustentáveis (DHINGRA; KRESS; UPRETI, 2014).

Portanto, a sustentabilidade vem empenhando um papel importante na conservação e no uso adequado dos recursos naturais, para a produção de bens e serviços. Sendo este termo, um caminho importante para uma gestão eficiente e eficaz dos recursos naturais, que permitirão às

próximas gerações alcançarem um futuro mais saudável e eficiente.

III. METODOLOGIA

A pesquisa que suporta este artigo é do tipo descritiva, na qual buscou-se verificar o que a academia apresenta sobre a sinergia existente entre as práticas de LM e a Sustentabilidade a partir de uma pesquisa bibliográfica.

3.1 Coleta de dados

A coleta deu-se por consulta às bases de periódicos SCIENCE DIRECT e WEB OF SCIENCE, pesquisando publicações eletrônicas em Língua Inglesa no período de 2010 a 2016. Para o refinamento da busca foram utilizadas palavras-chave compostas que direcionassem às publicações que tratam exclusiva e simultaneamente das duas práticas de interesse dessa pesquisa: Manufatura Enxuta e Sustentabilidade ("*Lean Manufacturing*" and "*Sustainability*"), Produção Enxuta e Sustentabilidade ("*Lean Production*" and "*Sustainability*"), Manufatura Enxuta e Companhia Verde ou Companhias Verdes ("*Lean Manufacturing*" and "*Green Company*" or "*Green Companies*"), Produção Enxuta e Companhia Verde ("*Lean Production*" and "*Green Company*"), Produção Enxuta e Verde ou Manufatura Enxuta e Verde ("*Lean Production*" and "*Green*") or ("*Lean Manufacturing*" and "*Green*") e Enxuta e Sustentabilidade ("*Lean*" and "*Sustainability*").

Primeira fase – Buscou-se nas bases os artigos que contivessem em seus títulos essas palavras compostas, na qual se obteve 1570 artigos.

Segunda fase – Foram usados critérios de exclusão, tais como: artigos repetidos nas bases de dados; artigos que não tivessem ligação com sistemas de produção; artigos ligados à construção civil; artigos que não tratam simultaneamente das práticas LM e Sustentabilidade; artigos que tratam de logística. O novo refinamento resultou na separação de 46 artigos.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos artigos obtidos nessa pesquisa (46) cujos quais podem ser observados na Tabela 1, obteve-se uma visão generalizada sobre a adoção das práticas *Lean* e *Green*, com enfoque na investigação da possível sinergia entre elas.

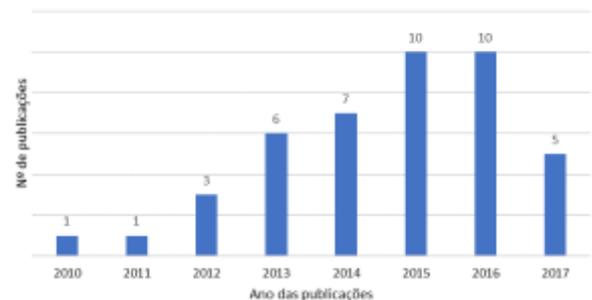
Tabela 1 – Lista de Artigos da pesquisa

Autor (s)	Título
(PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014)	A Lean & Green Model for a production cell
(ESFANDYARI <i>et al.</i> , 2015)	A Lean Based Overview on Sustainability of Printed Circuit Board production assembly
(DEIF, 2011b)	A system model for green manufacturing
(MITTAL <i>et al.</i> , 2017)	Adoption of Integrated Lean-Green-Agile Strategies for Modern Manufacturing Systems
(THANKI; GOVINDAN; THAKKAR, 2016b)	An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach
(FU; GUO; ZHANWEN, 2017)	Applying the green Embedded lean production model in developing countries: A case study of china
(BÜYÜKÖZKAN; KAYAKUTLU; KARAKADILAR, 2015)	Assessment of lean manufacturing effect on business performance using Bayesian Belief Networks
(GUPTA; NARAYANAMURTHY; ACHARYA, 2017)	Can lean lead to green? Assessment of radial tyre manufacturing processes using system dynamics modelling
(FERCOQ <i>et al.</i> , 2013b)	Combining lean and green in

(VERRIER <i>et al.</i> , 2014)	manufacturing: a model of waste management Combining organizational performance with sustainable development issues: the Lean and Green project benchmarking repository.	(BROWN; AMUNDSON; BADURDEEN, 2014)	manufacturers Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies
(BESSERIS; KREMMYDAS, 2014)	Concurrent multi-response optimization of austenitic stainless steel surface roughness driven by embedded lean and green indicators.	(FAULKNER; BADURDEEN, 2014)	Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance
(ROBERTS; BALL, 2014)	Developing a library of sustainable manufacturing practices Does lean mean green?	(WONG; WONG, 2014)	Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations
(DHINGRA; KRESS; UPRETI, 2014)	Education for sustainability: Developing a taxonomy of the key principles for sustainable process and product design.	(MIEHE <i>et al.</i> , 2016)	The Eco Lean method – A combined approach for low cost economic and ecologic optimization in the manufacturing industry
(SEAY, 2015)	Green and lean sustainable development path in China: Guanxi, practices and performance	(SILVA; VAZ; FERREIRA, 2013)	The impact of Lean Manufacturing on environmental and social sustainability: a study using a concept mapping approach
(ZHAN <i>et al.</i> , 2016)	Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain.	(CHERRAFI <i>et al.</i> , 2016)	The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model.
(DÜES; TAN; LIM, 2013)	Green Manufacturing: It's Tools and Techniques that can be implemented in Manufacturing Sectors.	(HARTINI; CIPTOMULYONO, 2015)	Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective
(MARUTHI; RASHMI, 2015b)	Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review	(MARTÍNEZ LEÓN; CALVO-AMODIO, 2017)	
(SRIVASTAVA, 2007)	Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: Na empirical study of manufacturing firms.		
(YANG; HONG; MODI, 2011)	Impacts of Lean Six Sigma over organizational sustainability: A survey study.		
(DE FREITAS; COSTA; FERRAZ, 2017)	Integrating and implementing Lean and Green practices based on proposition of Carbon-Value Efficiency metric.		
(NG; LOW; SONG, 2015)	Integrating sustainability indicators and Lean Manufacturing to assess manufacturing processes: Application case studies in Brazilian industry.		
(HELLENO; DE MORAES; SIMON, 2017)	Integration of Lean, Agile, Resilient and Green Paradigms in a Business Model Perspective: Theoretical Foundations.		
(ROSÁRIO CABRITA <i>et al.</i> , 2016)	Integration of green lean approach with six sigma: an application for flue gas emissions.		
(SAGNAK; KAZANCOGLU, 2016)	Lean/Green integration focused on waste reduction techniques		
(FERCOQ; LAMOURI; CARBONE, 2016)	Lean and green e a systematic review of the state of the art literature		
(GARZA-REYES, 2015)	Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects.		
(GALEAZZO; FURLAN; VINELLI, 2014b)	Lean and green integration into production system models - experiences from Swedish industry.		
(KURDVE <i>et al.</i> , 2014)	Lean and Green strategy: the Lean and Green House and maturity deployment model.		
(VERRIER; ROSE; CAILLAUD, 2016)	Lean and Green: the move to environmentally conscious manufacturing.		
(FLORIDA, 1996)	Lean-Green models for eco-efficient and sustainable production.		
(ABREU; ALVES; MOREIRA, 2017)	Making progress towards more sustainable societies through lean and green initiatives.		
(DHINGRA; DAS; KRESS, 2012)	Model of efficient and sustainable improvements in a lean production system through processes of environmental innovation.		
(AGUADO; ALVAREZ; DOMINGO, 2013)	Model-based Sustainability Assessment – an enabler for Transition to Sustainable Manufacturing		
(MOLDAVSKA, 2016)	Optimizing green production strategies: An integrated approach.		
(ZHOU <i>et al.</i> , 2013)	Overall Environmental Equipment Effectiveness as a Metric of a Lean and Green Manufacturing System		
(DOMINGO; AGUADO, 2015)	Simulation based assessment of lean and green strategies in manufacturing systems		
(GREINACHER <i>et al.</i> , 2015)	Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component		
(CHIARINI, 2014)			

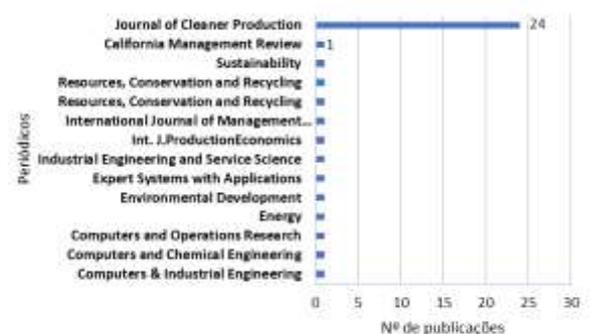
Fonte: Autores, 2017

Gráfico 1 – Ano de publicação



Fonte: Autores, 2017.

Gráfico 2 – Número de publicações por periódicos



Fonte: Autores, 2017.

Gráficos 1 e Gráfico 2 mostram, respectivamente, o número de publicações por ano e em quais periódicos foram mais publicados, exceto os nomes das conferências. Muitos pesquisadores têm estudado a integração entre as duas metodologias desde o final da década de 1990 (FLORIDA, 1996) até a data presente a fim de reduzir o consumo de energia, cujas fontes não são renováveis, minimizar a geração de resíduos e agregar valor aos produtos entregues aos clientes finais. A integração *Lean* e *Green* tem impacto positivo no processo de melhoria contínua (FERCOQ; LAMOURI; CARBONE, 2016; PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014).

Notou-se que as pesquisas sustentam que existe sinergia entre as duas práticas (DHINGRA; KRESS; UPRETI, 2014; GARZA-REYES, 2015; ZHAN *et al.*, 2016). No entanto, as pesquisas demonstram que as práticas *Lean* e *Green* de forma isoladas não trazem tantos benefícios quanto se forem implementadas sequencial ou simultaneamente. Uma série de estudos consideram o relacionamento e investigaram os efeitos das iniciativas *Lean* e *Green* sobre o desempenho organizacional e sua integração como uma abordagem única combinadas (ZHAN *et al.*, 2016).

LM é uma prática que visa à redução dos desperdícios de produção que impactam nos custos dos produtos, aumentando, assim, a produtividade e a qualidade, permitindo uso consciente dos recursos empregados, agregando valor ao cliente (FERCOQ; LAMOURI; CARBONE, 2016; GARZA-REYES, 2015; NG; LOW; SONG, 2015). Visa minimizar os impactos e riscos ambientais negativos enquanto eliminam-se os desperdícios e melhoram a eficiência ecológica da empresa como um todo. Embora os estudos indiquem que há sinergia entre *Lean* e *Green*, porém, necessita de pesquisas mais profundas em diversos ramos de atuação a fim de que seja comprovado esse relacionamento positivo (DEIF, 2011b; FERCOQ; LAMOURI; CARBONE, 2016; KURDVE *et al.*, 2014; PAMPANELLI; FOUND; BERNARDES, 2014).

Nas práticas *Green* estão alinhadas com o caminho para a sustentabilidade, conforme (DHINGRA; KRESS; UPRETI, 2014), para que as iniciativas *Lean* e *Green* demonstrem resultados positivos e benéficos, as duas linhas de pensamento devem estar reunidas em três níveis: Desenvolvimento, Implementação e Educação.

Aqueles que desenvolvem ferramentas *Green* devem incorporar ativamente considerações econômicas e de produtividade nas ferramentas e estruturas que estão criando; A implementação tem um forte componente de sucesso atrelado à cultura organizacional e o envolvimento de todos os níveis hierárquicos. O conhecimento limitado da disponibilidade e dos benefícios dos métodos *Green* de produção, por exemplo, leva muitos envolvidos no processo de implementação a ver essa prática como um custo incremental em vez de um benefício potencial, e eles podem não entender como o uso de práticas convencionais afetam o meio ambiente. Portanto, há a necessidade de se estabelecer um processo de educação para uma melhor efetividade dessas iniciativas (ZHAN *et al.*, 2016).

Em geral os estudos sugerem maneiras de mensurar os resultados das iniciativas *Lean* e *Green*, tanto por estudos qualitativos e quantitativos, bem como pela adoção de indicadores de desempenho. Uma pesquisa realizada por (ZHAN *et al.*, 2016) na literatura disponível e contribuição de especialistas, empresas e funcionários envolvidos no gerenciamento ambiental, identifica cinco conjuntos de práticas *Lean* e *Green* com objetivo de atingir um melhor desempenho organizacional sob essa perspectiva das duas iniciativas combinadas. A Figura 1 ilustra os cinco componentes para a realização do *Lean* e *Green* baseado no que é proposto por (ZHAN *et al.*, 2016).

Figura 1 - Cinco práticas para o *Lean* e *Green*



Fonte: Os autores, 2017.

A primeira diz respeito à mentalidade e atitudes das pessoas envolvidas nos processos. Faz-se necessário mudar não só a forma como as coisas são feitas, mas também como as pessoas pensam. A segunda está relacionada à uma liderança forte e comprometida para a implementação e efetivação das iniciativas, conduzidas de cima a baixo na estrutura hierárquica. Em terceiro lugar, o envolvimento dos colaboradores é fator de sucesso, através de suas atitudes, experiências, conhecimentos, habilidades e disciplina. O quarto ponto é a adoção de uma abordagem de gerenciamento integrado e uma filosofia de fabricação que deve ser consistentemente praticado em toda a organização. O último passa pela identificação de quantos benefícios podem ser observados, tais como: aumento da qualidade do produto, estoques menores e um período de recuperação mais curto. Tudo isso pode ser alcançado através da compreensão das diversas ferramentas e técnicas sobre *Lean* e *Green*.

Segundo (WOMACK e JONES, 2014), “A mentalidade e a atitude são fundamentais para o sucesso *Lean* e *Green*”. Muitas tentativas fracassadas de implementar essas práticas começam com um mal-entendido fundamental sobre os conceitos. Um dos fatores de sucesso na implementação dessas práticas é necessário alinhar as estratégias da empresa com todas as áreas, especialmente com o chão de fábrica, de forma que haja o perfeito entendimento dos propósitos das práticas *Lean* e *Green*.

O Estado da Arte elaborado por (GARZA-REYES, 2015) com abrangência de 1997 a 2014 identifica o crescente interesse por parte da Academia sobre o tema proposto por esse presente trabalho. Pode-se ter uma visão clara da intenção de demonstrar a compatibilidade entre a prática *Lean* em sinergia com a *Green*, conforme pode ser observado na Figura 2. Em grande parte, as pesquisas estão direcionadas à indústria de manufatura, pelo fato de terem que repensar uma forma como gerenciam suas operações e processos para responder às regulamentações ambientais governamentais e ao crescimento das demandas dos clientes por produtos e serviços ambientalmente sustentáveis. As pesquisas indicam ainda, que a indústria de manufatura historicamente foi uma fonte de inovação e o desenvolvimento de práticas e modelos organizacionais, como por exemplo a Manufatura Enxuta, Seis Sigma, Gestão da Qualidade Total, entre outras, e que foram adotadas por outros seguimentos da indústria e serviços.

(GARZA-REYES, 2015) demonstra que a necessidade das empresas não só terem eficiência operacional, como também ambiental, levam uma gama de pesquisadores a buscar a possível sinergia das abordagens *Lean* e *Green*, que

eram tradicionalmente estudadas e implementadas separadamente. Isso pode ser observado na Figura 2, cujas pesquisas não se limitam apenas à uma área específica, mas abrange áreas como cadeia de suprimentos, fabricação e desenvolvimento de produtos. Trata-se da apresentação do fluxo das pesquisas publicadas de 1996 até 2014.

Figura 2 - Mapa conceitual da revisão de literatura *lean e/ou green* que mostra os diferentes fluxos de pesquisa



Fonte: Adaptado de (GARZA-REYES, 2015).

Algumas publicações trazem algumas metodologias de medição para as práticas do paradigma *Lean e Green* (ABREU; ALVES; MOREIRA, 2017; BROWN; AMUNDSON; BADURDEEN, 2014; CHERRAFI *et al.*, 2016; DOMINGO; AGUADO, 2015; FAULKNER; BADURDEEN, 2014; NG; LOW; SONG, 2015; THANKI; GOVINDAN; THAKKAR, 2016b), tais como Mapeamento de Fluxo de Valor (*Value Stream mapping - VSM*), Avaliação do ciclo de vida (*Life Cycle Assessment - LCA*); Modelagem estrutural interpretativa (*Interpretive Structural Modeling - ISM*), Rede Analítica de Processo (*Analytical Network Process - ANP*) e Processo Analítico Hierárquico (*Analytical Hierarchical Process - AHP*).

V. CONCLUSÃO

Apesar do crescente número de estudos apresentados pela Academia sobre as práticas *Lean e Green*, notou-se que as pesquisas sobre os impactos dessas práticas sobre o desempenho das empresas ainda estão em estágios iniciais. Ainda se fazem necessários estudos mais aprofundados para a melhor compreensão dessa sinergia e os resultados efetivos para as organizações nas mais diversas áreas de atuação.

Os artigos disponíveis na literatura acadêmica proporcionaram condições suficientes para que fosse respondida a questão lançada na introdução deste trabalho. Percebeu-se que existe sinergia entre as duas práticas. No entanto, precisam da compreensão e entendimento de todos os envolvidos nos processos das empresas, de cima a baixo na estrutura hierárquica, acerca dos conceitos *Lean e Green*. Outro ponto que se esclareceu com esse trabalho, foi a necessidade de se operar uma mudança de mentalidade, não para que ocorram mudanças, mas transformações na fora de agir em relação aos conceitos *Lean e Green*, além de um alinhamento com as estratégias das organizações para que se obtenha o melhor resultado possível abrangendo

concomitantemente as três dimensões do Tripé da Sustentabilidade (*Triple-Bottom-Line*).

A vasta literatura também é uníssona sobre a necessidade de pesquisas mais direcionadas na comprovação de efeitos práticos dessa combinação benéfica entre as duas práticas. Além disso para uma consolidação dessa sinergia, a avaliação levantada neste trabalho sugere, assim como outras pesquisas já publicadas, a adoção de indicadores ou métricas mais efetivas para corroborar os benefícios da implementação combinada do *Lean Manufacturing* e *Green Manufacturing*.

Não é de forma alguma pretensão dos autores esgotar este assunto, visto sua extrema relevância e abrangência seja no cenário acadêmico como nas organizações. Porém, pelo exposto no referido artigo, mostra-se que há uma forte sinergia e interação entre o *Lean* e *Green* para as organizações que aplicam estas metodologias em seus processos produtivos, permitindo assim a obtenção de vantagens competitivas frente aos seus concorrentes e, principalmente, na melhora de sua marca perante aos seus consumidores.

Este trabalho apresenta limitação ao não incluir artigos que tratam da cadeia de suprimentos (*Supply Chain*). Além disso, o trabalho não abordou quais são as exigências para que a sinergia ocorra e as barreiras que possam impedir essa integração.

Sugerimos que futuros trabalhos sejam direcionados para coletar dados diretos de empresa que fazem uso das práticas integradas, para que seja possível ampliar ainda mais o entendimento de todas as potencialidades provenientes desta junção de filosofias.

VI. REFERÊNCIAS

- ABREU, M. F.; ALVES, A. C.; MOREIRA, F. Lean-Green models for eco-efficient and sustainable production. **Energy**, 2017.
- AGUADO, S.; ALVAREZ, R.; DOMINGO, R. Model of efficient and sustainable improvements in a lean production system through processes of environmental innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 141–148, 2013.
- BESSERIS, G. J.; KREMMYDAS, A. T. Concurrent multi-response optimization of austenitic stainless steel surface roughness driven by embedded lean and green indicators. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 293–305, 2014.
- BROWN, A.; AMUNDSON, J.; BADURDEEN, F. Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 164–179, 2014.
- BÜYÜKÖZKAN, G.; KAYAKUTLU, G.; KARAKADILAR, IBRAHIM S. Assessment of lean manufacturing effect on business performance using Bayesian Belief Networks. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 19, p. 6539–6551, 2015.
- CHERRAFI, A. *et al.* The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 828–846, 2016.

- CHIARINI, A. Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 226–233, 2014.
- DE FREITAS, J. G.; COSTA, H. G.; FERRAZ, F. T. Impacts of Lean Six Sigma over organizational sustainability: A survey study. **Journal of Cleaner Production**, v. 156, p. 262–275, 2017.
- DEIF, A. M. A system model for green manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 14, p. 1553–1559, 2011.
- DÜES, C. M.; TAN, K. H.; LIM, M. Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 93–100, 2013.
- DHINGRA, R.; DAS, S.; KRESS, R. Making progress towards more sustainable societies through lean and green initiatives. **Journal of Cleaner Production**, v. 37, p. 400–402, 2012.
- DHINGRA, R.; KRESS, R.; UPRETI, G. Does lean mean green? **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 1–7, 2014.
- DOMINGO, R.; AGUADO, S. Overall Environmental Equipment Effectiveness as a Metric of a Lean and Green Manufacturing System. **Sustainability**, v. 7, n. 7, p. 9031–9047, 2015.
- ESFANDYARI, A. *et al.* A Lean Based Overview on Sustainability of Printed Circuit Board Production Assembly. **Procedia CIRP**, v. 26, p. 305–310, 2015.
- FAULKNER, W.; BADURDEEN, F. Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 8–18, 2014.
- FERCOQ, A. *et al.* Combining lean and green in manufacturing: a model of waste management. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 9, p. 117–122, 2013.
- FERCOQ, A.; LAMOURI, S.; CARBONE, V. Lean/Green integration focused on waste reduction techniques. **Journal of Cleaner Production**, v. 137, p. 567–578, 2016.
- FLORIDA, R., 1996. Lean and green: the move to environmentally conscious manufacturing. *Calif. Manag. Rev.* 39 (1), 80–105.
- FU, X.; GUO, M.; ZHANWEN, N. Applying the green Embedded lean production model in developing countries: A case study of china. **Environmental Development**, 2017.
- GALEAZZO, A.; FURLAN, A.; VINELLI, A. Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 191–200, 2014.
- GARZA-REYES, J. A. Lean and green – a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 18–29, 2015.
- GREINACHER, S. *et al.* Simulation Based Assessment of Lean and Green Strategies in Manufacturing Systems. **Procedia CIRP**, v. 29, p. 86–91, 2015.
- GUPTA, V.; NARAYANAMURTHY, G.; ACHARYA, P. Can lean lead to green? Assessment of radial tyre manufacturing processes using system dynamics modelling. **Computers & Operations Research**, 2017.
- HARTINI, S.; CIPTOMULYONO, U. The Relationship between Lean and Sustainable Manufacturing on Performance: Literature Review. **Procedia Manufacturing**, v. 4, p. 38–45, 2015.
- HELLENO, A. L.; DE MORAES, A. J. I.; SIMON, A. T. Integrating sustainability indicators and Lean Manufacturing to assess manufacturing processes: Application case studies in Brazilian industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 153, p. 405–416, 2017.
- KLEWITZ, J.; HANSEN, E. G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 57–75, 2014.
- KURDVE, M. *et al.* Lean and green integration into production system models – experiences from Swedish industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 180–190, 2014.
- MARTÍNEZ LEÓN, H. C.; CALVO-AMODIO, J. Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 4384–4402, 2017.
- MARUTHI, G. D.; RASHMI, R. Green Manufacturing: It's Tools and Techniques that can be implemented in Manufacturing Sectors. **Materials Today: Proceedings**, v. 2, n. 4–5, p. 3350–3355, 2015.
- MIEHE, R. *et al.* The Eco Lean Method? A Combined Approach for Low Cost Economic and Ecologic Optimization in the Manufacturing Industry. **Procedia CIRP**, v. 57, p. 613–618, 2016.
- MITTAL, V. K. *et al.* Adoption of Integrated Lean-Green-Agile Strategies for Modern Manufacturing Systems. **Procedia CIRP**, v. 61, p. 463–468, 2017.
- MOLDAVSKA, A. Model-based Sustainability Assessment? An Enabler for Transition to Sustainable Manufacturing. **Procedia CIRP**, v. 48, p. 413–418, 2016.
- NG, R.; LOW, J. S. C.; SONG, B. Integrating and implementing Lean and Green practices based on proposition of Carbon-Value Efficiency metric. **Journal of Cleaner Production**, v. 95, p. 242–255, 2015.
- PAMPANELLI, A. B.; FOUND, P.; BERNARDES, A. M. A Lean & Green Model for a production cell. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 19–30, 2014.
- ROBERTS, S. J. F.; BALL, P. D. Developing a Library of Sustainable Manufacturing Practices. **Procedia CIRP**, v. 15, p. 159–164, 2014.
- ROSÁRIO CABRITA, M. DO *et al.* Integration of Lean, Agile, Resilient and Green Paradigms in a Business Model Perspective: Theoretical Foundations. **IFAC-PapersOnLine**, v. 49, n. 12, p. 1306–1311, 2016.
- SAGNAK, M.; KAZANCOGLU, Y. Integration of green lean approach with six sigma: an application for flue gas emissions. **Journal of Cleaner Production**, v. 127, p. 112–118, 2016.

SEAY, J. R. Education for sustainability: Developing a taxonomy of the key principles for sustainable process and product design. **Computers & Chemical Engineering**, v. 81, p. 147–152, 2015.

SILVA, C.; VAZ, P.; FERREIRA, L. M. The impact of Lean Manufacturing on environmental and social sustainability: a study using a concept mapping approach. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 24, p. 306–310, 2013.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53–80, 2007.

THANKI, S.; GOVINDAN, K.; THAKKAR, J. An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 284–298, 2016.

VERRIER, B. *et al.* Combining organizational performance with sustainable development issues: the Lean and Green project benchmarking repository. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 83–93, 2014.

VERRIER, B.; ROSE, B.; CAILLAUD, E. Lean and Green strategy: the Lean and Green House and maturity deployment model. **Journal of Cleaner Production**, v. 116, p. 150–156, 2016.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. Place of publication not identified: Free Press, 2014.

WONG, W. P.; WONG, K. Y. Synergizing an ecosphere of lean for sustainable operations. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 51–66, 2014.

YANG, M. G. (MARK); HONG, P.; MODI, S. B. Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. **International Journal of Production Economics**, v. 129, n. 2, p. 251–261, 2011.

ZHAN, Y. *et al.* Green and lean sustainable development path in China: Guanxi, practices and performance. **Resources, Conservation and Recycling**, 2016.

ZHOU, M. *et al.* Optimizing green production strategies: An integrated approach. **Computers & Industrial Engineering**, v. 65, n. 3, p. 517–528, 2013.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 20/09/2017

Aprovado em: 18/10/2017

APLICAÇÃO DE TEORIA DAS RESTRIÇÕES ATRAVÉS DE MINERAÇÃO DE DADOS PARA MELHORIA DE TELEFONIA MÓVEL

APPLICATION OF THEORY OF RESTRICTIONS THROUGH DATA MINING FOR IMPROVEMENT OF MOBILE PHONE

ISIS JULIANE ARANTES GRANJA¹; PROF. DR JOSÉ ELMO DE MENEZES ²;
CÁSSIO VALDEMAR PARRA GRANJA³

1 – QUÍMICA E MESTRANDA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS PELA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, PUC-GO; 2- DOUTOR EM ESTATÍSTICA PELA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (2005); 3- ADVOGADO PELA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, CONTABILISTA PELA FACULDADE ARAGUAIA, QUÍMICO COM ATRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS PELO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UNI-ANHANGUERA
isisgranja@gmail.com; jelmo@puc.edu.br; cassiogranja@3aquimica.com.br

Resumo – Esta pesquisa tem como objetivo utilizar técnicas de mineração de dados, aplicado à classificação, os elementos rentáveis para venda de prestação de serviços de telefonia móvel e de serviços de recarga para terminais pré pago - possibilitando a descoberta de gargalos para uma maior rentabilidade. Em correlato, usando como base os dados descobertos através da Mineração de dados, utilizando a teoria das restrições aplicado à serviços, objetivando a adequação dos indicadores de desempenho para melhorar o desempenho das operações de serviços, em um determinado período, no Estado de Goiás entre os meses de Março/2017 a Maio/2017.

Palavras-chave: Mineração de Dados. Teoria das Restrições. Restrições em Serviços.

Abstract – This research aims to analyze, through data mining techniques, applied to the classification, profitable elements for the sale of mobile telephony services and recharging services for prepaid terminals – enabling the discovery of bottlenecks for greater profitability. In correlation, based on the data discovered through Data Mining, using constraint theory applied to services, aiming at the adequacy of performance indicators to improve the performance of service operations, in a given period, in the State of Goiás between the months from March 2017 to May 2017.

Keywords: Data Mining. Type of Constraints. Restrictions on Services.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado de telefonia móvel, segmento pré-pago, vem se transformando cada vez mais energético exigindo das operadoras otimização quanto à forma de atuação e liberdade de seus serviços. Garantir disponibilidade de terminais eletrônicos POS (point of sale) com tecnologia GPRS/GPRS Wireless, que são instalados em comércios estratégicos do município, garantindo ao consumidor pré-pago a compra da recarga para seu Chip GSM no valor disponível garantindo o uso do serviço. **POS** ou **PoS** é um ponto de venda ou ponto de serviço (do inglês: **Point of Sale** ou **Point of Service**). Pode ser uma caixa registradora em uma loja, ou outro local onde ocorre uma transação de venda. Pode também

indicar máquinas de cartão de crédito e outros **terminais eletrônicos** de vendas. O Estado de Goiás é usado como amostra para coleta de dados de referência de vendas de Chip GSM e de Recarga nos meses de Março/Abril/Maio de 2017, obtido através de mais de 10 mil terminais de revenda situados no Estado de Goiás. Para tratamento dos dados foram utilizadas, técnicas de mineração de dados, que auxiliam evidenciação de informações, extraídas dos dados relativos à atuação do mercado por segmento de organização, conseguindo identificar os segmentos que deverão ser tratados como preferência em determinado mês pelo seu destaque de vendas. Juntamente à identificação dos maiores potenciais em vendas é necessário à otimização em todo o processo de disponibilidade destes produtos Chip GSM e POS (recarga) junto a esses Pontos Comerciais de Revenda e para otimização desse processo de disponibilidade será usado Teoria das Restrições, aplicado a serviços, para identificar, em cenário real, pontos de melhoria considerados gargalos da operação. Os estabelecimentos comerciais que utilizam o POS para venda de recarga, apenas 60% vendem, também, o Chip GSM. Essas empresas são atendidas por 78 vendedores, onde cada vendedor atende em média 140 estabelecimentos por semana, tendo em média 30 visitas diárias objetivando reparos de manutenção, inserção de novos produtos. Estabelecendo metas de vendas necessita manter em sua base de pontos comerciais de revenda cerca de 70% destes pontos com pelo menos 3 Chips GSM dentro do mês 30 dias e de que 90% da base de pontos comerciais de revenda comprem pelo menos 3 Chips GSM nos últimos 60 dias, composta pela base de dados do mês anterior inteiro até a data do mês atual.

Tabela 1 – Metas de Goiás

POS	Abastecido CHIP 30D Base POS	Abastecido CHIP 60 Dias Base POS	Chip / PDV	POS p/ Vendedor	Vendedor Necessário
8.503	70%	90%	>=3	1/150	56
3.120	70%	90%	>=3	1/150	21

Fonte: Autores, 2017.

O estudo da Mineração de Dados (MD), ela visa identificar padrões em grandes volumes de dados e está ligada, entre outras, as técnicas estatísticas e de banco de dados, pode ser caracterizado como a exploração e análise de dados, em grandes quantidades, utilizando estratégias automatizadas, com o objetivo de descobrir padrões ou regras que permitam uma melhor compreensão da informação contida nos mesmos (CARVALHO, 2005; FAYYAD *et al.*, 1996). A técnica utilizada será a de classificação, com isso é válido falar que o objetivo da classificação é examinar o conjunto de dados de entrada e produzir descrições das características destes dados para cada segmento. Para tanto é empregado um algoritmo classificador para determinar as regras de classificação. Com base nestas regras novos conjuntos de dados podem ser classificados de forma automática (FAYYAD *et al.*, 1996).

A Teoria das Restrições tem como objetivo encarar a organização como um sistema, isto é, um conjunto de elementos entre os quais há alguma relação de interdependência e cujo desempenho dependerá dos esforços conjuntos de todos os elementos do sistema, Teoria das Restrições, conhecida como TOC (*Theory of Constraints*), foi concebida na década de 1980, pelo físico israelense Eliyahu Goldratt. Expandiu-se rapidamente, graças aos resultados obtidos. Em 11 de junho último, Eli nos deixou, aos 64 anos de idade. A TOC é baseada em três pressupostos: uma organização possui uma meta a ser atingida; uma organização é mais que a soma de suas partes e o desempenho de uma organização é limitado por poucas variáveis, ditas restrições do sistema. Portanto o desafio é migrar os conceitos de Teoria das Restrições adequando em sua filosofia a serviços. O objetivo é orientar sua utilização em gerenciamento de serviços, para isso serão consideradas sete etapas de focalização de Teoria das Restrições (PASS e RONEN, 2003) que formam uma estrutura bastante eficaz para o gerenciamento das organizações de serviços:

Tabela 2 – Etapa de focalização de Teoria das Restrições em serviços

4 Etapas de Focalização da TOC	3 Etapas de Focalização da TOC
Formular a meta da organização	Subordinar todo o resto às restrições e às decisões anteriores
Definir medidas de desempenho globais	Elevar as restrições do sistema
Identificar as restrições do sistema	Se uma variável tiver sido eliminada, voltar ao terceiro passo.
Decidir como explorar as restrições do sistema	

Fonte: Autores, 2017.

II. PROCEDIMENTOS

Neste artigo foi analisado o MIT para um veículo elétrico, porém o circuito implementado pode ser utilizado para controlar a velocidade de motores de indução para outras finalidades, sejam residenciais ou industriais. A Figura 1 representa a chave seletora ligada ao pedal. Nesta pesquisa foram realizados 2 experimentos, sendo um na análise dos dados obtidos do mercado e submetidos à Mineração de Dados para Classificação dos segmentos dentro de informações para tomada de decisão, se deve ser prioridade ou não (Experimento 1) e o outro buscar melhoria nos processos de abastecimento destes segmentos com base nos resultados do experimento 1. Para otimização deste processo de abastecimento foram utilizados conceitos de teoria das restrições aplicado a serviços (Experimento 2) e submetido ao cenário real entre os meses de abril/2017 e maio/2017.

Para fazer o experimento 1 utilizou-se o WEKA (HALL *et al.*, 2009), ferramenta de mineração de dados em ambiente acadêmico. Primeiramente originou o processo de extração, limpeza e tratamento dos dados brutos referentes a 11.112 estabelecimentos, com dados do mês de Março/17. Os dados foram submetidos aos pesos, Método AHP, para análise hierárquica. Os pesos foram ligados ao grau de importância de lucratividade, em relação aos outros indicadores. Com o ajuste das variáveis, os dados, foram escritos no formato computacional compreendido pelo WEKA e o carregamento do conjunto de dados, foi executado o algoritmo J48 (classificação) em modo de treinamento com os dados de Março/2017 e os dados para teste utilizado foram os dados de Abril/2017. Lançado os dados de Março/2017 para treinamento – o WEKA - usando algoritmo J48 retornou com os seguintes dados:

Figura 1 – Resultado com dados de Março para treinamento

```

Correctly Classified Instances      27      100 %
Incorrectly Classified Instances    0         %
Kappa statistic                    1
Mean absolute error                 0
Root mean squared error            0
Relative absolute error             0 %
Root relative squared error        0 %
Total Number of Instances         27

*** Detailed Accuracy By Class ***

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
      1      0      1      1      1      1      BOM
      1      0      1      1      1      1      RUIM
Weighted Avg.  1      0      1      1      1      1

*** Confusion Matrix ***

a b <-- classified as
10 0 1 a = BOM
0 17 1 b = RUIM

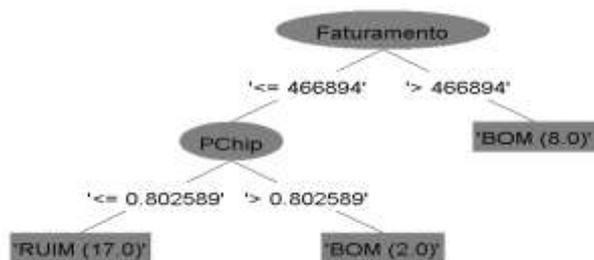
```

Fonte: Arquivo de treinamento WEKA, 2017.

Compreende-se que a aplicação de pesos associando as demais variáveis – método AHP – submetendo todos à importância do “Faturamento” garantiu o melhor desempenho observado em “*Correctly Classified Instances*” na figura 1 em 100% - estes são os dados para treinamento e

definição dos critérios de classificação. A árvore de decisão criada representando os critérios de classificação está representada na figura 2:

Figura 2 – Árvore de decisão apresentada pelo WEKA referente ao arquivo de treinamento



Fonte: Arquivo de treinamento WEKA, 2017.

Observa-se que um segmento comercial com faturamento bruto maior que R\$466.894,00 (quatrocentos e sessenta e seis mil, oitocentos e noventa e quatro) é classificado como um bom segmento e deve ser tomado como prioridade. Já os segmentos com faturamento bruto inferior a R\$466.894,00 é necessária uma penetração de Chip GSM 30 dias em 80,25% dos pontos comerciais de revenda pertencentes ao segmento. Após treinamento, os dados de Abril/17 foram submetidos para testar os critérios de classificação:

Figura 3 – Resultado com dados de abril para testar critérios

Correctly Classified Instances	25	92.5926 %
Incorrectly Classified Instances	2	7.4074 %
Kappa statistic	0.8333	
Mean absolute error	0.0741	
Root mean squared error	0.2722	
Relative absolute error	16.1111 %	
Root relative squared error	57.4624 %	
Total Number of Instances	27	

Fonte: Arquivo de teste WEKA, 2017.

Observa-se que o resultado da mineração de dados (experimento 1) indicou uma necessidade de 80,2589% de penetração de Chip GSM (30Dias) para tornar o segmento, antes classificado como ruim, em um segmento prioritário bom. Assim, o objetivo deste item é identificar as restrições que impedem a força de vendas de chegar à penetração desejada de 80,25%. Para nortear o uso da teoria das restrições aplicadas a serviço serão utilizados os sete passos descritos na tabela 2 – quanto às etapas de focalização de Teoria das Restrições em serviços. – O cenário de Goiás é composto pelo DDD 62 e DDD 64 – o experimento foi realizado no DDD 62 comparando resultados de Abril/2017 e Maio/2017.

III. RESULTADOS

A figura 3 apresenta os dados **antes** do *Garbage Time* com penetração de Chip GSM (30D) em 64% no DDD 62 – dados de Abril/17. A figura 4 apresenta os dados **depois** do *Garbage Time* com penetração em 82% no DDD 62 – dados de Maio/2017. A tabela 3 faz comparação entre os indicadores afetados diretamente pela melhoria na penetração 30 dias e observa-se que os ganhos são significativos. Podemos confirmar então, juntamente com os

resultados, que tendo mais pontos de vendas e recargas, para telefonia móvel pré-paga, mais eficaz e melhor o desempenho nas vendas. Atualmente, a população, sempre está em mãos, um aparelho de celular, sendo estes a maioria, pré-paga, onde se necessita a inserção de créditos para poder utilizar a franquia.

Figura 3 – Penetração Chip 30 dias (Antes do Garbage Time)

DDD	META	REAL+SMS	REAL%	Tendência	Tend(100%)	GAP	m/m	Ações Out%	F14 x F13
62	34.700	31.300	90%	34.911	3%	211	3%	-37%	4%

DDD	Meta Cap. 30	Capacidade	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	POS sem Chip
62	8.503	7.733	-9%	770	2%	5	-16%

DDD	Meta Abast. 30%	Abastecidos	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	Real Sell Out	Chip >= 30D	Pressão	Abst.
62	6.136	4967	-20%	1.119	40%	7	18.782	64%	-5%	-62%

DDD	Meta Abast. 30	Abastecidos	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	Tend Sell Out	Chip >= 30D (90%)	Glo	P/P	Status
62	8.206	7.178	-13%	1.028	34%	6	4%	3%			OK

Fonte: RedeFlex, 2017.

Figura 4 – Penetração Chip 30D (Depois do Garbage Time)

DDD	META	REAL+SMS	REAL%	Tendência	Tend(100%)	GAP	m/m	Ações Out%	F14 x F13
62	35.800	31.375	88%	35.387	-1%	413	4%	11%	3%

DDD	Meta Cap. 30	Capacidade	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	POS sem Chip
62	8.503	7.758	-9%	745	2%	4	3%

DDD	Meta Abast. 30%	Abastecidos	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	Real Sell Out	Chip >= 30D	Pressão	Abst.
62	6.206	6372	3%	36%	36%	-	38.560	82%	26%	0%

DDD	Meta Abast. 30	Abastecidos	Meta%	Faltantes	Abast. Dia	Por Vend.	Tend Sell Out	Chip >= 30D (90%)	Glo	P/P	Status
62	8.206	7270	-11%	936	30%	6	22%	4%			OK

Fonte: RedeFlex, 2017.

Tabela 3 – Comparativos entre antes e depois do Garbage Time

	Antes	Depois	Crescimento
Penetração Chip 30D	64%	82%	28%
Tendência de Ativação	34.911	35.387	1,36%
Chips Vendidos em PDV	21.994	25.479	15,84%
Ações (out) Extras	37%	28%	-24,32%
Tend. (Chips Vendidos aoPDV)	36.088	43.676	21,03%
Penetração Chip 60D	93%	94%	1,08%
Pressão no Mercado	-8%	26%	-
Faturamento	13,3	14	5,26%

Fonte: RedeFlex, 2017.

A implementação de novos pontos de vendas, sendo eles acessíveis à todos os consumidores, sem nenhum impedimento de chegar no mesmo, abriu maior vantagem e melhoria nesse tipo de comércio.

Foi percebido que teve aumento nas linhas de penetração de chip, tanto os de 30 ou 60 dias, uma maior tendência de ativação de serviços, uma alta pressão no mercado em relação aos concorrentes e conseqüentemente um faturamento maior.

IV. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar, por meio da utilização de mineração de dados, aplicado a classificação, os segmentos mais rentáveis permitindo a descoberta de gargalos para lucratividade, como foi observado no experimento 1. Por sua vez o experimento 2, usando como base os dados descobertos no experimento 1, utilizando-se de teoria das restrições aplicado à serviços, permitiu a adequação de entrada no mercado através da identificação parcial de restrições referentes a perda de tempo. Os ganhos obtidos foram demonstrados na tabela 3. Afirma-se que as técnicas utilizadas não reflitam melhor direta no resultado, mas sim no desempenho operacional que pode refletir no resultado.

V. REFERÊNCIAS

CARVALHO, Luis A.V. **Datamining: A mineração de dados no marketing, medicina, economia, engenharia e administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.

FAYYAD, U; PIATETSKY-SHAPIRO G; SMYTH, P; UTHURUSAMY, R. **Advances in knowledge discovery and data mining**. American Association for Artificial Intelligence. Menlo Park: MIT Press; 1996.

PASS, S. e RONEN, B. Managing the Market constraint in the Hi-tech industry. **International journal of production research**, 41(4), 2003, pp. 713-724.

HALL, Mark; FRANK, Eibe; PFAHRINGER, Bernhard; REUTEMANN Peter; WITTEN, Ian H. The WEKA Data Mining Software: An Update. **SIGKDD Explorations**, v. 11, n. 1, p. 10-18, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 04/10/2017

Aprovado em: 13/11/2017