REVISTA

SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

VOLUME 11 - N° 126 - Junho/ 2016
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

SEGURADO ESPECIAL: A (IN) ADMISSÃO DA PROVA EXCLUSIVAMENTE TESTEMUNHAL PARA COMPROVAR O EXERCÍCIO DO LABOR RURAL – Lorena Novais Farage Lacerda; Camila Bizi Silva; Laís Sousa Veríssimo Monteiro; Jacó Batista Da Mota; Eduardo Henrique Nascimento Santanna; Nilvans Fernandes Borges; Luciana Telles Moura 04

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS EM UMA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA BRASILEIRA – Ricardo Coser Mergulhão; Rute Aparecida Figueiredo; Júlio César Pereira; Camila Favoretto 11

CUSTOS EM GERAÇÃO DE ENERGIA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS A PARTIR DO COMPLEXO TERMELÉTRICO JORGE LACERDA – Fabiano Maury Raupp; Ana Cristina Da Silva 17

ANÁLISE DE UMA BIBLIOTECA QUANTO À ACESSIBILIDADE A PORTADORES DE NECESSIDADES VISUAIS E DE MOBILIDADE – Francisco Rodrigues De Sousa Junior; William Elias Da Silva; Aluízio De Souza Santos 23

SOBRE AS CAMUFLAGENS DO SAGRADO – José Benedito De Almeida Júnior 27

FORMAÇÃO IDEACIONAL DA PAISAGEM E AS CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA E DA ARQUEOLOGIA – Willian Carboni Viana; Luiz Antonio 31

A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: MARCOS POLÍTICOS E REGULATÓRIOS – Juliana Rink 36

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E UTILIZAÇÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS – Bruno Ramos De Freitas; Luciana Barbosa Firmes 41

FILOSOFIA E FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO ABORDAGENS TEÓRICAS – Vinícius Corteletti Rocha; Wilber Soares; Marcus Antonius Da Costa Nunes 47

FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES DA EEEFM “PRIMO BITTI” – ARACRUZ/ ES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Aristênia Torres Hilário Mancini Martin; Bruno Ferreira Costa; Edimilson Gonçalves; Leonardo Reis Milagres; Lidiane De Lima Souza Milagres; Marcus Antonius Nunes 52

PACTO DO ENSINO MÉDIO: AVALIAÇÃO E DESAFIOS DO SUJEITO PROFESSOR – Vânia Maria De Araújo Passos 57

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA LIBRAS COMO DISCIPLINA CURRICULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – Simone Da Penha Pedrosa Palcich; George Clayton Costa De Almeida; Marcus Antonius Da Costa Nunes; José Hélio De Assis 63

ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA NO PIAUÍ: COMPETÊNCIAS E PERFIL DO EGRESSO – Lívia Fernanda Nery Da Silva; Lívio Bruno Nery Da Silva Viana 67

ABORDAGEM E TRATAMENTO DA OBESIDADE NA INFANCIA E ADOLESCÊNCIA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA: REVISÃO DA LITERATURA – Shenya Alves De Freitas Barros; Kenyth Alves De Freitas 71

A ERGONOMIA NO SETOR INDUSTRIAL – Mariângela Matuch; Ariel Orlei Michaloski 76

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO PROGRAMA DE SAÚDE NA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM (MG): DISCURSO COLETIVO SOBRE AS PRÁTICAS INTERSETORIAIS – Flávia Andrade Almeida; Adilene Gonçalves Quaresma 80

ATIVIDADE FÍSICA E A CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS – Marcus Vinnycius De Jesus; José Roberto Gonçalves De Abreu 87

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E RENDIMENTO DE GRÃOS DA CULTIVAR PUITA INTA CL® – Fernando Balestrin Boni; Ivan Ricardo Carvalho; Maicon Nardino; Mauricio Ferrari; Gustavo Henrique Demari; Vinícius Jardel Szareski; Alan Junior De Pelegrin; Nathan Löbler Dos Santos; Osmarino Pires Dos Santos; Velci Queiróz De Souza 93

EFEITO DO GENÓTIPO SOBRE O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE CRIADAS EXTENSIVAMENTE – Lucas Balinhas Farias; Felipe Geraldo Pappen; Cássio Cassal Brauner 99

A APLICAÇÃO DE OCITOCINA NA MELHORIA DA PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA – Alan Andrade Mesquita; Eduardo Mitke Brandão Reis; Fabiana Alves Demeu 104

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE HAMBÚRGUER ELABORADO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE GORDURA POR FIBRA DE AVEIA – Débora Chappon Galli; Ritiélen Vicente Da Silva; Ana Lúcia Becker Rohlfes; Nádia De Monte Baccar; Liliane Marquardt; Mireila Behling; Bruno Engel 107

COMPOSTOS FENÓLICOS E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LICOR DE JABUTICABA – Elisangela Marques Jeronimo Torres; Sandra Góes Comim; Maria Cecília Arruda Palharini; Eliane Maria Ravasi Stefani Simionato; Francine Fricher Boesso 112

AUDITORIA DE PROCESSO COMO FERRAMENTA DE APOIO PARA FORTALECER A QUALIDADE ASSEGURADA EM FORNECEDORES DE UMA INDUSTRIA DE CONDICIONADORES DE AR – Luis Kenedy Miranda Da Silva; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; João Nazareno Nonato Quaresma 116

ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE AL E C – Carmen M. Andreazza; Amaury A. De Almeida; Rafael M. Vichietti; Demétrio T. Ceccatto 121

O USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – Marina Aparecida Pinto; Rubens Alves Dias 125

TERMOGRAFIA NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA – Heverton Marcello Schenigoski Amarante; José Carlos Alberto De Pontes; Ariel Orlei Michaloski 131

ANÁLISE DE TENSÕES ESTÁTICAS EM UMA ÁRVORE DE TRANSMISSÃO DE UMA LAMINADORA UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS – Carlos Alberto Chaves; Fernando De Azevedo Silva; Fernando Luiz Monteiro 135

GESTÃO VISUAL E A SUA INFLUÊNCIA NOS INDICADORES DE PRODUÇÃO – Elpidio Oscar Benitez Nara; Laís Corrêa Peixoto; Jaqueline De Moraes; Guilherme Augusto Schwingel; Marilei Bender Xavier; Jacques Nelson Corleta Schreiber; Leonel Pablo Tedesco 141

MODELO PARA AUTO-AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL – MADA PARA INDÚSTRIAS SUCROALCOOLEIRAS – Fabiana Raupp 146

ISSN 1809-3957

VOLUME 11 - N° 126 - Junho/ 2016
ISSN - 1809-3957

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	**SEGURADO ESPECIAL: A (IN) ADMISSÃO DA PROVA EXCLUSIVAMENTE TESTEMUNHAL PARA COMPROVAR O EXERCÍCIO DO LABOR RURAL** Lorena Novais Farage Lacerda; Camila Bizi Silva; Laís Sousa Veríssimo Monteiro; Jacó Batista Da Mota; Eduardo Henrique Nascimento Santanna; Nilvans Fernandes Borges; Luciana Telles Moura
6-2	**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS EM UMA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA BRASILEIRA** Ricardo Coser Mergulhão; Rute Aparecida Figueiredo; Júlio César Pereira; Camila Favoretto
6-2	**CUSTOS EM GERAÇÃO DE ENERGIA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS A PARTIR DO COMPLEXO TERMELÉTRICO JORGE LACERDA** Fabiano Maury Raupp; Ana Cristina Da Silva
6-4	**ANÁLISE DE UMA BIBLIOTECA QUANTO À ACESSIBILIDADE A PORTADORES DE NECESSIDADES VISUAIS E DE MOBILIDADE** Francisco Rodrigues De Sousa Junior; William Elias Da Silva; Aluízio De Souza Santos
7-1	**SOBRE AS CAMUFLAGENS DO SAGRADO** José Benedito De Almeida Júnior
7-6	**FORMAÇÃO IDEACIONAL DA PAISAGEM E AS CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA E DA ARQUEOLOGIA** Willian Carboni Viana; Luiz Antonio
7-8	**A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: MARCOS POLÍTICOS E REGULATÓRIOS** Juliana Rink
7-8	**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E UTILIZAÇÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS** Bruno Ramos De Freitas; Luciana Barbosa Firmes
7-8	**FILOSOFIA E FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO ABORDAGENS TEÓRICAS** Vinícius Corteletti Rocha; Wilber Soares; Marcus Antonius Da Costa Nunes
7-8	**FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES DA EEEFM "PRIMO BITTI" – ARACRUZ/ ES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL** Aristênia Torres Hilário Mancini Martin; Bruno Ferreira Costa; Edimilson Gonçalves; Leonardo Reis Milagres; Lidiane De Lima Souza Milagres; Marcus Antonius Nunes
7-8	**PACTO DO ENSINO MÉDIO: AVALIAÇÃO E DESAFIOS DO SUJEITO PROFESSOR** Vânia Maria De Araújo Passos
7-8	**A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA LIBRAS COMO DISCIPLINA CURRICULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO** Simone Da Penha Pedrosa Palcich; George Clayton Costa De Almeida; Marcus Antonius Da Costa Nunes; José Hélio De Assis
7-8	**ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA NO PIAUÍ: COMPETÊNCIAS E PERFIL DO EGRESSO** Lívia Fernanda Nery Da Silva; Lívio Bruno Nery Da Silva Viana

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

SEGURADO ESPECIAL: A (IN) ADMISSÃO DA PROVA EXCLUSIVAMENTE TESTEMUNHAL PARA COMPROVAR O EXERCÍCIO DO LABOR RURAL

LORENA NOVAIS FARAGE LACERDA[1]; CAMILA BIZI SILVA[2]; LAÍS SOUSA VERÍSSIMO MONTEIRO[3]; JACÓ BATISTA DA MOTA[4]; EDUARDO HENRIQUE NASCIMENTO SANTANNA[5]; NILVANS FERNANDES BORGES[6]; DR[a]. LUCIANA TELLES MOURA[7]
1 – ADVOGADA, MESTRANDA EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL, EDUCAÇÃO E GESTÃO SOCIAL, PROFESSORA TITULAR DE GRADUAÇÃO NA FACULDADE PITÁGORAS E FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 2 – ADVOGADA; 3 – PROFESSORA E MESTRE EM EDUCAÇÃO;
4 – MESTRANDO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL, EDUCAÇÃO E GESTÃO SOCIAL, PROFESSOR DE GRADUAÇÃO NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 5 - MESTRANDO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL, EDUCAÇÃO E GESTÃO SOCIAL, COORDENADOR DE CURSO E PROFESSOR DE GRADUAÇÃO NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 6 - MESTRANDO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL, EDUCAÇÃO E GESTÃO SOCIAL, PROFESSOR DE GRADUAÇÃO NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 7 - DOUTORA EM PSICOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. PROFESSOR TITULAR DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO NAS ÁREAS DE ADMINISTRAÇÃO, PEDAGOGIA E COMUNICAÇÃO SOCIAL
lorenafarage@hotmail.com;kemillybizi@hotmail.com;laisverissimo7@gmail.com;jacó.mota@hotmail.com; professorsantanna@hotmail.com;nilvans@gmail.com;lucianatmoura@gmail.com

Resumo – Este artigo busca analisar a (in) admissão da prova exclusivamente testemunhal como meio probatório do labor rural para fins previdenciários. Nesse sentido, surgem os defensores da inadmissão da prova exclusivamente testemunhal para esses fins e, por outro revés, surgem os defensores da utilização deste meio de prova sem qualquer restrição. Utiliza-se a metodologia de abordagem dedutiva, método de procedimento histórico e comparativo, técnica de pesquisa bibliográfica e legislativa, para trabalhar a seguinte problemática: A prova exclusivamente testemunhal é plenamente apta a comprovar a atividade rural? Assim, o objetivo é analisar tal celeuma jurisprudencial e doutrinária, por meio de uma abordagem sistemática do universo jurídico na busca de uma resolução justa aos beneficiários. Após, o estudo apurou-se uma corrente majoritária que exige o início de prova material para qualificação do segurado especial, entretanto, já há indícios de uma relativização de tal teoria dando ânimo aos estudiosos que admitem a prova exclusivamente testemunhal como apta a comprovar a atividade rural, principalmente diante da excepcionalidade que abarca tal categoria de beneficiário.

Palavras-chaves: Segurado Especial. Início de Prova Material. Prova Exclusivamente Testemunhal.

I. INTRODUÇÃO

Ao segurado especial não é dada a devida atenção, uma vez que, na maioria das vezes, ele não dispõe do mínimo necessário para saber e exigir seus direitos previdenciários: a informação. Este direito fundamental e basilar e em conjunto com a falta de instrução e de escolaridade transforma o momento do requerimento do benefício previdenciário em uma verdadeira frustração, pois a autarquia federal nega o requerimento frente à ausência de início de prova material.

Essa situação é o que justifica este artigo, visto que há sérios indícios jurisprudenciais de relativização da inadmissibilidade da prova exclusivamente testemunhal ao se ponderar o caso concreto e buscar uma justiça social sem tentar punir este segurado que muitas vezes só tem as mãos calejadas para comprovar que sempre desenvolveu a atividade rural.

Quase como uma forma de ressarcir os prejuízos causados pelas injustiças e exclusões pelas quais os rurais passaram a previdência não lhes exige qualquer comprovação de contribuição, entretanto, exige início de provas materiais que demonstrem a ocorrência duma efetiva labuta no campo, seja como produtor, parceiro, meeiro, arrendatário, comodatário, pescador artesanal ou seringueiro, de forma individual ou com o auxílio da família. Além disso, fixa em até 04 módulos fiscais a extensão de sua propriedade (salvo no caso do pescador e seringueiro) a fim de beneficiar quem realmente sobreviva dos frutos da terra como sua única fonte de renda e sem auxílio permanente de mão de obra.

Visto todas as peculiaridades que permeiam o segurado especial seria possível, e até mesmo necessário, a flexibilização da prova da atividade rural para que os direitos destes pudessem ser reconhecidos.

Utiliza-se a metodologia de abordagem dedutiva, método de procedimento histórico e comparativo, técnica de pesquisa bibliográfica e legislativa para trabalhar a seguinte problemática: a prova exclusivamente testemunhal é um meio probatório apto a comprovação da atividade rural?

II. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SEGURIDA SOCIAL

A seguridade social originou-se e até hoje é vista como uma acepção de proteção do homem contra os infortúnios da vida humana, assim, seu objetivo fundamental é salvaguarda ao homem uma condição de vida digna, principalmente nos

ISSN 1809-3957

momentos de enfermidades, idade ou qualquer outro evento que cause diminuição ou cessação da capacidade laborativa.

Nesta ideologia de proteção contra os infortúnios é editada em 1601, na Inglaterra a Lei dos Pobres, *Poor Relieffact*, conhecida como o marco inicial da seguridade ao prever uma contribuição social obrigatória destinada ao auxílio dos necessitados (IBRAHIM, 2014).

Neste contexto de evolução da seguridade a igreja contribuiu de forma incisiva, pois incentivava seus adeptos a poupar parte de seus salários visando necessidades futuras, conforme apontam a Encíclica Rerum Novarum, de Leão XIII (de 1891), e na Quadragesimo Anno de Pio XI (de 1931) (MARTINS, 2014).

Outro momento histórico decisivo ocorreu em 1803, na Alemanha, já que, os avanços culminaram no "[...] nascimento da prestação previdenciária como direito público subjetivo do segurado [...]". Neste período Otto Von Bismarck conseguiu aprovar no parlamento inúmeras benesses, como o seguro doença, o seguro de acidente de trabalho (1884) e o seguro de invalidez e velhice (1889), fatos os quais tornaram a Lei de Bimarck o primeiro marco da previdência no mundo, por ser a pioneira em garantias sociais estatais (IBRAHIM, 2014).

Ou seja, tal legislação introduziu uma ideologia que analisa a seguridade social como um dever prestacional do Estado aos seus cidadãos.

Já nos Estados Unidos o início de uma ideologia mais social ocorre no governo do presidente, Franklin Roosevelt, que institui o New Deal na tentativa de amenizar os reflexos da crise econômica de 1929. Para isso, buscou criar novos empregos e implementar uma rede de previdência e de saúde pública (MARTINS, 2014).

Com base em fortes críticas ao modelo bismarckiano, a Inglaterra criou em 1941, o plano Beveridge, cuja principal característica era a universalidade, ou seja, pretendia alcançar todas as pessoas, além de tentar unificar os seguros sociais, estabelecer a igualdade de proteção e a tríplice forma de custeio. Sua ideologia tinha como alicerce a necessidade, a doença, a ignorância, a carência e o desemprego. Para Beveridge "[...] a seguridade social deveria ser prestada do berço ao túmulo [...]" (MARTINS, 2014, p. 6).

A primeira Constituição a adotar a expressão Seguridade Social no Brasil foi a atual Constituição Federal de 1988. A palavra "Seguridade" provém do latim *securitate(m)*, e evidencia a concepção de provisão para o futuro (MENEZES, 2014).

O termo utilizado pelo constituinte abarca um conceito amplo de proteção a fim de suprir todas as necessidades e anseios da coletividade, formando-se assim um sistema protecionista universal apto a garantir um mínimo existencial e "[...] atingir o objetivo do Estado Democrático de Direito, de erradicar a miséria, utilizando como instrumento a Seguridade Social [...]" (SOUZA, 2012, p. 18).

Nessa mesma esteira, preceitua Tavares (2012, p. 1) ao dizer que o "[...] direito da seguridade destina-se a garantir, precipuamente, o mínimo de condição social necessária a uma vida digna, atendendo ao fundamento da República contido no art. 1º, III, da CRFB-1998".

Neste diapasão, a seguridade social pode ser compreendida como a conjugação de elementos normativos aptos a proporcionar uma proteção ao homem contra os infortúnios da vida, conforme explana Martins (2014, p. 21).

> Direito da Seguridade Social é o conjunto de princípios, de regras e de instituições destinado a estabelecer um sistema de proteção social aos indivíduos contra contingências que o impeçam de prover as suas necessidades pessoais básicas e de suas famílias, integrado por ações de iniciativa de Poderes Públicos e da sociedade, visando assegurar os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social.

Entrelaçando as idéias, Santos (2013, p.2) define a seguridade como instrumento do bem-estar e garantidor do "[...] mínimo necessário à sobrevivência do indivíduo [...]. É, também, redutor das desigualdades sociais causadas pela falta de ingressos financeiros no orçamento do indivíduo e de sua família, e instrumento de justiça social." Ademais, seu principal fundamento é a solidariedade, ao passo que, tanto o Poder Público quanto a sociedade financiam a seguridade, seja de forma direta ou indireta, a fim de que juntos construam um sistema que atenda a todos os que necessitem amenizando as desigualdades sociais.

Para fins de localização na carta magna importante mencionar que a seguridade social encontra-se no Título "Da Ordem Social" sendo seu objetivo o bem-estar e a justiça social e sua base é o primado do trabalho (art. 193, da Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de novembro de 1988). Além disso, a lei maior em seu artigo 194, caput, afirma que a seguridade social é um gênero que comporta a previdência, a saúde e a assistência social (MARTINS, 2014).

III. SEGURADO ESPECIAL: EVOLUÇÃO; CONCEITO E PECULIARIDADES

Guimarães (2008), destaca preliminarmente que, a lei nº 4.212, de 02 de março de 1963, denominada Estatuto do Trabalhador Rural originou o primeiro sistema previdenciário destinado aos rurícolas. Assim, tal legislação instituiu o 'Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural', formado por 1% do valor dos produtos agropecuários comercializados. Entretanto, o mencionado estatuto não foi regulamentado, e mais tarde surgiu o Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural (Funrural), instituído pelo Decreto-lei n.º 276, de 28 de fevereiro de 1967.

Logo em seguida o mesmo autor acresce que tais instrumentos normativos tinham aplicabilidade restrita ao setor rural da agroindústria canavieira. Por tais razões, somente a partir de 1971 os demais trabalhadores rurais foram incluídos na Previdência Social por meio do Prorural (Programa de Assistência ao Trabalhador Rural), cuja administração ficou a cargo do Funrural – fundo de assistência e previdência do trabalhador rural.

Assim, percebe-se que o segurado especial antes do advento da Constituição Cidadã vinha galgado direitos, porém, ainda era diferenciado dos demais beneficiários previdenciários, pois neste momento histórico só um membro da família poderia se aposentar por idade aos 65 anos de idade e sua prestação mensal era de 50% do salário mínimo, conforme entabulado no art. 4º, caput e parágrafo único, da Lei Complementar nº 11, de 25 de maio de 1971 (BRASIL, 1971).

Dentre tantas outras inovações históricas importantes nenhuma introduziu tantas benesses aos trabalhadores rurais quanto a Constituição Cidadã de 1988 que os igualou aos

ISSN 1809-3957

trabalhadores urbanos (art. 7º, CF), bem como, regulamentou esses segurados com normas peculiares de contribuição (art. 195,§8º, da CF-88). Ademais, tal marco legislativo reduziu a idade para a aposentadoria, concedeu direito aos cônjuges também receberem aposentadoria e estipulou que nenhum benefício poderia ser menor do que o salário mínimo, conforme Guimarães (2008).

Dessa forma, a Constituição da República Federativa do Brasil desencadeou inúmeras mudanças, ao passo que, integrou os rurais a Previdência Social, conceituou esta categoria de segurado, fixou sua forma de custeio e assegurou-lhes benefícios, enfim, reconheceu-lhes o tão merecido direito à proteção previdenciária.

O trabalhador rural em sentido *lato sensu* engloba diversos segurados previdenciários, como: os empregados rurais, os eventuais, os contribuintes individuais e os segurados especiais, por isso, são importantes recorrer à seara trabalhista em conjunto com o direito previdenciário para melhor compreensão do assunto em questão (BONFIM, 2014).

Em linhas gerais o trabalhador rural em sentido amplo é aquele que presta serviço ou ocupação similar na área rural desenvolvendo tarefas campesinas, artesanais, agrícolas, pastoris e pecuárias, conforme dispõe a Convenção nº 141 da Organização Internacional do Trabalho (BONFIM, 2014).

Madeira (2011) explica em breve síntese que o "[...] trabalhador rural é toda aquela pessoa física que lida com atividades de natureza agrícola, retirando daí o seu sustento". Assim, percebe-se que o gênero trabalhador rural se subdivide em diversas categorias, como: empregados rurais (empregado rural e safristas), meeiro, parceiro, arrendatário e eventual (bóia-fria) que originam segurados previdenciários diversos.

Preliminarmente, importante mencionar as palavras de Mendonça (2014, p. 68, grifos do autor) ao conceituar o segurado especial como aquele que geralmente é "[...] o **pequeno produtor rural** que exerce suas atividades **individualmente ou em regime de economia familiar**, sem o auxílio de empregados permanentes". Ademais, este segurado está dentro da categoria dos segurados obrigatórios, sendo o único descrito no próprio texto constitucional, conforme a redação do artigo 195,§8º transcrito abaixo (IBRAHIM, 2014):

> O produtor, o parceiro, o meeiro e o arrendatário rurais e o pescador artesanal, bem como os respectivos cônjuges, que exerçam suas atividades em regime de economia familiar, sem empregados permanentes, contribuirão para a seguridade social mediante a aplicação de uma alíquota sobre o resultado da comercialização da produção e farão jus aos benefícios nos termos da lei.

A Instrução Normativa INSS/PRES Nº 45, de 06 de agosto de 2010, esclarece os termos descritos no texto constitucional apontando outros rurais que podem se enquadrar como segurado especial, tais como: o marisqueiro – aquele que captura ou extrai "[...] elementos animais ou vegetais que tenham na água seu meio normal ou mais frequente de vida, na beira do mar, no rio ou na lagoa", o possuidor caracterizado como usufruidor da terra como se dono fosse, o comodatário que explora terra de outra pessoa por meio de empréstimo gratuito para atividades rurícolas,o condômino que explora imóvel rural num bem pertencente a várias pessoas e, por fim, o usufrutuário que tem a posse, uso, administração e percepção dos frutos do bem (BRASIL, 2010).

Em corroboração com os termos legais acima mencionados Santos (2013) aponta o conceito legal de segurado especial descrito no art. 12, VII, da lei orgânica da previdência, que explana (BRASIL, 1991):

> Art. 12 [...]
> VII – como segurado especial: a pessoa física residente no imóvel rural ou em aglomerado urbano ou rural próximo a ele que, individualmente ou em regime de economia familiar, ainda que com o auxílio eventual de terceiros a título de mútua colaboração, na condição de:
> a) produtor, seja proprietário, usufrutuário, possuidor, assentado, parceiro ou meeiro outorgados, comodatário ou arrendatário rurais, que explore atividade:
> 1. agropecuária em área de até 4 (quatro) módulos fiscais; ou
> 2. de seringueiro ou extrativista vegetal que exerça suas atividades nos termos do inciso XII do caput do art. 2º da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e faça dessas atividades o principal meio de vida;
> b) pescador artesanal ou a este assemelhado, que faça da pesca profissão habitual ou principal meio de vida; e
> c) cônjuge ou companheiro, bem como filho maior de 16 (dezesseis) anos de idade ou a este equiparado, do segurado de que tratam as alíneas *a* e *b* deste inciso, que, comprovadamente, trabalhem com o grupo familiar respectivo [...].

Nesta mesma esteira Martins (2014) conceitua o segurado especial como a pessoa física seja produtor, extrativista ou pescador artesanal, que resida no imóvel rural ou em aglomerado urbano ou rural próximo e que labore na terra seja de forma individual ou em regime de economia familiar.

Outra característica fundamental deste segurado é que ele pode desempenhar seu labor de forma individual ou em regime de economia familiar, com seu cônjuge ou companheiro, bem como filhos maiores de 16 anos. Nesse sentido, a lei orgânica da previdência social define o regime de economia familiar como a aquele desenvolvido pelos "membros da família é indispensável à própria subsistência e ao desenvolvimento socioeconômico do núcleo familiar e é exercido em condições de mútua dependência e colaboração, sem a utilização de empregados permanentes" (BRASIL, 1991).

Desse modo, tanto o cônjuge como o filho a partir de 16 anos podem ser enquadrados como segurados especiais no grupo familiar desde que exerçam a atividade rural. Daí a Instrução Normativa nº 45-2010 em seu art.7º, § 13 leciona especificamente sobre a condição da mulher ao dizer: "considera-se segurada especial a mulher que, além das tarefas domésticas, exerce atividades rurais com o grupo familiar respectivo ou individualmente" (BRASIL, 2010).

Com relação à idade mínima de 16 anos para enquadramento do indivíduo como membro da família e segurado especial isso ocorre em decorrência do texto constitucional (art. 7º, XXXIII) que proíbe qualquer tipo de trabalho ao menor de dezesseis anos, salvo como aprendiz a partir dos quatorze anos, além disso, é vedado ao menor de idade o trabalho noturno, perigo ou insalubre (BRASIL, 1988).

Os requisitos mencionados até então são aplicados a todos os segurados especiais, entretanto, há algumas distinções nas características dos produtores rurais, dos

ISSN 1809-3957

extrativistas e dos pescadores. Assim, aquele que labora na agricultura ou pecuária tem uma limitação no tamanho da terra que não pode superar 04 (quatro) módulos fiscais, medida esta realizada em hectares por cada Município (IBRAHIM, 2014).

Nesse sentido, Ibrahim (2014) aponta um detalhe de suma importância, pois explica que a área de reserva legal não conta como área útil e, portanto, deve ser desconsiderada do cômputo dos módulos fiscais. Outrossim, a lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, denominada Estatuto da Terra, menciona que o cálculo dos módulos fiscais só deverá considerar a área realmente utilizável pelo proprietário sendo desconsiderada a área inútil a agricultura, pecuária ou florestas, bem como reservas legais e áreas com benfeitorias.

Por outro lado, no caso específico do seringueiro ou extrativista vegetal não há qualquer limitação de área, conforme entabulado no art. 1º, XII, da lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que regula o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000).

Por fim, ressalta-se a figura do pescador artesanal que é aquele que utiliza a pesca como meio de profissão ou vida, além disso, este pescador não pode utilizar embarcação ou se utilizar tem que ser de até seis toneladas de arqueação bruta, ainda que com auxílio de parceiro ou se for, exclusivamente, parceiro outorgado pode utilizar embarcação de até dez toneladas de arqueação bruta (KERTZMAN, 2014).

Com o avento da Constituição Federal de 1988 determinou-se a uniformização e equivalência dos benefícios e serviços às populações urbanas e rurais (art. 194, II, da CF), por isso, a legislação ordinária previu benefícios bem similares para os segurados do campo e da cidade.

Kertzman (2014) ao longo de seus escritos deixa transparecer que o segurado especial faz jus a aposentadoria por invalidez, aposentadoria por idade, salário-maternidade, auxílios doença e acidente. Além dos benefícios de pensão por morte e auxílio reclusão devidos aos dependentes.

IV. A (IN) ADMISSÃO DA PROVA EXCLUSIVAMENTE TESTEMUNHAL PARA COMPROVAR O EXERCÍCIO DO LABOR RURAL

Ibrahim (2014, p.528) que de forma categórica define prova como o meio pelo qual há a "comprovação das afirmações de fato feitas pelas partes em determinado processo, permitindo ao julgador emitir seu juízo."

Posto isto, destaca-se o teor legal do art. 332 do Código de Processo Civil, mediante sua aplicabilidade a seara previdenciário, pois tal dispositivo admite todos os meios legais e legítimos como hábeis a provar a verdade dos fatos, permitindo concluir que a prova é qualquer conjunto de informações admitidas em direito que são levadas ao conhecimento do magistrado a fim de convencê-lo sobre determinado fato (CÂMARA, 2012).

O estatuto processual civil menciona de forma exemplificativa elenca alguns meios legítimos de prova, dentre os quais: depoimento pessoal, confissão, exibição de documento ou coisa, prova documental, prova testemunhal, prova pericial e inspeção judicial (FILHO, 2013).

O segurado especial só contribui para a previdência social quando vende sua produção bem distintamente dos demais beneficiários que são obrigados a contribuir mensalmente. Todavia tal característica traz transtornos a este segurado que não possui nenhum registro na CTPS e tem que comprovar toda a carência por meio de documentos que provem o labor no campo. Documentos estes que nem sabia que deveria juntar ao longo de sua vida.

Desse modo, o segurado especial deve comprovar o efetivo exercício no âmbito rural mesmo que descontinuamente, mas de forma anterior ao requerimento e por tempo igual ou superior aos meses de contribuição exigidos para cumprimento da carência do benefício pretendido (IBRAHIM, 2014).

Para melhor compreensão dos meios de prova aptos a comprovar a atividade rural o artigo 106 da lei 8.213, de 24 de julho de 1991 traz um rol exemplificativo de documentos: contrato individual de trabalho ou Carteira de Trabalho e Previdência Social; contrato de arrendamento, parceria ou comodato rural; declaração fundamentada de sindicato que represente o trabalhador rural ou, quando for o caso, de sindicato ou colônia de pescadores, desde que homologada pelo Instituto Nacional do Seguro Social – INSS; comprovante de cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, no caso de produtores em regime de economia familiar; bloco de notas do produtor rural; notas fiscais de entrada de mercadorias, documentos fiscais relativos à entrega de produção rural à cooperativa agrícola, entreposto de pescado ou outros, com indicação do segurado como vendedor ou consignante; comprovantes de recolhimento de contribuição à Previdência Social decorrentes da comercialização da produção; cópia da declaração de imposto de renda, com indicação de renda proveniente da comercialização de produção rural; ou licença de ocupação ou permissão outorgada pelo Incra.

A legislação previdenciária não admite a prova exclusivamente testemunhal a fim de comprovar a atividade rural exigindo um início de prova material, conforme orienta a súmula 149 do STJ "a prova exclusivamente testemunhal não basta à comprovação da atividade rurícola, para efeito da obtenção do benefício previdenciário" (BRASIL, 1995).

Seguindo as diretrizes acima expostas percebe-se a importância de conceituar o que seria "início de prova material", nesse sentido, preliminarmente, cita-se o art. 122 da Instrução Normativa INSS/PRES nº 45, de 06 de agosto de 2010 que trouxe uma série de documentos que norteiam o início da prova material.

Saraiva (2012) conceitua a expressão início de prova material de forma excludente, assim tudo que não for prova testemunhal será prova material, ou seja, os documentos descritos do art. 106, da lei 8.213-91 também seriam início de prova assim como os descritos na Instrução Normativa 45-2010. Assim, ressalta-se os dizeres do estudioso Ibrahim (2014) que afirma que a prova material não se reduz a material escrito, pois também inclui imagens, fotos, ou mesmo gravações contemporâneas.

O entendimento majoritário não admite a prova exclusivamente testemunhal como apta a comprovar a atividade rural, por isso, sua utilização como único meio probatório não permite a concessão do benefício previdenciário.

O art. 55, §3º da lei 8.213-1991 destaca as únicas maneiras de admissão da prova exclusivamente testemunhal, apontando o caso fortuito e força maior, cabendo ao Decreto nº 3048/99 em seu art. 143, § 2º explicitar tais conceitos.

ISSN 1809-3957

Santos (2013) explica que o rol de caso fortuito ou força maior acima mencionado não é taxativo.

Apesar dos posicionamentos fortemente defendidos sobre a impossibilidade da prova exclusivamente testemunhal ser apta a comprovar o labor rural a jurisprudência já vem relativizando seu entendimento e já admitiu no caso concreto dos "bóias-frias" a utilização de tal meio de prova a fim de se buscar a verdade real, pois compreende que no caso em concreto havia uma grande simplicidade das partes envolvidas que muitas vezes não estavam familiarizadas com as formalidades legais (BRASIL, 1995).

Diante deste novo entendimento apontado pela jurisprudência reforça-se a ideia defendida por correntes minoritárias que defendem o uso da prova exclusivamente testemunhal como legítima a comprovar a atividade rural, pois, na maioria das vezes, as pessoas do campo são humildes e com poucos conhecimentos de seus direitos que não são divulgados de forma frequente pelos meios midiáticos.

A teoria que defende a admissibilidade da prova exclusivamente testemunhal encontra alicerce no princípio da verdade material, pois ele é totalmente aceito no direito previdenciário o que torna incoerente a inadmissibilidade de tal meio probatório neste ramo do direito.

Apesar dos fundamentos da inaplicabilidade da prova exclusivamente testemunhal serem majoritários Pereira (2006), assevera que em alguns casos concretos o próprio Superior Tribunal de Justiça já admitiu a prova testemunhal de forma exclusiva fazendo sobrepesar uma "justiça casuística" a fim de declarar expressamente a inconstitucionalidade do art. 55, §3º, da lei nº 8.213-91 que restringe a utilização de tal prova.

Dentro desta corrente minoritária há aqueles que fundamentam a admissão da prova testemunhal, pois entendem que qualquer norma previdenciária que impeça ou limite tal meio probatório é inconstitucional. Para eles a inadmissão da prova testemunhal afronta o art. 5º, LV, da lei maior que assegura "aos litigantes, em processo judicial ou administrativo (...) o contraditório e ampla defesa (...)", além disso, a redação da legislação previdenciária está derrogando o art. 332 do Código de Processo Civil, que admite todos os meios lícitos, morais e legítimos de provas a fim de assegurar a verdade real dos fatos (LAURINDO, 2005).

Por outro revés, há aqueles que defendem a inconstitucionalidade do art. 55,§3º, da lei 8.213-91 para que a prova exclusivamente testemunhal possa ser utilizada, porém, suas ideologias são baseadas numa "moderna hermenêutica-concretizadora constitucional, e significa que a norma declarada inconstitucional, pode, no entanto, ser plenamente constitucional para outros casos concretos", ou seja, a depender do caso concreto pode-se exigir o início de prova material ou pode aceitar a prova exclusivamente testemunhal, tudo isso, com base no objetivo de se alcançar a real justiça (PEREIRA, 2006).

V. CONCLUSÃO

Como visto a seguridade social originou-se no intuito de garantir uma proteção ao ser humano contra os infortúnios da vida. Assim, a evolução histórica deste sistema protecionista inspirou o atual conceito descrito na carta magna de 1988. Desta forma, o advento da Constituição cidadã ampliou os mecanismos de proteção do trabalhador, dos necessitados e dos doentes, por meio de suas espécies: previdência, assistência e saúde. Assim, percebe-se que o direito da seguridade social abarca normas, princípios e conceitos próprios que permiti assegurar sua autonomia. Dentro das mencionadas espécies que compõem a seguridade este trabalho voltou-se para a previdência com enfoque num de seus segurados obrigatórios mais peculiares: o segurado especial.

Ao adentrar a história deste segurado percebeu-se que em inúmeros momentos ele esteve excluído do sistema previdenciário do país e quando incluído apresentava direitos bem aquém dos demais segurados, entretanto, o marco da atual constituição foi um verdadeiro "divisor de águas" ao igualar este segurado aos demais, inclusive no que concerne a maioria dos benefícios. Porém, apesar de tantos avanços legislativos o segurado especial ainda detém características bem peculiares como sua inscrição, sua forma de contribuição fixa no valor de 2,3% quando houver comercialização, bem como a ausência do direito de se aposentar por tempo de contribuição como visto no decorrer deste trabalho.

Tais características próprias do segurado especial encontram grande entrave ao se deparar com uma regra específica do processo previdenciário que inadmitem a prova exclusivamente testemunhal como apta a comprovar o serviço rural, pois exigem o início de prova material.

Apesar da presença marcante das duas teorias a jurisprudência vem desenvolvendo um trabalho brilhante ao relativizar o direito posto e admitir a prova exclusivamente testemunhal em alguns casos específicos, como os dos bóias-frias, ao reconhecer a dificuldade deles juntarem provas materiais. Parece que a maioria dos julgados se volva para uma ponderação do magistrado o qual deverá opinar se vai ou não aceitar a prova exclusivamente testemunhal ao reconhecer a veracidade dos fatos e a dificuldade do beneficiário apresentar prova material, ou seja, caberia ao juiz escolher a solução que lhe parece mais justa e sensata sem qualquer limitação legal neste sentido.

Enfim, a admissão da prova exclusivamente testemunhal deve ser analisada a luz do caso concreto a fim de que a exigência do início da prova material seja afastado em alguns casos específicos no qual o magistrado perceba a veracidade dos fatos mencionados por testemunhas e possa deferir o requerimento com base num livre convencimento motivado. Ou seja, esta teoria que busca admitir a prova exclusivamente testemunhal não pode legitimar fraudes a previdência, tampouco punir os segurados que têm o direito mais carecem de provas materiais.

VI. REFERÊNCIAS

_____. Superior Tribunal de Justiça. Súmula nº 149. A prova exclusivamente testemunhal não basta à comprovação da atividade de rurícola, para efeito da obtenção de benefício previdenciário. Disponível em< http://www.legjur.com/sumula/busca?tri=stj&num=149>. Acesso em 30 de nov. 2015.

BONFIM, Vólia. Direito do Trabalho. 9. ed.rev. e atual. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2014.

BRASIL. LEI Nº 8.212, DE 24 DE JULHO DE 1991. Dispõe sobre a organização da Seguridade Social, institui Plano de Custeio, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8212cons.htm. Acessado em 01 de dezembro de 2015

ISSN 1809-3957

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA INSS/PRES Nº 45, de 6 de agosto de 2010 Dispõe sobre a administração de informações dos segurados, o reconhecimento, a manutenção e a revisão de direitos dos beneficiários da Previdência Social e disciplina o processo administrativo previdenciário no âmbito do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS. http://www.ipsm.mg.gov.br/arquivos/legislacoes/legislacao/instrucoes/IN%2045-INSS.pdf. Acessado em 01 de dezembro de 2015

BRASIL. Lei Complementar nº 11, de 25 de maio de 1971. Institui o Programa de Assistência ao Trabalhador Rural, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp11.htm. Acessado em 01 de dezembro de 2015.

CÂMARA, Alexandre Freitas. Lições de direito processual civil: volume 1. 23ª edição. São Paulo: Atlas, 2012.

FILHO, Vicente Greco. Direito Processual Civil Brasileiro, volume 2: (atos processuais a recursos e processos nos tribunais). 22ª edição. São Paulo: Saraiva, 2013.

GUIMARÃES, Roberto Élito dos Reis. O trabalhador rural e a Previdência Social – Evolução histórica e aspectos controvertidos. Disponível em: <www.agu.gov.br/page/download/index/id/580103>. Acesso em 07 de set. de 2015.

IBRAHIM, Fábio Zambitte. Curso de direito previdenciário. 19ª edição. Rio de Janeiro: Editora Impetus, 2014.

KERTZMAN, Ivan. Curso prático de direito previdenciário. 11ª edição. Bahia: Editora JusPodivm, 2014.

LAURINDO, Ailton A. Tipó. Da prova exclusivamente testemunhal no Direito Previdenciário e a inconstitucionalidade do Artigo 55, §3º da lei nº 8.213/91. Disponível em <http://www.iape.com.br/artigos/artigolaurindo.asp>. Acesso em 28 de out. de 2015).

MADEIRA, Danilo Cruz. Trabalhador rural empregado X trabalhador rural em regime de economia familiar (segurado especial): diferenças previdenciárias. Disponível em <http://www.ieprev.com.br/conteudo/id/24240/t/trabalhador-rural-empregado-x-trabalhador-rural-em-regime-de-economia-familiar>. Acesso em 03 dez. 2015.

MARTINS, Sergio Pinto. Direito da seguridade social. 34ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

MENDONÇA, Vinícius Barbosa. Direito Previdenciário para concursos públicos. Disponível em <http: //WWW.previdenciarioconcursos.com.br>. Acesso em: 03 de novembro de 2015.

MENEZES, Adriana. Direito Previdenciário: Para os concursos de Técnico, Analista e Perito do INSS e dos Tribunais. 4ªed.rev.e atual. Salvador: Editora JusPODIVM, 2014.

PEREIRA, Breno Gumiero. A solução pro misero no direito previdenciário à luz da nova hermenêutica. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com .br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5000>. Acesso em: 28 de out. de 2015.

SANTOS, Marisa Ferreira dos. Direito Previdenciário (Coleção Sinopses Jurídicas). 9ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

SARAIVA, Marcos Antonio Maciel. O início de prova material e a concessão de benefícios previdenciários ao segurado especial. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/21770/o-inicio-de-prova-material-e-a-concessao-de-beneficios-previdenciarios-ao-segurado-especial>. Acesso em: 16 de out. de 2015.

SOUZA, Lilian Castro de. Direito Previdenciário. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

TAVARES, Marcelo Leonardo. Direito previdenciário: regime geral de previdência social e regras constitucionais dos regimes próprios de previdência social. 14ª.ed. rev.,ampl, e atual. Rio de Janeiro, RJ: Lumen Juris, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS EM UMA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA BRASILEIRA

RICARDO COSER MERGULHÃO[1]; RUTE APARECIDA FIGUEIREDO[2]; JÚLIO CÉSAR PEREIRA[3]; CAMILA FAVORETTO[4]
1; 2; 3; 4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR, CAMPUS SOROCABA
mergulhao@ufscar.br

Resumo - O objetivo desse artigo é avaliar a qualidade dos serviços prestados pela Biblioteca do campus de Sorocaba (BSo) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – Brasil, sob a ótica de seus usuários utilizando-se o instrumento SERVQUAL, que para mensuração da qualidade contempla cinco dimensões: aspectos tangíveis, confiabilidade, presteza, segurança e empatia. Para tanto, uma survey entre os usuários da biblioteca foi conduzida para identificar a lacuna entre as expectativas e as percepções deles a partir da adaptação do SERVQUAL. O total de questionários respondidos foi de 422 e entre os resultados tem-se a adaptação e validação do instrumento SERVQUAL para a biblioteca universitária em estudo, além da identificação de que em nenhuma das dimensões da qualidade em serviços a percepção medida entre elas superou as expectativas dos usuários. Espera-se que esse estudo contribua para incentivar mais pesquisas sobre a medição da qualidade em serviços em bibliotecas universitárias.

Palavras-chave: Bibliotecas Universitárias. Qualidade em Serviços. SERVQUAL. Gestão de Bibliotecas.

I. INTRODUÇÃO

As bibliotecas universitárias têm um importante papel no desenvolvimento das atividades de ensino e de pesquisa das universidades públicas e, em meio a um cenário onde os usuários estão cada vez mais informados e exigentes, elas precisam se adaptar para entregar serviços percebidos como de qualidade.

A mudança exigida para se atender às necessidades dos clientes (ou usuários) conduz as organizações desenvolverem suposições sobre o que é importante para os clientes, mas na medida em que se investiga um pouco mais, pode-se descobrir que o que o cliente valoriza é bem diferente do esperado (JONES; SHANDIZ, 2015).

Ao lado disso, segundo Ahmed e Shoeb (2009), tem-se que tradicionalmente a qualidade de uma biblioteca é medida pelo tamanho e contagem de uso do seu acervo, mas essa visão da qualidade de bibliotecas tem evoluído na direção de englobar a multidimensionalidade da qualidade em serviços, conceito que foi proposto por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988).

Esses mesmos autores desenvolveram o instrumento para medição da qualidade em serviços denominado SERVQUAL, que abrange cinco dimensões: tangíveis, confiabilidade, presteza, segurança e empatia, operacionalizadas de forma genérica - sem considerar a natureza do serviço - em dois blocos de 22 questões do tipo *likert*, sendo um sobre as expectativas e o outro sobre as percepções dos clientes em relação ao serviço. Convém destacar que, segundo Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988), devido à proposta do SERVQUAL de ser genérico para abranger um amplo espectro de serviços, ele precisa ser adaptado para atendimento das necessidades de investigação específicas de uma organização.

Apesar de o SERVQUAL ser amplamente utilizado no setor de serviços em diversos segmentos, no que se refere ao seu uso em bibliotecas e no Brasil, as pesquisas sobre sua aplicação ainda são pontuais, conforme revela uma busca efetuada na base Scielo, em que foram identificados apenas quatro trabalhos. Sampaio *et al*. (2004) que analisam o Sistema Integrado de Biblioteca da Universidade de São Paulo - SiBI/USP. Freitas, Bolsanello e Viana (2008) que mensuram a qualidade em serviços da biblioteca do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). E Igami, Sampaio e Vergueiro (2005) que aplicam a ferramenta para avaliação da biblioteca do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Outro trabalho correlato encontrado sobre avaliação de qualidade em serviços, porém sem o uso do SERVQUAL, foi o de Nascimento, Trompieri Filho e Barros (2005), que realizaram uma pesquisa em bibliotecas universitárias de Fortaleza.

Apesar da identificação de pesquisas na base Scielo sobre o uso do SERVQUAL em algumas bibliotecas no Brasil, não foram encontradas pesquisas nesse mesmo sentido que considerasse a análise de consistência interna dos itens do questionário após a avaliação da qualidade em serviços. Logo, uma adaptação do SERVQUAL para bibliotecas universitárias considerando essa análise torna-se relevante para a teoria e prática.

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo propor um SERVQUAL adaptado a bibliotecas universitárias a partir da aplicação de tal instrumento na Biblioteca do campus de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar sob a ótica de seus usuários, com posterior análise de consistência interna para refinamento do instrumento. Para se atingir o objetivo proposto, foi conduzida uma *survey* conforme recomendações de Forza (2002).

II. QUALIDADE EM SERVIÇOS

"Serviços são experiências que o cliente vivencia enquanto que os produtos são coisas que podem ser possuídas" (GIANESI; CORRÊA, 2012, p. 32). Quatro características são apresentadas na literatura como forma de distinguir os serviços dos produtos (bens físicos). São elas:

ISSN 1809-3957

- Intangibilidade: o serviço não é um objeto físico, ele não pode ser sentido, tocado, provado antes de ser adquirido;
- Inseparabilidade ou Simultaneidade: o serviço é produzido e consumido ao mesmo tempo;
- Variabilidade ou Heterogeneidade: o serviço é percebido por clientes diferentes de maneiras diferentes ou então pelos mesmos clientes em momentos diferentes;
- Perecibilidade: não é possível estocar um serviço (KOTLER, 2012).

No entanto, essas características não devem ser tratadas isoladamente, nem de forma pura como avalia Mendes (2012).

Para colaborar, Corrêa e Caon (2012, p. 75) ainda destacam que serviço é "uma declaração das intenções" do que e como uma empresa oferece seus serviços aos clientes, ou seja, define de certa maneira "o valor (e seus elementos principais) que a empresa de serviço pretende criar e entregar".

Devido ao exposto, pode-se observar que em serviços a interação humana interfere no processo de prestação dos serviços, por consequência na avaliação da qualidade do mesmo. Além disso, um serviço pode ser considerado de qualidade se o cliente assim o avaliar. Essa avaliação que é feita durante ou após o processo de prestação do serviço se dá através da comparação do que ele esperava receber (expectativa) com o que ele percebeu do serviço recebido (percepção).

A relação entre expectativa e percepção, satisfação do cliente e qualidade de um serviço pode ser sintetizada conforme expõe Mendes (2012):

- Se Expectativas < Percepções → qualidade ideal = cliente muito satisfeito;
- Se Expectativas = Percepções → qualidade satisfatória = cliente satisfeito
- Se Expectativas > Percepções → qualidade inaceitável = cliente insatisfeito

O instrumento para avaliação de qualidade em serviços mais difundido na literatura e aplicado pelos prestadores de serviços é o SERVQUAL, que foi aprimorado por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) a partir do modelo dos *gaps* desenvolvido por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985).

O SERVQUAL compreende uma visão multidimensional da qualidade em serviços. Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) denominaram de dimensões da qualidade os critérios em comum que clientes utilizavam para avaliar a qualidade de um serviço prestado. Identificaram no estudo de 1985 dez dimensões (confiabilidade, presteza, competência, acessibilidade, cortesia, comunicação, credibilidade, segurança, compreensão e conhecimento do cliente e aspectos tangíveis). Essas dez dimensões foram transformadas nos estudos de 1988 em cinco dimensões que compõem a escala SERVQUAL de avaliação da qualidade de um serviço, a saber:

- Aspectos Tangíveis: envolve as instalações físicas, equipamentos, funcionários e material de comunicação;
- Confiabilidade: capacidade de prestar um serviço de modo preciso e confiável conforme foi prometido. Essa dimensão é considerada pelos autores como a de maior importância da qualidade de serviços e por isso deve ser considerada como prioritária.
- Presteza: disposição em ajudar os clientes e prover pronto atendimento;
- Segurança: conhecimento e cortesia dos funcionários visando transmitir confiança e segurança aos clientes;
- Empatia: cuidado e atenção individualizada dispensada aos clientes (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1985).

Essa escala de 7 pontos variando de discordo fortemente (1) até concordo fortemente (7) é composta por 22 itens distribuídos pelas cinco dimensões da qualidade e replicados em duas partes, uma para as expectativas dos clientes acerca dos serviços oferecidos e a outra para as percepções dos clientes sobre os serviços prestados.

De acordo com os estudos de Berry e Parasuraman (1991) as cinco dimensões do modelo para qualidade em serviços possuem um grau e/ou ordem de importância, sendo respectivamente, confiabilidade, presteza, segurança, empatia e aspectos tangíveis. Essa análise nos remete à construção da hipótese (H_A) de que a Confiabilidade é maior que as outras dimensões. Ao lado disso, Teixeira e Farias Filho (2008) em estudos baseados no modelo para qualidade em serviços de Parasuraman, Zeithaml e Berry reforçam a dimensão Confiabilidade como a de maior importância, seguida pelas dimensões Segurança, Presteza, Aspectos Tangíveis e Empatia, acrescentando que esta última é a de menor importância dentre todas, conduzindo à construção da hipótese (H_B) de que a Empatia é menor que as outras dimensões.

Por fim, avaliar a qualidade de serviços prestados ao cliente é de grande serventia para construção de uma relação de sucesso entre as organizações prestadoras de serviços e os seus clientes. Esse processo de avaliação também se aplica às bibliotecas universitárias, enquanto prestadoras de serviços de informação, conforme descreve-se a seguir.

III. BIBLIOTECA DE SOROCABA DA UFSCar

A biblioteca da Universidade Federal de São Carlos - campus Sorocaba - Brasil, (Bso) apoia o desenvolvimento e produção do conhecimento da universidade em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

O acervo da BSo é formado por livros, periódicos, teses, mapas e CD-ROMs nas áreas de ciências biológicas, ciências exatas, humanidades e tecnológicas, contemplando os cursos de graduação e pós-graduação do campus, além do acervo de coleções especiais.

As instalações da BSo compreendem espaço para acervo, sala de estudo em grupo e estudo individual, além do saguão de circulação que contempla sala de leitura de jornais e revistas, expositores de novas aquisições, balcão de empréstimo e devolução de obras e armários guarda-volumes.

A BSo funciona ininterruptamente das 08 horas às 22 horas de segunda a sexta-feira, com uma equipe composta por 05 bibliotecários, 01 assistente administrativo e 06 estagiários, e oferece os seguintes serviços para sua comunidade usuária: consulta e empréstimo de obras, renovação online, empréstimo entre bibliotecas com as bibliotecas de Araras e São Carlos, orientação ao usuário sobre o uso da biblioteca e dos recursos informacionais,

ISSN 1809-3957

capacitação de usuários (bases de dados on-line e normalização documentária) através de cursos e oficinas oferecidos periodicamente, levantamentos bibliográficos e elaboração de fichas catalográficas.

Quanto à política de prazos de empréstimo e renovação de obras a BSo estipula, por categoria de usuário, os seguintes prazos e condições: alunos de graduação: 07 dias e permitida duas renovações online consecutivas; alunos de pós-graduação: 11 dias e permitida uma renovação online; docentes: 15 dias e técnicos-administrativos: 11 dias.

IV. METODOLOGIA

A pesquisa de campo foi conduzida segundo o método *survey* seguindo-se as recomendações de Forza (2002), sendo que o instrumento de coleta de dados foi um questionário.

O questionário utilizado nesta pesquisa foi uma adaptação do modelo SERVQUAL contemplando as cinco dimensões do original contendo aspectos tangíveis, confiabilidade, presteza, segurança e empatia. Sua estrutura compôs-se de três partes, sendo: parte 1 - identificação da categoria a que o usuário pertence; parte 2 – sua frequência na Biblioteca e parte 3 – 44 afirmações divididas em 22 acerca das expectativas e 22 relativas às percepções. As afirmações foram elaboradas com a escala Likert de 5 alternativas correspondendo aos conceitos discordo totalmente (1), discordo (2), indiferente (3), concordo (4) e concordo totalmente (5). O questionário foi elaborado para aplicação via web com auxílio da ferramenta formulários do Google em que as questões foram fechadas e programadas para serem obrigatoriamente respondidas para efetivação do envio – destaca-se que questionários aplicados via web, segundo Kaplowitz, Hadlock e Levine (2004), atingem resultados semelhantes ao de um questionário físico e a um custo menor. As questões foram distribuídas de forma aleatória dentro das cinco dimensões da qualidade. Após isso, o questionário foi submetido a um pré-teste sobre três pesquisadores colegas, um especialista e também uma pequena parcela da amostra da população, com a finalidade de identificar possíveis inconsistências, ambiguidades e/ou complexidade das questões. Após ajustes de redação e formatação o link do questionário foi enviado através de e-mail para os alunos, docentes e técnico-administrativos com cadastro ativo na BSo. Esses envios ocorreram em quatro (04) rodadas, conforme recomendações de Dillman (2000) para que a taxa de respondentes aumentasse, fato comprovado por Kaplowitz, Hadlock e Levine (2004). Os envios foram feitos nos dias 30 de setembro, 10, 15 e 21 de outubro de 2013. Em 29 de outubro foi encerrado o prazo para recebimento de respostas, marcando assim, o início da etapa de análise e discussão dos resultados.

A seguir inicia-se a análise dos resultados, que foi dividida em 7 etapas de análise: descritiva; proporção de respondentes; confiabilidade interna das dimensões; temporal da média das dimensões; geral das médias entre dimensões; em dupla das médias entre dimensões; e da diferença entre expectativa e percepção. Nos casos em que foi preciso fazer inferência estatística, foi adotado nível de significância de 5%. Todos os métodos estatísticos aplicados na análise seguiram s recomendações de Pestana e Gageiro (2005) e foram feitos com o auxílio do software SPSS Statistics 19.

V. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com os usuários 1.342 usuários da biblioteca do campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos (BSo), que compreendem 1.193 alunos (graduação e pós-graduação), 104 docentes e 45 técnicos-administrativos, conforme dados do software PHL da BSo acessado em 17/09/2013.

O *link* do questionário on-line foi enviado a todos os usuários da BSo e foram obtidas 422 respostas, totalizando 31,44% de taxa de retorno. A Tabela 1 apresenta o perfil dos respondentes da pesquisa em relação às duas principais variáveis de controle de estudo: tipo de usuário e frequência de uso da biblioteca.

Tabela 1 - Perfil da população e dos respondentes da pesquisa

Variável de Controle	Categorias	Respostas
Tipo de Usuário	Alunos	364
	Docentes	34
	Técnicos-administrativos	24
Frequência de Uso	Menos de 04 vezes por mês	166
	Entre 04 e 05 vezes por mês	147
	Acima de 10 vezes por mês	109

Fonte*:* Dados da pesquisa.

A categoria tipo de usuário foi analisada por meio do Teste Qui-Quadrado que tem por objetivo avaliar a existência de diferenças estatísticas entre a frequência observada e a frequência esperada de respondentes em cada item dessa categoria. Para Alunos a frequência observada foi 3,0% menor que a esperada (364 contra 375,5), para Docentes a frequência observada foi 4,6% maior que a esperada (34 contra 32,5) e para Técnicos-administrativos a frequência observada foi 67,8% maior que a esperada (24 contra 14,3). Como os resultados do teste indicaram p-value=0,032, que é menor que 0,05, pode-se afirmar que existe diferença significativa na proporção esperada de respondentes. Essa diferença é apontada na categoria Técnicos, onde a proporção dos respondentes não se assemelha à proporção esperada de respostas. A proximidade da pesquisadora, que também é bibliotecária do setor de aquisições da BSo, pode ter influenciado uma maior taxa de resposta junto aos técnicos-administrativos, por isso essa categoria não será tratada separadamente. A partir disso, a partir da Tabela 1 percebe-se que em relação ao tipo de usuário a categoria predominante é de alunos e em relação à frequência de uso, a categoria predominante é de usuários que utilizam menos de 04 vezes por mês. Esse último caso é possivelmente causado em função dos prazos praticados no serviço de empréstimo e renovação online de obras da biblioteca.

A etapa seguinte foi a da análise da confiabilidade interna das dimensões do instrumento SERVQUAL idealizado por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988). Essa análise foi efetuada mediante o cálculo do Alfha de Cronbach para cada uma das cinco dimensões da qualidade de serviços do questionário tanto para expectativa quanto para perspectiva. Segundo Pestana e Gageiro (2005) para pesquisas e estudos da área das ciências sociais valores do Alfha de Cronbach acima de 0,60 demonstram consistência interna do constructo aceitável. Durante essa análise os itens

ISSN 1809-3957

das dimensões foram revistos e alguns itens foram retirados, conforme descreve-se na análise a seguir.

Em relação à expectativa da dimensão Aspectos Tangíveis o Alfha de Cronbach foi de (0,596) valor considerado inadmissível quanto à consistência interna. No entanto, o teste aponta que para elevar o valor do Alfha de Cronbach dessa dimensão recomenda-se retirar do questionário a afirmação ATE3 - "Os funcionários da BSo devem ser identificados pelos usuários", elevando assim seu valor para (0,621). Como não é possível dissociar a percepção da expectativa o valor do Alfha de Cronbach para percepção após a retirada da afirmação ATP3 foi de (0,646) apresentando também consistência interna aceitável. Essa afirmação apresentou uma disparidade em relação às demais afirmações da dimensão Aspectos Tangíveis possivelmente por que os usuários não veem necessidade de identificação dos servidores que trabalham na BSo devido ao seu número reduzido de 06 funcionários e 06 estagiários.

Em relação à dimensão Confiabilidade o valor do Alfha de Cronbach tanto da expectativa (0,749) quanto da percepção (0,704) apresentou consistência interna aceitável. Em relação à dimensão Presteza o valor do Alfha de Cronbach tanto da expectativa (0,771) quanto da percepção (0,721) apresentou consistência interna aceitável.

Em relação à dimensão Segurança o valor do Alfha de Cronbach tanto da expectativa (0,715) quanto da percepção (0,773) também se mostrou aceitável.

Já em relação à expectativa da dimensão Empatia o Alfha de Cronbach foi de (0,442) valor considerado inadmissível. No entanto, o teste aponta que para elevar o valor do Alfha de Cronbach dessa dimensão recomenda-se retirar do questionário a afirmação ATE4 - "A BSo deve ser inflexível quanto a prazos e itens passíveis de empréstimo", elevando assim seu valor para (0,624). Como já dito, não é possível dissociar a percepção da expectativa, portanto o valor do Alfha de Cronbach para percepção após a retirada da afirmação ATP4 foi de (0,701) apresentando, assim como na expectativa, consistência interna aceitável. Essa afirmação apresentou uma disparidade em relação às demais afirmações da dimensão Empatia possivelmente porque os prazos e quantidades de itens emprestáveis são diferenciados por categoria de usuário, podendo ser entendido como se uma categoria tivesse certa vantagem em detrimento de outra.

O menor valor de Alpha de Cronbach encontrado para o constructo de qualidade em serviços para as expectativas foi de (0,621) e para as percepções o menor valor encontrado foi de (0,646), todos superiores a 0,60. Esses resultados indicam que o questionário apresenta validade, construída pela teoria e consistência interna, verificada pelos valores dos Alphas de Cronbach. Destaca-se que o questionário refinado pode ser solicitado à autora principal.

A análise temporal das médias das dimensões, que segue, objetivou avaliar o viés das respostas cedo e tarde, sendo recomendada por Kaynak (2003). Para isso, foi utilizado o teste não-paramétrico para médias de Mann-Whitney comparando essas duas médias – Tabela 2. Considerou-se média cedo aquelas obtidas com o retorno da primeira rodada do envio dos questionários e tarde a média das demais rodadas, por se considerar que quando se trata de qualidade de serviços os respondentes iniciais, segundo Richins (1983), têm um viés de quererem destacar elementos negativos.

O resultado do teste de Mann-Whitney sobre os resultados da Tabela 2 evidenciou que não houve diferença nas respostas cedo e tarde para as cinco dimensões em relação à expectativa, no entanto para percepção houve diferença de quem respondeu cedo e tarde nas dimensões confiabilidade (p-value=0,014), presteza (p-value=0,030) e segurança (p-value=0,023).

Tabela 2 - Média das respostas cedo e tarde do questionário

	Dimensão	Cedo		Tarde	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Expectativa	Aspectos Tangíveis	4,64	0,45	4,68	0,41
	Confiabilidade	4,61	0,41	4,65	0,39
	Presteza	4,62	0,45	4,64	0,43
	Segurança	4,59	0,48	4,59	0,47
	Empatia	4,09	0,57	4,06	0,64
Percepção	Aspectos Tangíveis	2,68	0,85	2,76	0,90
	Confiabilidade*	3,14	0,75	3,32	0,72
	Presteza*	3,04	0,84	3,24	0,80
	Segurança*	2,86	0,90	3,08	0,89
	Empatia	2,78	0,79	2,88	0,80

* teste significativo para p<0,05

Fonte: Elaboração própria.

Armstrong e Overton (1977) apontam que as pessoas que respondem mais prontamente um questionário possuem maior interesse no assunto abordado. Portanto, pode-se inferir que essa diferença da percepção nas dimensões confiabilidade, presteza e segurança despertaram maior interesse das pessoas que responderam cedo o questionário.

A análise seguinte verificou ao mesmo tempo se médias das cinco dimensões de qualidade em serviços são iguais ou ao menos uma difere das demais tanto para expectativa quanto para percepção. Para tanto, usou-se o teste não-paramétrico para médias emparelhadas de Friedman. Os resultados indicaram que tanto para expectativa quanto para percepção ao menos uma das médias das dimensões é diferente, sendo p-value =0,000. A Tabela 3 apresenta as médias e os desvios-padrão das dimensões.

Tabela 3 - Médias por dimensão para expectativa e percepção

Dimensão	Expectativa		Percepção		Lacuna
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	
Aspectos Tangíveis	4,65	0,43	2,71	0,87	1,94
Confiabi-lidade	4,63	0,40	3,22	0,74	1,41
Presteza	4,63	0,44	3,13	0,83	1,50
Segurança	4,59	0,48	2,95	0,90	1,64
Empatia	4,08	0,60	2,82	0,79	1,26

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o resultado do teste de Friedman fez-se necessário aplicar o teste de Wilcoxon que faz uma comparação duas a duas entre as dimensões tanto para expectativas quanto para percepção.

Quanto à expectativa o teste de Wilcoxon mostrou que não existe diferença significativa entre as duplas de dimensões: Presteza e Aspectos Tangíveis; Presteza e Confiabilidade; e Segurança e Confiabilidade – Tabela 4.

A revisão da literatura apontou que a dimensão Confiabilidade seria esperada como maior que as outras,

ISSN 1809-3957

conforme hipótese (H_A), mas para as dimensões Presteza e Segurança a hipótese de que não existe diferença entre as médias da Confiabilidade e essas dimensões não pôde ser rejeitada. Para esses casos, esse desvio pode ser explicado pelo viés do excesso de burocracia existente nas instituições públicas que as torna na maioria das vezes ineficiente e ineficaz durante o processo de prestação de serviços aos cidadãos, principalmente em relação às dimensões presteza e segurança. Quanto a isso Kliksberg (1994) citado por Saraiva e Capelão (2000, p. 58) aponta que a "administração burocrática no serviço público, embora tenha sido criada para este fim, não garante nem rapidez, nem boa qualidade, nem custo baixo para os serviços prestados ao público". Ressalta ainda que "na verdade, ela é lenta, cara, auto-referida e pouco ou nada orientada para o atendimento das demandas dos cidadãos". Outro fato observado é que para CE-ATE era esperada diferença entre as dimensões o que confirmaria a hipótese (H_A). No entanto, ocorreu o contrário, a dimensão ATE apresentou média estatisticamente superior à dimensão CE. Pode-se inferir, a partir desse resultado que os elementos que envolvem a dimensão Aspectos Tangíveis relativos à biblioteca interferem na confiabilidade da prestação dos serviços. Como exemplo dessa situação pode-se citar o serviço de correção de referências bibliográficas, cujo prazo de execução e entrega é de 72 horas. Esse prazo é prejudicado quando há problemas com equipamentos e estrutura lógica de rede e Internet na biblioteca.

Tabela 4 - Comparação entre médias das dimensões para Expectativa/Percepção

Dimensão	Confiabi-lidade	Presteza	Segu-rança	Empatia
Aspectos Tangíveis	0,034*/ 0,000*	0,104/ 0,000*	0,001*/ 0,000*	0,000*/ 0,006*
Confiabi-lidade	-	0,771/ 0,003*	0,108/ 0,000*	0,000*/ 0,000*
Presteza	-	-	0,015*/ 0,000*	0,000*/ 0,000*
Segurança	-	-	-	0,000*/ 0,000*

* teste significativo para p<0,05

Fonte: Elaboração própria a partir da saída do SPSS®

Já para as outras dimensões relacionadas à expectativa o teste de Wilcoxon mostrou, conforme Tabela 4, que a diferença é significativa. Essa análise corrobora a hipótese (H_A) onde a Confiabilidade > que as outras dimensões, e a hipótese (H_B) onde Empatia < que as outras dimensões. Portanto, para EE-CE essa diferença era esperada e corrobora a hipótese (H_A) de que a dimensão Confiabilidade > que as outras dimensões; como também era esperada a diferença entre as dimensões EE-ATE; EE-PE; EE-SE corroborando assim a hipótese (H_B) de que a Empatia < que as outras dimensões. Por fim, a dimensão SE não se destaca em importância comparada às dimensões ATE e PE.

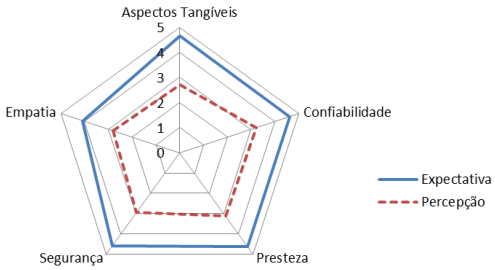
Já em relação à percepção, o teste de Wilcoxon evidenciou estatisticamente – Tabela 4 - que não existe um único par de dimensões da percepção que seja visto da mesma forma pelos respondentes.

Por fim, efetuou-se a análise da diferença entre as médias referentes às expectativas e às percepções para cada uma das cinco dimensões da qualidade com o objetivo de inferir estatisticamente sobre a existência de lacunas - Tabela 3.

O teste de Wilcoxon foi utilizado para se avaliar a significância estatística dessa diferença e o resultado apontou que todas as diferenças são significativas. As três maiores lacunas foram nas dimensões Aspectos Tangíveis, Segurança e Presteza e esse resultado está coerente com o teste para diferença entre as respostas cedo e tarde, que apontou que essas mesmas três dimensões apresentaram média inferior para as respostas cedo, advindas de respondentes que desejam destacar aspectos negativos, segundo Richins (1983) e que possuem maior interesse no assunto abordado, segundo Armstrong e Overton (1977).

Com isso, foi elaborada a Figura 1 que ilustra sob a forma de gráfico que em nenhuma dimensão a percepção foi maior que a expectativa. O tamanho das lacunas pode ser utilizado como priorização de ações de melhoria para que a qualidade do serviço prestado pela BSo possa ser percebida maior pelos seus usuários.

Figura 1 – Qualidade percebida por dimensão



Fonte: Elaboração própria.

A partir da Figura 1, observa-se que para todas as dimensões avaliadas pelos respondentes, existe discrepâncias entre o que o usuário da BSo esperava receber e a sua percepção com o serviço que recebeu. A dimensão Aspectos Tangíveis se destacou com o maior *gap* (1,94), e a dimensão Empatia se destacou com o menor *gap* (1,26).

VI. CONCLUSÃO

Esse artigo investigou a qualidade dos serviços de uma biblioteca universitária de uma IFES sob a ótica dos seus usuários.

O instrumento SERVQUAL que foi adaptado, aplicado e validado nessa pesquisa pode ser reaplicado em outras bibliotecas universitárias para se investigar as dimensões da qualidade nas mesmas. Além disso, a análise sistemática dos dados desenvolvida nessa pesquisa também pode servir de guia para que outros praticantes possam replicar os resultados.

A aplicação do SERVQUAL na IFES em estudo evidenciou a existência de lacunas entre expectativa e percepção dos usuários nas cinco dimensões da qualidade em serviços. A magnitude dessas lacunas pode ser considerada como critério de priorização das ações de melhorias sobre as dimensões da qualidade em serviços.

A pesquisa permitiu concluir que a dimensão Confiabilidade não possui maior importância do que as dimensões Presteza e Segurança, fato esperado considerando-se as considerações de falta de rapidez e pouca orientação aos cidadãos. Além disso, a dimensão Aspecto Tangíveis possui maior média que a dimensão Confiabilidade, isso devido provavelmente à influência das estruturas física e lógica sobre

ISSN 1809-3957

os prazos de atendimento de alguns serviços da biblioteca. Por último, constatou-se que a dimensão Empatia possui menor importância que as outras dimensões, como esperado pela literatura.

Os resultados da pesquisa também corroboraram a partir da análise cedo e tarde o fato de que as respostas cedo destacam aspectos negativos e de maior interesse pelos respondentes. Isso promoveu uma antecipação do conhecimento das dimensões mais importantes para os respondentes, que foram confiabilidade, presteza e segurança – resultado esse que foi confirmado posteriormente depois da análise das lacunas.

Por fim, avaliar a qualidade dos serviços prestados pelas bibliotecas universitárias aos seus usuários deve fazer parte da rotina dos gestores das mesmas a fim de possibilitar o conhecimento das necessidades e desejos da sua comunidade usuária, implicando em um maior e melhor aproveitamento de recursos, produtos e serviços oferecidos. Nesse sentido, o SERVQUAL se mostra como um aliado nessa missão de avaliar a qualidade tomando-o como um dos itens de diagnóstico para reorientação das ações de gestão e governança das bibliotecas universitárias de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES).

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, S. M. Z.; SHOEB, Z. H. Measuring service quality of a public university library in Bangladesh using Servqual. **Performance Measurement and Metrics**, v. 10, n. 1, p. 17-32, 2009.

ARMSTRONG, J. S.; OVERTON, T. S. Estimating nonresponse bias in mail surveys. **Journal of Marketing Research**, p. 396-402, 1977.

BERRY, L. L.; PARASURAMAN, A. **Marketing services**: competing through quality. New York: Free Press, 1991.

CORRÊA, H. L.; CAON, M. **Gestão de serviços:** lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes. São Paulo: Atlas, 2012.

DILLMAN, D. A. **Mail and internet surveys**: the tailored design method. New York: Wiley, 2000.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FREITAS, A. L. P.; BOLSANELLO, F. M. C.; VIANA, N. R. N. G. Avaliação da qualidade de serviços de uma biblioteca universitária: um estudo de caso utilizando o modelo Servqual. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 88-102, 2008.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços**: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 2012.

IGAMI, M. P. Z.; SAMPAIO, M. I. C.; VERGUEIRO, W. C. S. El uso del Servqual en la verificación de la calidad de los servicios de unidades de información: el caso de la biblioteca del IPEN. **Revista Interamericana de Bibliotecología**, Medellín, v. 28, n. 2, p. 177-191, 2005.

JONES, J. L.; SHANDIZ, M. Service quality expectations: exploring the importance of Servqual dimensions from different nonprofit constituent groups. **Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing**, v. 27, n. 1, p. 48-69, 2015.

KAPLOWITZ, M. D.; HADLOCK T. D.; LEVINE, R. A comparison of web and mail survey response rates. **Public Opinion Quarterly,** v. 8, n. 1, p. 94-101, 2004.

KAYNAK, H. The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 4, p. 405–435, 2003.

KLIKSBERG, B. Redesenho do Estado para o desenvolvimento sócio-econômico e a mudança: uma agenda estratégica para discussão. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 5-25, 1994.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

MENDES, G. H. S. Gestão da qualidade. In: NANTES, J. F. D.; MENDES, G. H. S. **Gestão de organizações públicas**: planejamento, organização e gestão da qualidade. São Carlos: EdUFSCar, 2012. Cap. 3.

NASCIMENTO, R. B.; TROMPIERI FILHO, N.; BARROS, F. G. F. Avaliação da qualidade dos serviços prestados nas unidades de informação universitárias. **Transinformação**, v. 17, n. 3, p. 235-251, 2005.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. Servqual: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12-40, 1988.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implication for future research. **Journal of Marketing**, v. 49, n. 4, p. 41-50, 1985.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais:** a complementaridade do SPSS. 4. ed. Lisboa: Sílabo, 2005.

RICHINS, M. L. Negative word-of-mouth by dissatisfied consumers: a pilot study. **Journal of Marketing**, p. 68–79, 1983.

SAMPAIO, M. I. C. *et al*. PAQ – Programa de avaliação da qualidade de produtos e serviços de informação: uma experiência no SIBi/USP. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 1, p. 142-148, 2004.

SARAIVA, L. A. S.; CAPELÃO, L. G. F. A nova administração pública e o foco no cidadão: burocracia X marketing? **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 59-77, 2000.

TEIXEIRA, M. E. P.; FARIAS FILHO, J. R. Avaliação dos serviços de bibliotecas: estudo de caso UFF. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói, RJ. **Anais eletrônicos**... Niterói, RJ: CNEG, 2008. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg4/anais/T7_0019_0446.pdf>. Acesso em: 02 maio 2015.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

CUSTOS EM GERAÇÃO DE ENERGIA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS A PARTIR DO COMPLEXO TERMELÉTRICO JORGE LACERDA

FABIANO MAURY RAUPP[1]; ANA CRISTINA DA SILVA[1]
1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, SC
fabianoraupp@hotmail.com

Resumo - O trabalho teve como objetivo investigar a gestão dos custos nas usinas termelétricas do Complexo Jorge Lacerda – CTJL, localizado na cidade de Capivari de Baixo. O levantamento bibliográfico contemplou a importância da gestão de custos no processo decisório, o setor elétrico, e os principais custos incorridos na geração de energia. A pesquisa é descritiva, realizada por meio de estudo de caso, com a abordagem predominantemente qualitativa. Para a coleta de dados foram utilizados como instrumentos a aplicação de entrevista não-estruturada e o uso de documentos da empresa. Empregou-se a análise descritiva e documental para apreciação dos dados obtidos. Conclui-se, contudo, que embora os custos variáveis incorridos na geração de energia nas três usinas do Complexo serem da mesma natureza, há certa diferença do CVU de cada uma, devido a fatores como tempo de operação da usina, eficiência e tecnologia das máquinas e equipamentos.

Palavras-chave: Setor elétrico. Termelétricas. Custos de geração.

I. INTRODUÇÃO

O sistema elétrico brasileiro apresenta como peculiaridades grandes extensões de linhas de transmissão e um parque gerador predominantemente hidrelétrico. No entanto, com o atual cenário de baixo nível nos reservatórios, as termelétricas têm sido fundamentais na geração de energia para o país. O mercado consumidor concentra-se nas regiões mais desenvolvidas, existindo áreas dispersas nas regiões Norte e parte do Centro-Oeste.

Contudo, em 2001, devido à condição hidrológica significativamente desfavorável, aliada aos sucessivos anos de crescimento da demanda de energia elétrica não acompanhada pela oferta, resultaram numa grave crise no setor. Como resultado imediato, planos e ações para a reforma do setor foram elaborados para contornar a crise, procedendo no novo modelo do setor elétrico. Os pilares da reforma do segmento elétrico têm como base a introdução da competição e a premissa de que os preços reflitam coerentemente os custos reais da geração de energia.

Segundo Silva (2012), o setor elétrico nos últimos anos tem evoluído na direção de uma estrutura de mercado, a exemplo que vem ocorrendo em outros segmentos da economia. Assim sendo, o enfoque de obrigatoriedade de servir é substituído pelo enfoque de mercado, ou seja, tem-se um mercado de energia elétrica onde o custo é o instrumento de orientação dos agentes econômicos.

A identificação e a gestão dos custos se tornam uma eficiente ferramenta para o planejamento e controle para os agentes econômicos do setor elétrico, de modo que os elementos estratégicos se tornem mais conscientes e explícitos, possibilitando aos gestores o acompanhamento e previsões para a organização como um todo, assim, auxiliando no ganho de competitividade e eficiência no setor. Neste sentido, o objetivo do estudo consistiu em investigar a gestão dos custos nas usinas termelétricas do Complexo Jorge Lacerda.

II. GESTÃO DE CUSTOS E O PROCESSO DECISÓRIO

Martins (2010, p.21) ressalta que "com o consequente aumento da distância entre administrador, ativos e pessoas administradas, passou a Contabilidade de Custos a ser encarada como uma eficiente forma de auxílio no desempenho dessa nova missão, a gerencial". Nesta perspectiva, Leone (2009) discorre que a Contabilidade de Custos diz respeito às atividades de coleta e fornecimento de informações para as necessidades de tomada de decisão de todos os tipos, desde as relacionadas com operações repetitivas até as de natureza estratégica, não repetitivas, bem como ajuda na formulação das principais políticas das organizações.

Hansen e Mowen (2001) aduzem que a Contabilidade de Custos fornece informações de custos sobre produtos, atividades, processos e outros dados relevantes para os gestores. Essas informações fornecidas têm um importante papel para auxílio no planejamento, controle e tomada de decisão. Segundo eles, o planejamento é a atividade administrativa que consiste na formulação detalhada de ação para se realizar um fim em particular, na qual requer o estabelecimento de objetivos e a identificação dos métodos para realizar esses objetivos. O planejamento é uma importante fase da gestão das empresas, visto que através dele procura-se prever e mensurar os possíveis efeitos defronte as ações que estão sendo avaliadas no presente (BEULKE; BERTÓ, 2001). O planejamento possibilita levantar os possíveis riscos, benefícios e como os custos da organização serão impactados com a execução desta ação.

Tão importante quanto o planejamento é o controle dos planos executados. Nessa perspectiva, Hansen e Mowen (2001, p. 39) conceituam que "o processo de monitorar a implementação de um plano e de tomar as ações corretivas é chamado de controle". Os autores explicam que o controle fornece informações importantes para os gestores poderem avaliar ou corrigir as etapas que estão sendo executadas para implementar um plano. Em complemento a este entendimento, Martins (2010) ressalta que a Contabilidade de Custos pode ser uma parte do processo de controle como um todo e que o orçamento pode ser um instrumento para auxiliar neste sentido.

O orçamento é um instrumento responsável por reunir

ISSN 1809-3957

as receitas e recursos necessários para alcançar determinado objetivo estabelecido pela organização, que permite um acompanhamento da destinação do capital e a comparação entre previsto e realizado. A respeito dessa ferramenta, Horngren, Foster e Datar, (2000, p.3) discorrem que "o orçamento é uma expressão quantitativa de um plano de ação futuro da administração para um determinado período".

O autor ressalta a importância do orçamento para o planejamento e controle da organização, pois ele reúne as informações de receitas, custos e despesas dos produtos e serviços ofertados. Além disso, o orçamento também contribui no fornecimento de informações que auxiliam os gestores a visualizar de maneira mais evidente as capacidades de seus negócios, e a investir nas atividades que agregam valor à empresa.

Quanto à tomada de decisões, Hansen e Mowen (2001, p. 40) definem como sendo "o processo de escolher entre alternativas competitivas". Os autores explicam que esse processo está diretamente relacionado ao planejamento e controle da organização, visto que essas atividades fornecem informações mais precisas e detalhadas, para auxiliar o gestor na tomada de decisão.

Os referidos autores também ressaltam que a tomada de decisão afeta a posição competitiva da empresa a longo prazo, por isso, é importante escolher estratégias que forneçam razoáveis garantias de crescimento a longo prazo para a organização. Conforme Hansen e Mowen (2001, p. 423), "a gestão estratégica de custos é o uso dos dados de custos para desenvolver e identificar estratégias superiores que produzirão uma vantagem competitiva sustentável". Deste modo, a gestão estratégica dos custos deve ser utilizada sob um contexto mais amplo, em que os elementos estratégicos tornam-se mais conscientes, explícitos e inseridos nos procedimentos de controladoria e da Contabilidade de Custo.

Vê-se, portanto, que a gestão de custos tem um importante papel no âmbito gerencial da organização, pois auxilia o gestor no planejamento, controle e na tomada de decisão. Ela é responsável por obter dados, gerar diversos relatórios que possibilitam aos gestores o acompanhamento e estabelecimentos de previsões e cenários futuros para a organização como um todo, destarte, auxiliando no ganho de competitividade e eficiência da organização.

III. CUSTOS EM GERAÇÃO DE ENERGIA EM TERMELÉTRICAS

A exemplo de qualquer empresa, os agentes econômicos de geração de energia possuem custos fixos e variáveis. Silva (2012) discorre que os custos fixos decorrem da própria existência do empreendimento, independente do montante de energia elétrica produzida. Já o segundo grupo de custo denomina-se variáveis, pois dependem da quantidade de energia elétrica que está sendo produzida, são exemplos os custos de operação, manutenções variáveis e combustível utilizado para a geração de energia.

Os custos operacionais na geração de energia representam os desembolsos realizados para cobertura dos custos com pessoal, matéria-prima, operação, manutenção, insumos e outros custos necessários ao funcionamento dos equipamentos e instalações da usina. Reis (2011) relata que para as usinas térmicas o custo operacional é influenciado diretamente pelo consumo de combustível, sendo que o preço chega a representar até 60% do custo de geração e poderá definir o nível de produção da usina. O custo operacional, em grande parte, dependente do preço do combustível e do nível de produção da usina.

Os principais tipos de combustíveis utilizados como matéria-prima nas usinas termelétricas, segundo Dutra e Vieira (2005), são: óleo combustível, óleo diesel, carvão mineral, gás natural e biomassa, que são derivados recentes de organismos vivos como lenha e bagaço de cana-de-açúcar. Outros custos incorridos na geração de energia, segundo Reis (2011), são os consertos decorrentes do funcionamento da instalação e as manutenções periódicas para assegurar o devido funcionamento das usinas, além dos custos de operações incorridos devido às atividades de geração.

Com a diversificação do setor de energia elétrica brasileira e com a participação de empresas estatais e privadas no mesmo ambiente, as entidades regulamentadoras e operadoras dos sistemas têm procurado desenvolver construções que diminuam os custos de operação, mantendo a atratividade do mercado para investimentos do setor privado. Estes desenvolvimentos caminham, consequentemente, para um acréscimo de eficiência energética do modelo e pela manutenção da qualidade da energia produzida nos sistemas de produção (TOLMASQUIM, 2012).

IV. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é descritiva, realizada por meio de estudo de caso, com a abordagem predominantemente qualitativas. Buscou-se identificar os custos que ocorrem na geração de energia, mais especificamente no Complexo Termelétrico Jorge Lacerda – CTJL. Além disso, busca-se identificar os elementos que compõe o custo do MW/h gerado nas usinas analisadas, verificar as formas que estes custos são alocados ao produto e, por fim, comparar a diferença do custo de geração entre as usinas do CTJL.

Os dados foram coletados por meio de entrevista e de documentos. O método de entrevista utilizado nesta pesquisa foi a não-estruturada ou focalizada que, segundo May (2004), permite ao entrevistado falar sobre o tema nas suas próprias estruturas. Desta forma, admite que os significados que os indivíduos atribuem para os eventos e relacionamentos sejam entendidos nos seus próprios termos. As entrevistas foram realizadas com dois profissionais da Companhia, os quais possuem conhecimento sobre o funcionamento e composição dos custos de operação das usinas.

Para realizar a avaliação crítica dos dados obtidos, utilizou-se a análise descritiva, técnica que, segundo Colauto e Beuren (2006), busca descobrir e investigar a relação entre as variáveis, assim como investigar a relação de causalidade entre fenômenos. Os autores apontam que, de maneira geral, os estudos que envolvem dados qualitativos, independentemente das questões, hipóteses ou pressupostos elaborados para a pesquisa, demandam a análise descritiva.

V. APRESENTAÇÃO DO OBJETO EMPÍRICO

A Tractebel Energia é uma empresa que opera na implantação e operação de usinas geradoras de eletricidade. Também atua na comercialização de energia. Infere-se do sítio da empresa (TRACTEBEL, 2015) que esta é a maior

ISSN 1809-3957

geradora privada de energia do Brasil. A sede está localizada em Florianópolis, Santa Catarina, e suas usinas se encontram instaladas em outros Estados, são eles: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí e Ceará.

A empresa possui capacidade instalada própria de 7.044 MW, o que corresponde à 6% do total no Brasil, aproximadamente. O parque gerador da companhia é composto por 28 plantas, das quais 9 são hidrelétricas, usinas que produzem energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio, 5 termelétricas, que produzem energia elétrica a partir da energia liberada em forma de calor, geralmente pela combustão produtos como como carvão natural, óleo combustível, madeira, gás natural e biomassa, e 14 complementares: 3 de biomassa, que geram energia através da combustão de material orgânico, como bagaço de cana e resíduos de madeira, 7 eólicas, que aproveitam a força da velocidade dos ventos para gerar eletricidade, 3 Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs, e 1 solar, que consiste em painéis solares fotovoltaicos utilizados para converter a energia da luz do Sol em energia elétrica.

O quadro funcional da Tractebel opera com mais de 1.100 empregados e sua carteira de clientes é composta por distribuidoras, clientes livres e comercializadoras. Além da venda de energia, a Companhia presta serviços associados, como a implantação de instalações de cogeração, operação e manutenção de equipamentos de produção de energia e monitoramento da qualidade da energia. No ano de 2014, a Companhia apresentou a receita líquida de vendas no valor de R$ 6,47 bilhões e o lucro líquido de R$ 1,38 bilhões. Quanto ao seu controle acionário, este é detido pela ENGIE Brasil, que responde por 68,71% do capital social da empresa. A ENGIE Brasil é controlada pelo grupo franco-belga ENGIE, maior produtor independente de energia do mundo, com uma capacidade instalada de 115,3 GW, e que atua em toda a cadeia de valor da energia, tanto na exploração e produção quanto no transporte, distribuição e comercialização, em eletricidade e gás natural.

Desde o final do ano de 2005, a Companhia faz parte do Novo Mercado da Bovespa, segmento composto por companhias comprometidas em adotar voluntariamente, práticas de governança corporativa que ultrapasse as obrigações legais. Além disso, a Tractebel Energia integra a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE, indicador composto de ações emitidas por empresas que apresentam alto grau de comprometimento com sustentabilidade e responsabilidade social.

O estudo de caso foi realizado no Complexo Termelétrico Jorge Lacerda – CTJL com objetivo de identificar os elementos que compõe o custo do MW/h gerado nas usinas do Complexo. Nesse sentido, será descrita uma breve apresentação do CTJL para melhor compreensão e contextualização do objeto empírico.

Segundo Hamilton (2015), o CTJL, localizado no Sul de Santa Catariana, município de Capivari de Baixo, é considerado o maior grupo de usinas a carvão da América do Sul, composto por três unidades geradoras e com capacidade instalada de 857 MW, que corresponde aproximadamente 2,5% da capacidade instalada das termelétricas no Brasil, sendo suficiente para abastecer uma cidade com 2 milhões de habitantes. No ano de 2014, foi responsável por fornecer cerca de 26% da energia consumida pelo Estado de Santa Catarina.

A primeira unidade geradora do complexo foi inaugurada em 1965. Hamilton (2015) relata que Santa Catarina assistiu à realização de um grande sonho da região, o uso do abundante carvão da Região Sul do Estado na geração de energia. No ano seguinte, iniciou a operação de outra unidade, e a Sotelca, na época proprietária da Usina, ficou responsável por 28% da energia gerada no Estado. Nessa década, o governo federal tornou-se sócio majoritário da empresa incorporado pela Eletrosul em 1971.

No início de 1970, década do milagre econômico, foi decidido vender as cinzas secas para fábricas de cimento, e nove anos depois, as úmidas também passaram a ser vendidas para esse ramo. No ano de 1979, a Usina Termelétrica Sotelca tornou-se Complexo Termelétrico Jorge Lacerda – CTJL, e também houve a inauguração de outra unidade geradora, Usina Termelétrica Jorge Lacerda B – UTLB, deste modo, o CTJL passou a ter duas unidades geradoras no parque gerador.

Hamilton (2015) relata que no ano de 1980, o Complexo tornou-se a maior termelétrica da América Latina, e após sete anos, foi instalado o Horto Florestal, para reflorestar as áreas em recuperação ambiental no entorno das usinas, além de recuperar as espécies extintas e extinção da região.

A última usina do CTJL foi inaugurada no ano 1997, a Usina Termelétrica Jorge Lacerda C – UTLC, tornando-se assim a mais moderna termelétrica do País na parte de instrumentação e controle. No final do ano de 1997, a Eletrosul foi dividida em duas empresas: sendo esta responsável pela transmissão de energia, e a Gerasul – Centrais Geradores do Sul do Brasil S.A., responsável pela geração de energia, que assumiu a administração do CTJL. No ano seguinte, a Gerasul foi privatizada e adquirida pela Tractebel Energia S.A.

A partir da privatização do CTJL, investimentos em manutenção e modernização de equipamentos, na segurança das pessoas e na formação e aperfeiçoamento de empregados que operam as três usinas têm sido realizadas, almejando a eficiência com menor impacto ambiental possível. Destaca-se também o investimento nas questões ambientais, que levou a iniciativas como o projeto de Proteção e Recuperação de Nascentes e um Parque Ambiental com 35 hectares.

VI. CUSTOS INCORRIDOS

A Usina Termelétrica Jorge Lacerda – UTLA teve suas primeiras unidades geradoras inauguradas, respectivamente, nos anos de 1965 e 1966. Devido ao crescimento de consumo de energia no Estado de Santa Catarina, em 1973 e 1974 outras duas unidades geradoras entraram em operação na usina. Considerando o objeto de estudo, foi realizado o levantamento dos custos variáveis incorridos na geração de energia nesta usina. Devido a regulação do setor elétrico, o custo variável unitário – CVU é o fator determinante utilizado pelo ONS para realizar o despacho semanal para atendimento da demanda de energia no Sistema Interligado Nacional – SIN. Foi considerado no estudo apenas os custos variáveis incorridos na geração de energia, pois estes são os responsáveis pela determinação da operação das usinas no setor elétrico.

O valor do CVU da usina deve ser mensalmente informado pelo agente gerador para o ONS, o qual passa a

ISSN 1809-3957

considerar o mesmo em seus estudos e no despacho de geração por ordem de mérito. Caso ocorram alterações consideráveis no CVU declarado, cabe ao ONS informar à ANEEL, que a seu critério pode fazer uma auditoria técnica no sentido de verificar a adequação da declaração. Neste sentido, as diretrizes para o cálculo do Custo Variável Unitário – CVU no setor elétrico são determinadas pela EPE, através do Informe Técnico nº: EPE-DEE-IT-025/2013, de 22 de janeiro de 2013. SIN. O valor da CVU é obtido pela seguinte fórmula:

$$CVU = C_{comb} + C_{O\&M}$$

Onde,
CVU = Custo Variável Unitário em R$/MW;
C_{comb} = custo do combustível destinada à geração flexível de energia em R$/MWh;
$C_{O\&M}$ = demais custos variáveis, em R$/MWh, a ser informada pelo agente.

Devido a esta diretriz, os componentes do CVU da UTLA são divididos em dois grupos: o custo com combustível, no caso o carvão mineral, e o custo com operação e manutenção – O&M, que engloba mão-de-obra, manutenção e insumos utilizados durante o processo de produção de energia. Por motivos estratégicos, não se especificará os valores de cada componente do grupo de $C_{O\&M}$, e sim um valor global destes custos.

Atualmente, a usina possui 63 funcionários, equivalente a 47% do quadro funcional do CTJL, que atuam como mão-de-obra direta na operação e manutenção da usina. Este gasto é classificado como custo variável. No que se refere ao custo de manutenção da usina, este consiste nas revisões periódicas das máquinas e equipamentos, além das constantes avaliações sobre aquisição de peças para reposição dos equipamentos e componentes mais críticos da instalação, visando restabelecer rapidamente a operação da usina, após a ocorrência de uma quebra ou falha em equipamentos como transformadores, tubos de caldeira, rolos de moagem, peças e componentes de turbina e gerador. Este custo é classificado como variável, pois os critérios para suas realizações estão atrelados com o volume produzido pelas máquinas. A empresa acompanha de perto o desempenho operacional dos principais equipamentos das unidades, programando a manutenção dos mesmos nos períodos de baixa demanda da geração térmica, para que estes estejam em devidas condições operacionais quando forem demandados.

Outro custo variável da UTLA são os insumos utilizados na produção de energia, como o hidrogênio utilizado no resfriamento das caldeiras, o tratamento da água e dos gases utilizados no processo produtivo e o moinho de carvão utilizado para a produção de energia. Todos esses custos são parcelas do custo variável, pois estão diretamente atrelados à quantidade produzida.

A matéria-prima utilizada na UTLA para a geração de energia, através da queima de combustível fóssil, é o carvão mineral. A matéria-prima utilizada pela usina é reembolsada pela Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, deixando de ser um custo efetivamente incorrido empresa, embora este seja uma importante parcela no cálculo do Custo Variável Unitário – CVU da usina para despacho do ONS. A usina é a mais antiga usina do Complexo, razão pela qual possui menor eficiência, com o aproveitamento de aproximadamente 62% da energia do combustível. A tabela 1 apresenta os custos em R$/MW incorridos na geração de energia na UTLA

Tabela 1 - Custos de Geração UTLA

Custos de Geração UTLA	R$/ MW	
Custo de combustível – carvão mineral	R$	76,01
Custos O&M – Demais Custos Variáveis	R$	182,41
Custo Variável Unitário	R$	258,42

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os dados da tabela 1 demonstram que a maior parcela do CVU da usina é referente aos custos de O&M. Estes custos são incorridos devido aos processos e atividades de Operação e Manutenção e insumos necessários para o processo de geração de energia da usina. No setor elétrico, o CVU é o valor utilizado como referência para considerar o mesmo em seus estudos e no despacho de geração por ordem de mérito.

A Usina Termelétrica Jorge Lacerda B – UTLB inaugurou as suas unidades geradoras, nos anos de 1978 e 1979. Cada uma das unidades da usina tem a potência instalada de 66 MW, totalizando 132 MW. Após a inauguração desta usina, o parque gerador passou a ser oficialmente denominado como Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda.

Atualmente, a usina possui 42 funcionários, equivalente a 32% do quadro funcional do Complexo, que trabalham como mão-de-obra direta na operação e manutenção da usina. Este custo é classificado como custo variável. Em relação ao custo de manutenção da usina, assim como na UTLA, este custo engloba as revisões periódicas das máquinas e equipamentos, além das constantes avaliações sobre aquisição de peças para reposição dos equipamentos e componentes mais críticos da instalação, visando restabelecer rapidamente a operação da usina, após a ocorrência de uma quebra ou falha em equipamentos como transformadores, tubos de caldeira, rolos de moagem, peças e componentes de turbina e gerador. Este é classificado como variável, pois os critérios para suas realizações estão atrelados com o volume produzido pelas máquinas. As manutenções ocorrem periodicamente para garantir o bom funcionamento e operação da usina.

A usina também tem gasto com os insumos utilizados na produção de energia, como o hidrogênio utilizado no resfriamento das caldeiras, o tratamento da água e dos gases utilizados no processo produtivo e o moinho de carvão utilizado para a produção de energia. Todos esses custos componentes do custo variável, pois estão diretamente relacionados à quantidade produzida.

O combustível utilizado na geração de energia é o carvão mineral. Por ser um pouco mais moderna que a UTLA, o custo do carvão se torna menor, pois demanda menor quantidade de matéria-prima para a geração de cada MW, com aproveitamento de cerca de 75% do combustível.

Os custos variáveis são mensalmente calculados com base no informe técnico da EPE e informados para o ONS para providências. Os componentes do CVU da UTLB são: custo do carvão mineral, a matéria-prima para a produção de energia, e o custo de operação e manutenção – O&M, que englobam a mão-de-obra, manutenção e insumos utilizados durante o processo de produção de energia. Devido a motivos estratégicos, não se especificará os valores de cada componente do $C_{O\&M}$, e sim um valor global destes custos. A tabela 2 demonstra os custos em R$/MW incorridos na

ISSN 1809-3957

geração de energia na usina.

Tabela 2 - Custos de Geração UTLB

Custos de Geração UTLB	R$/ MW	
Custo de combustível – carvão mineral	R$	67,75
Custos O&M – Demais Custos Variáveis	R$	118,58
Custo Variável Unitário	R$	186,33

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os dados da tabela 2 demonstram que a maior parcela do CVU da usina é referente aos custos de O&M. Estes custos são incorridos devido aos processos e atividades de Operação e Manutenção e insumos necessário para o processo de geração de energia da usina.

A Usina Termelétrica Jorge Lacerda C – UTLC, última usina construída no Complexo, iniciou suas operações no ano de 1997, com a potência instalada de 350MW. A inauguração desta usina representou um avanço tecnológico, transformando a UTLC na mais moderna das termelétricas, na parte de instrumentação e controle, exigindo uma menor intervenção do operador. Além disso, esta usina ampliou cerca de 70% a oferta de energia do Complexo.

O atual quadro funcional da UTLC conta com 27 operadores, que representam 27% dos colaboradores do CTJL. Outro custo variável que ocorre na UTLC é a manutenção, a qual é planejada e executada de acordo com critérios relacionados às horas de operação da usina. A Companhia acompanha de perto o desempenho operacional dos principais equipamentos da unidade, para que estes estejam em devidas condições operacionais quando forem demandados.

A usina também tem gasto com os insumos utilizados no processo produtivo da geração de energia, como o hidrogênio utilizado no resfriamento das caldeiras, o tratamento da água e dos gases utilizados no processo produtivo e o moinho de carvão utilizado para a produção de energia. Todos esses custos são componentes do custo variável.

Quanto à matéria-prima, assim como nas outras usinas do CTJL, utiliza-se carvão mineral para a geração de energia, através da queima do combustível fóssil. Por ser a mais moderna usina do Complexo, esta tem a eficiência em cerca de 85% de aproveitamento do combustível.

Mensalmente a usina deve informar ao ONS o valor do seu CVU, calculado com base nas diretrizes do Informativo Técnico da EPE. Os componentes do CVU da UTLC são: custo do carvão mineral, a matéria-prima para a produção de energia, e o custo de operação e manutenção – O&M, que englobam a mão-de-obra, manutenção e insumos utilizados durante o processo de produção de energia. Devido a motivos estratégicos, não se especificará os valores de cada componente do $C_{O\&M}$, e sim um valor global destes custos. A tabela 3 demonstra os custos em R$/MW incorridos na geração de energia na usina.

Tabela 3 - Custos de Geração UTLC

Custos de Geração UTLC	R$/ MW	
Custo de combustível – carvão mineral	R$	62,43
Custos O&M – Demais Custos Variáveis	R$	93,42
Custo Variável Unitário	R$	155,85

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os dados da tabela 3 demonstram a composição do CVU da UTLC. Diferentemente das outras usinas do Complexo, os custos com combustível e O&M não apresentam uma grande diferença entre si, devido a usina ser a mais moderna do CTJL.

O Complexo Jorge Lacerda é composto por três usinas movidas a carvão, nas quais foram realizados o levantamento e a identificação dos custos incorridos na geração de energia. No estudo realizado, foram identificados alguns fatores que explicam a diferença do CVU das três usinas estudadas. A tabela 4 apresenta a comparação dos custos incorridos nas três usinas do Complexo.

Tabela 4 - Comparativo de Custos de Geração Usinas

Custos de Geração	UTLA	UTLB	UTLC
Custo do combustível	R$ 76,01	R$ 67,75	R$ 62,43
Demais Custos Variáveis - O&M	R$ 182,41	R$ 118,58	R$ 93,42
Custo Variável Unitário	R$ 258,42	R$ 186,33	R$ 155,85

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

O primeiro fator identificado é o tempo que cada usina está em operação. A UTLA, primeira usina do Complexo, completou 50 anos de operação no ano de 2015. A eficiência das máquinas possui certa defasagem, além de necessitar de manutenções com mais frequência para obter um bom desempenho. Já a UTLB opera há 37 anos, por isto suas máquinas e eficiência apresentam um melhor desempenho em relação à UTLA. A mais jovem usina do Complexo, a UTLC, possui apenas 18 anos de operação, contando com máquinas mais modernas, tendo assim o menor custo de geração do CTJL. Outro ponto observado é a composição do quadro funcional do Complexo, onde observa-se que maioria dos empregados estão lotados na UTLA. Em relação à eficiência das usinas, observa-se que a UTLC possui o maior aproveitamento de combustível do Complexo.

Os custos incorridos na geração de energia nas três usinas do Complexo são de natureza semelhante, no entanto, difere na quantidade e na frequência em que ocorrem. A quantidade de matéria-prima e insumos necessários para a geração de energia em cada usina varia de acordo com a eficiência das máquinas e equipamentos. A manutenção é um custo que ocorre em todas as usinas do Complexo, o qual varia de acordo com a eficiência e tecnologia da usina. A mão-de-obra é outro custo que se diferencia nas usinas, pois cada uma demanda diferente quantidade de funcionários para operar na usina, sendo que a maior parcela dos empregados do Complexo está lotada na UTLA.

VII. CONSIDERÇÕES FINAIS

Através da realização do presente trabalho foi possível identificar os custos incorridos na geração de energia nas três usinas do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, e verificar que embora elas utilizem a mesma matéria-prima, os custos diferem-se entre si. A análise dos custos incorridos na geração de energia e as diretrizes para calcular o Custo Variável Unitário – CVU permitiram identificar de que forma este é composto.

Num primeiro momento, buscou-se investigar quais eram os custos que incorriam no processo de geração de energia nas usinas em estudo, com a finalidade de compreender a composição do CVU que é divulgado pela Companhia, já que este é um fator chave para determinar quais usinas terão energia elétrica adquirida e distribuída para o Sistema Interligado Nacional – SIN.

Em seguida foi realizada a divisão dos custos em dois

ISSN 1809-3957

grupos, um relacionado com o custo do combustível utilizado no processo produtivo, no caso, o carvão mineral, e outro grupo com os demais custos incorridos, denominados custos de O&M, que engloba mão-de-obra, manutenção, operação e insumos utilizados na produção de energia.

Por fim, a obtenção das parcelas componentes do custo variável unitário possibilitou o detalhamento do CVU de cada usina, possibilitando uma melhor visualização dos fatores que diferem os custos de cada usina. A primeira usina do Complexo, a UTLA, é a que possui o custo unitário mais elevado.

Com base no estudo realizado, foi possível identificar os custos e as formas de alocação, assim como uma breve comparação dos custos das três usinas do Complexo. Recomenda-se que seja estudado a possibilidade de fazer investimentos para a modernização da UTLA, com objetivo de minimizar o custo de geração da usina, já que o custo é fator chave para escolha da operação das usinas no setor.

VIII. REFERÊNCIAS

BEULKE, R.; BERTÓ, D. J. **Estrutura e análise de custos**. São Paulo: Saraiva,2001.

COLAUTO, R. D., BEUREN, I. M. In: BEUREN, I. M. (org). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade:** teoria e prática. Atlas, 2006.

DUTRA, R. M.; VIEIRA, X. In: TOLMASQUIM, M. T. (org). **Geração de Energia Elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Interciência. 2005.

HAMILTON, D. **Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda:** 50 anos gerando energia e desenvolvimento. Tubarão: Tractebel, 2015

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. **Gestão de custos:** contabilidade e controle. São Paulo: Thomson, 2003.

HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de custos.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.

LEONE, G. S. G. **Custos:** planejamento, implantação e controle. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos.** São Paulo: Atlas, 2010.

MAY, T **Pesquisa social:** questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

REIS, L. B. **Geração de energia elétrica**. São Paulo: Manole, 2011.

SILVA, E. L. da. **Formação de preços em mercados de energia elétrica**. Florianópolis: Edição do autor, 2012.

TRACTEBEL ENERGIA S.A. (Brasil) (Org.). **A Companhia.** 2015. Disponível em: <http://www.tractebelenergia.com.br/wps/portal/internet/a-companhia>. Acesso em: 03 nov. 2015.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo modelo do setor elétrico brasileiro**. Brasília: Synergia, 2011.

IX. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ANÁLISE DE UMA BIBLIOTECA QUANTO À ACESSIBILIDADE A PORTADORES DE NECESSIDADES VISUAIS E DE MOBILIDADE

FRANCISCO RODRIGUES DE SOUSA JUNIOR[1]; WILLIAM ELIAS DA SILVA[1];
ALUÍZIO DE SOUZA SANTOS[1]
1 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – IFCE
f-rodrigues-junior2012@bol.com.br

Resumo - Nos últimos anos a acessibilidade tem se tornado o centro das atenções em diversos veículos da mídia. No Brasil data de 1990 a criação da primeira norma a tratar da acessibilidade em edificações, mas a sua aplicação ainda está ausente em diversos ambientes, principalmente nos mais antigos, mesmo que a Constituição deixe claro que ninguém poderá ser alvo de discriminação, tendo deste modo o direito de ir e vir. Tendo em vista direitos constitucionais, este trabalho propõe-se a analisar uma biblioteca de uma Instituição Federal localizada no interior do Ceará restringindo-se as necessidades de portadores de deficiência visual e de mobilidade. Para isto foram feitos levantamentos em campo e comparações entre os dados obtidos com os propostos pela NBR 9050/2015. Com os resultados ficou evidente que o ambiente em questão ainda precisa se adaptar para atender aos portadores de deficiência visual e de mobilidade.

Palavras-chave: Acessibilidade. Infraestrutura. Biblioteca.

I. INTRODUÇÃO

Verifica-se atualmente a busca por uma sociedade mais inclusiva, isto, resultado da necessidade de convivência com pessoas que necessitam de condições específicas. No entanto ainda há muito que ser feito, visto a precária realidade de infraestrutura de espaços coletivos.

Estas condições são mais frequentes em países subdesenvolvidos e emergentes, como o Brasil, especialmente em regiões do interior. Onde encontra-se um crescimento urbano desordenado, resultando em espaços coletivos (públicos e privados), com exceção de alguns mais recentes, sem infraestrutura necessária para garantir o seu uso por pessoas com deficiência. Tal fato implica diretamente e negativamente na qualidade de vida dos usuários destes ambientes, principalmente, os que possuem alguma limitação.

Observando o cenário supracitado na cidade de Juazeiro do Norte, localizada no interior do estado do Ceará, buscou-se estudar um espaço coletivo, especificamente, uma biblioteca de uma Instituição Federal de ensino que dispõe de recursos de acessibilidade, como piso tátil e entrada para cadeirantes, no entanto insuficientes. Assim objetivou-se analisar minuciosamente o referido espaço, na procura por fatores que pudessem ser melhorados, visando torná-la um ambiente mais acessível.

II. INDICAÇÕES DE LITERATURA

Nos dias atuais temas como a acessibilidade ganham cada vez mais espaço nas discussões em artigos, redes sociais, publicações de organizações, universidades e até mesmo na mídia leiga, como a exemplo, em telenovelas. Isto é resultado de alguns fatores que contribuem para tal socialização. Estes, por sua vez, se referem à educação atual que está fomentando o debate deste tema em algumas disciplinas. Além do número crescente de pessoas com deficiência, que segundo CENSO/IBGE (2010), 23,9% da população brasileira, cerca de 45,6 milhões de pessoas, afirmaram ter algum tipo de deficiência. Sendo a deficiência visual a mais declarada (3,5% da população) e a motora ficando em segundo lugar com 2,3%.

Com base nesses dados observa-se uma grande demanda por acessibilidade. Nota-se, portanto, que as edificações que se venham a construir ou as já existentes, necessitam assim, de adaptação. É necessário que se adotem especificações de normas regulamentadoras, visando garantir o uso autônomo por qualquer pessoa.

Para ABNT (2015) uma edificação acessível deve permitir seu uso de forma autônoma e segura pela maioria das pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção. Embasado nessa determinação, o método de estudo consistiu em realizar uma observação do ambiente, procurando identificar se o referido atendia ao estabelecido pela norma. Para isto foi realizado levantamento das dimensões do mobiliário e a disposição do layout e a presença ou ausência de algumas ferramentas de acessibilidades como indicadores em braile e pisos táteis. Tal observação restringiu-se apenas a dois tipos de deficiências já mencionadas, a deficiência visual e de mobilidade. Para tanto foram consideradas especificações técnicas, levantamento de dimensões e dados antropométricos.

2.1 Espaços analisados

2.1.1 Salas de estudo

Para Neufert (2007, p 320) as bibliotecas estão divididas em três zonas: a de consulta ao acervo, o próprio acervo e administração da biblioteca. O usuário tem acesso livre as duas primeiras zonas, mas a administração também deve estar adaptada já que um portador de deficiência pode se integrar ao grupo dos servidores da biblioteca em questão.

A Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Artigo 227 §2º declara:

> "A lei disporá sobre normas de construção de logradouros e dos edifícios de uso público e de fabricação de veículos de transporte coletivo, a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiências" (BRASIL, p.129, 2012).

ISSN 1809-3957

Em seu Artigo 244 a Constituição Brasileira decreta:

> "As leis disporão sobre a adaptação dos logradouros, dos edifícios de uso público e dos veículos de transporte coletivo atualmente existentes a fim de garantir acesso adequado às pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto no art. 227, §2º" (BRASIL, p.133, 2012).

Seguindo esses parâmetros os projetos de salas de estudos devem atender aos princípios básicos de conforto para aqueles que usufruirão de seu uso. Seu espaço deve dispor de qualidades ergonômicas, luminotécnicas, sonoras e de locomoção.

Para portadores de deficiência são essenciais ferramentas que atendam às suas necessidades desde pisos táteis, indicadores em braile além de espaços para realizar suas atividades conforme suas limitações.

No caso daqueles que tem visão reduzida ou baixa visão, são necessárias ferramentas que os conduzam até as salas e dentro delas sejam capazes de orientá-los para que os mesmos tenham autonomia para se movimentar, além de materiais como computadores adaptados às suas necessidades.

Se tratando de portadores de limitações de locomoção como cadeirantes, por exemplo, é essencial espaço para que ele possa circular de forma autônoma, entrar e sentir-se confortável no ambiente é primordial, para isto, ele precisa de um espaço mínimo para poder girar sua cadeira para posicionar-se melhor, ter mesas adequadas para seu uso além de espaço para que sua cadeira de rodas se encaixe perfeitamente proporcionando melhor conforto para que o mesmo possa usufruir dignamente das salas de estudos.

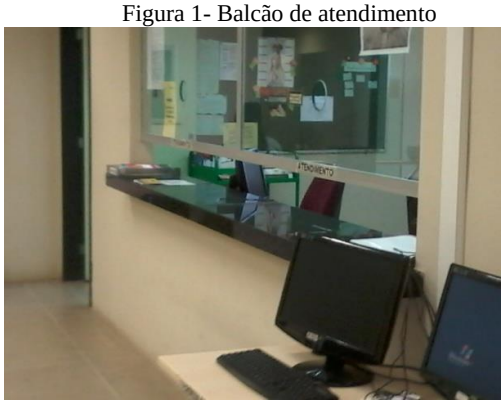
2.1.2 Atendimento

No atendimento o usuário pode consultar as obras disponíveis no acervo, locar e devolver os livros e sanar algumas dúvidas.

A presença do piso tátil segue os parâmetros para portadores de deficiência visual, mas o mesmo não segue até o acervo, aos computadores para consulta ou à saída de emergência que fica à esquerda, no fundo da biblioteca. E não há nenhuma indicação em braile ao longo do trajeto, o que causaria dúvidas no usuário com limitações de visão, pois o mesmo seria conduzido a uma porta que simplesmente não informa o que existe atrás dela.

Para cadeirantes a altura máxima estipulada pela norma brasileira, NBR 9050 para um balcão do tipo representado na figura 1, é de 85 centímetros. A medida do balcão em questão é de 98 centímetros. Exceder o limite determinado pela norma em questão prejudica no aspecto ergonômico, pois o cadeirante tem que erguer o livro a uma altura exaustiva, e a comunicação com o atendente é prejudicada tendo em vista que o vidro e o mármore (materiais usados na construção do balcão) são excelentes isolantes acústicos.

Figura 1- Balcão de atendimento

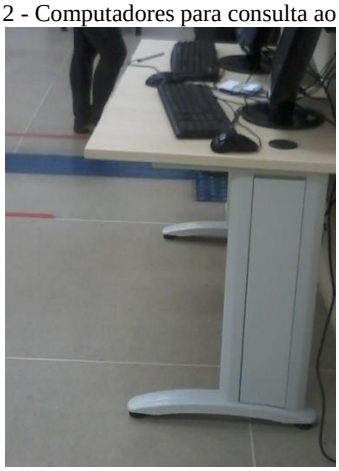


Fonte: Acervo dos autores, 2015.

Os computadores para consulta ao acervo estão em um móvel com altura conforme padrões de acessibilidade, uma cadeira de rodas se encaixa facilmente ali e a altura do monitor e teclado tornam a consulta confortável.

Mas os mesmos não satisfazem as necessidades de portadores de deficiência visual uma vez que o piso tátil não o conduz até eles e não há softwares para atender às suas necessidades, o deficiente pode até informar ao computador a obra que deseja, mas não saberá como encontrá-la já que a máquina não dispõe de ferramentas adequadas para isto.

Figura 2 - Computadores para consulta ao acervo



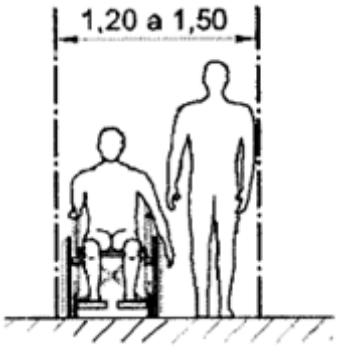
Fonte: Acervo dos autores, 2015.

2.1.3 Cabines de estudo

A biblioteca analisada dispõe de diferentes espaços voltados para estudo, os mesmos, são: mesas de estudo, em grupo, salas de estudo em grupo, e cabines de estudo individual. Este último recurso é composto por 24 mesas individuais unidas, formando dois blocos, cada um, com 12 mesas. Os blocos são separados por uma área de circulação de 1,70m, o que permite o acesso às cabines adjacentes a essa área por pessoas em cadeira de rodas. Tal dimensão ainda permite a circulação simultânea de uma pessoa em cadeira de rodas e uma pessoa sem dificuldade de locomoção, devido, atender as dimensões referenciais inerentes a circulação, especificadas pela norma brasileira.

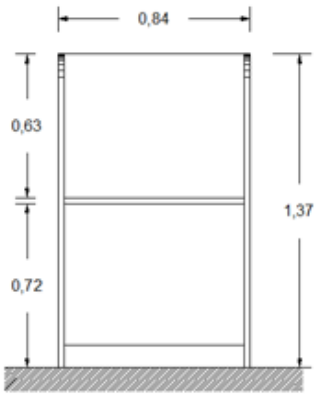
ISSN 1809-3957

Figura 3 - Imagem ilustrativa da dimensão referencial para circulação simultânea de cadeirante e pedestre



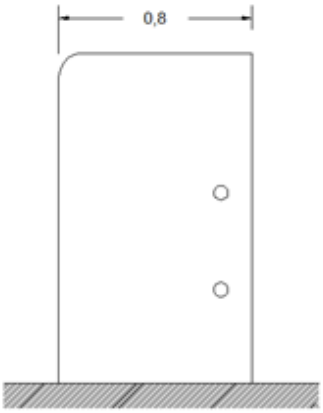
Fonte: NBR 9050/2015

Figura 4 - Cabine de estudo, vista frontal



Fonte: Acervo dos autores, 2015.

Figura 5 - Cabine de estudo, vista lateral direita



Fonte: Acervo dos autores, 2015.

Como pode ser observado acima, tal cabine atente as medidas especificadas pela norma NBR 9050/2015, com exceção da medida referente à parte inferior da mesa. Pois a referida norma estabelece no mínimo 0,73m e essa medida nas cabines é de 0,72m, uma variação de apenas 0,01m, porém em desacordo com a referida norma que salienta tal dimensão para superfícies de trabalho.

Apesar de atender alguns requisitos dimensionais normalizados, a biblioteca aqui estudada, não possui piso tátil nesta área. Tal fato resulta na inacessibilidade das cabines de estudo por usuários com baixa visão ou cegos, o que torna a biblioteca num ambiente parcialmente acessível.

De acordo com o artigo 5° da Constituição Federal, qualquer pessoa tem o direito de viver livremente, o que implica no direito de ir e vir. Para tanto é necessário que as edificações, principalmente de uso coletivo, tenham infraestrutura necessária para garantirem o acesso por todos os seus usuários, de forma universal, sem exclusão de um certo grupo de pessoas, por possuírem dificuldades físicas.

Logo, para que a referida biblioteca garanta acessibilidade a pessoas em cadeiras de rodas e com deficiência visual, nas cabines de estudo, se faz necessária as seguintes medidas ou soluções:

1. Inserir piso tátil que dê acesso às cabines de estudo permitindo que pessoas cegas ou com baixa visão usufruam de tal recurso;

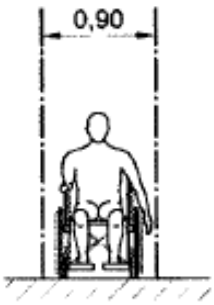
2. Reservar pelo menos uma cabine de estudo para pessoas com deficiência, seja ela visual ou motora. Para isso, fixando os respectivos símbolos de acessibilidade à cabine reservada, símbolo este, especificado pela NBR 9050. Tal fato se justifica pela garantia de acesso a esse espaço da biblioteca analisada por portadores de necessidades especiais, além de ser necessário eliminar situações de constrangimento à pessoa com deficiência, como a exemplo: ser necessário que alguém que esteja utilizando uma cabine de estudo ceder a mesma para uma pessoa com deficiência motora ou visual.

2.1.4 Estantes de consulta ao acervo

O acervo é um dos espaços mais frequentados da biblioteca. Diante disso torna-se imprescindível torná-lo acessível para toda e qualquer pessoa que possa vir necessitar de consultar tais materiais. Assim se faz necessário que o layout das estantes assim como a distribuição de recursos que auxiliem o acesso a pessoas com deficiência visual ou motora, atendam as especificações da NBR.

No que diz respeito ao espaçamento das estantes destinadas ao armazenamento de acervo, este deveria ser de no mínimo 0,90m, para pelo menos, permitir o acesso a uma pessoa em cadeira de rodas, conforme ao estabelecido pela norma supracitada, tal dimensão referencial está ilustrada na figura 6.

Figura 6 - Dimensão referencial de largura para deslocamento de uma pessoa em cadeira de rodas



Fonte: NBR 9050/2015

No entanto, algumas das medidas tomadas no levantamento não estão de acordo com o que foi explicitado acima, especificamente, dois espaçamentos não atendem a medida referencial supracitada. Sendo a medida deles iguais a 0,85m e 0,81m, o que torna inviável a circulação de uma pessoa em cadeira de rodas quando estiver a procura por algum material nesta área.

Referente à estrutura que subsidie a circulação de pessoas com deficiência visual e de mobilidade, a biblioteca aqui discutida, não possui de recursos como, piso tátil e

ISSN 1809-3957

indicadores de Braille nas estantes, para nortear o deficiente visual ou com baixa visão sobre determinado conteúdo em uma dada estante. Como pode ser observado a seguir:

Figura 7 - Levantamento de dimensão da área de circulação

Fonte: Acervo dos autores, 2015.

Figura 8 - área de circulação sem piso tátil

Fonte: Acervo dos autores, 2015.

Assim, para que um usuário com deficiência visual, cegueira ou baixa visão, e com dificuldade de locomoção usufrua do ambiente e serviços ofertados pela biblioteca, faz-se necessária a aplicação das medidas referenciais especificadas pela norma, tais como a instalação de piso tátil nesta área e a utilização de indicadores em braile nas estantes de acervo. Essas intervenções podem ser justificadas, pela possibilidade de um usuário com as limitações especificadas necessitar utilizar o espaço em questão, o que lhe é um direito assegurado por lei.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que a biblioteca em questão dispõe de algumas ferramentas capazes de atender aos portadores de deficiência visual e de mobilidade. Entretanto ainda há muito que se fazer para que estes tenham condições de usufruir dos serviços deste setor, tendo desta forma condições iguais a dos demais para realizar seus estudos, tendo autonomia e dignidade. A acessibilidade quando se trata de bibliotecas é fundamental para que todos tenham condições de adquirir o conhecimento, pois como afirmam Pereira e Tabosa (2014), cabe, então, às bibliotecas, disseminar o conhecimento, preocupando-se em suprir as necessidades informacionais de qualquer um que a busque sem se deparar com barreiras de acesso.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Portaria nº 1.679** de 2 de dezembro de 1999.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 35. Ed. Brasília, 2012.

CENSO/IBGE. **Cartilha do Censo 2010: pessoas com deficiência.** Disponível em: http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficienciareduzido.pdf> Acesso em 25 mar. 2015.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. **Deficiência visual**. Disponível em: < http://www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual/>. Acesso em 25 mar. 2015.

LEITÃO, V. M.; VIANA, T. V. **Acessibilidade na UFC: tessituras possíveis**. Fortaleza: Edições UFC, 2014.

NEUFERT, E. **Arte de projetar em arquitetura**. 17. Ed. Barcelona. Editora Gustavo Gilli 2007.

PANERO. J; ZELNIK. M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. 1. Ed. Editora Gustavo Gili. Barcelona, 2002.

TABOSA, H. R; PEREIRA, V.G. **Estudo sobre a qualificação do bibliotecário cearense para o atendimento de usuários com deficiência visual**. 2013. João Pessoa. Disponível em: http://racin.arquivologiauepb.com.br/edicoes/v1_n2/racin_v1_n2_artigo02.pdf. Acesso em 29 mar. 2015.

V. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

SOBRE AS CAMUFLAGENS DO SAGRADO

JOSÉ BENEDITO DE ALMEIDA JÚNIOR
INSTITUTO DE FILOSOFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
jbeneditoalmeida@gmail.com

Resumo - Esse artigo tem por objetivo analisar a expressão "camuflagem do sagrado no profano". Nossa questão fundamental é de que há pelo menos duas interpretações para essa expressão. Para Heidegger, conforme Cleide Rohden, ela significa que o sagrado se manifesta de forma camuflada tal como um disfarce, uma cobertura sem a qual ele não poderia aparecer. Para Mircea Eliade e Carl Gustav Jung, a camuflagem não se dá por causa de um disfarce, mas porque o homem moderno sequer tem consciência de que seus atos, sentimentos e pensamentos são aparentemente profanos, quando são, via de regra, expressão do sagrado. O fato de a consciência não compreender as imagens pelas quais o sagrado e o inconsciente se manifestam se dá por conta do seu meio de expressão: a linguagem simbólica. Essa não é, pois um disfarce ou fruto de uma repressão, mas uma manifestação i-mediata.

Palavras-chave: Sagrado. Profano. Camuflagem. Símbolo.

I. INTRODUÇÃO

A concepção de sagrado, que utilizaremos nesse artigo, deriva da obra *O Sagrado* (1917) de Rudolf Otto. Esse autor apresenta uma concepção de sagrado que diferencia o seu sentido das concepções dos filósofos e teólogos até então. Em primeiro lugar, destaca Otto, que é possível abordar a religião a partir da *experiência vivida* e não apenas pelo seu aspecto racional ou especulativo. Otto não quer analisar o Deus dos filósofos, mas o Deus vivo das experiências religiosas. Tal perspectiva nos subsidiará, mais adiante, para diferenciarmos o fenômeno do sagrado e da verdade metafísica. Em segundo lugar, observa que quando o sagrado se manifesta o faz de modo completamente diferente das realidades naturais. Assim, ao contrário da tradição filosófica, segundo a qual a religião nasce do medo que os fenômenos naturais impõem aos homens, ela nasce justamente do que não está conforme as realidades naturais: um arbusto que está em chamas, mas não se queima; uma voz tonitruante que do nada soa; uma visão nítida que logo se dissipa. Por mais que as forças naturais sejam muito superiores às humanas, são regulares e conhecidas. É justamente o desconhecido, o inteiramente outro (*ganz andere*) que dá origem aos mitos, os ritos, à religião. Por isso, o *mysterium tremendum* ou *fascinans* não é o mesmo do medo ou da fascinação que a natureza causa, mas do que está fora do seu ritmo natural.

Enfim, conforme Otto, normalmente utilizamos a palavra "sagrado" numa acepção que deriva do racionalismo:

> "Kant, por exemplo, chama de vontade santa a vontade impelida pelo dever e que, sem titubear, obedece à lei moral. Só que isso seria simplesmente a vontade moral perfeita" (OTTO, 2011, p. 37).

No entanto, a noção de sagrado pode até abranger esse sentido racional, mas não se limita a ele. Representa algo maior, especialmente, quando se trata de religião:

> "O elemento do qual estamos falando e que tentaremos evocar no leitor está vivo em *todas* as religiões, constituindo seu mais íntimo cerne, sem o qual nem seriam religião" (OTTO, 2011, p. 38).

É nesse momento que ele irá definir o uso do termo *numinoso* para descrever o caráter do sagrado que se diferencia daquele que a filosofia e a teologia empregavam. O numinoso nos remete a um estado psíquico de *arrebatamento* derivado somente da experiência religiosa; muito diferente do estado de *embevecimento* moral derivado da contemplação de boas ações, do bem moral etc. Por vezes, o estado de arrebatamento pode até mesmo se chocar com a ética dominante – o que jamais aconteceria com a moral sagrada descrita por um Kant – tal como acontece com São Francisco de Assis que, quando ouve o chamamento divino, abandona as armas em plena guerra. A moral e o dever moral exigiam que ele cumprisse seu dever, mas uma vez tendo passado pela experiência do arrebatamento, deixou de lado seu dever moral e por isso foi preso. É dessa concepção de sagrado que Otto propõe em sua obra e que fundamentará esse artigo.

Mircea Eliade, por sua vez, quando escreve *O Sagrado e o Profano* (1957) reconhece a contribuição de Otto e, baseado nela, aborda o fenômeno do sagrado em sua totalidade, isto é, na sua relação com o profano. Em suas palavras:

> "Propomo-nos apresentar o fenômeno do sagrado em toda a sua complexidade, e não apenas no que ele comporta de *irracional*. Não é a relação entre os elementos não-racional e racional da religião que nos interessa, mas sim *o sagrado na sua totalidade*. (ELIADE, 2010, P. 17)"

Dessa forma, Mircea Eliade aborda o tema do sagrado a partir de sua relação dialética com o profano. Essa dialética fica mais claro quando pensamos a partir dos dois modos de ser no mundo: o homem moderno, que se pretende a-religioso, e o *homo religiosus*. O homem moderno, por mais que tente se diferenciar do *homo religiosus* baseando todas suas decisões na razão, acaba por sucumbir àquele. O processo de dessacralização da vida, das relações dos homens entre si e com a natureza, não é completo, pois o homem moderno descende do religioso e ainda não conseguiu livrar-se totalmente dessa herança. Assim, seu comportamento, mesmo que ele não tenha consciência disso, manifesta claramente os mesmos motivos do *homo religiosus*. Para

ISSN 1809-3957

melhor esclarecermos a concepção eliadiana dessa dialética, citemos dois trechos de suas obras.

> Como já dissemos, o homem a-religioso no *estado puro*, é um fenômeno muito raro, mesmo na mais dessacralizada das sociedades modernas. A maioria dos "sem-religião" ainda se comporta religiosamente, embora não esteja consciente do fato. Não se trata somente da massa das "superstições" ou "tabus" do homem moderno, que têm todos uma estrutura e uma origem mágico-religiosa. O homem moderno que se sente e se pretende religioso carrega ainda toda uma mitologia camuflada e numerosos ritualismos degradados (ELIADE, 2010, p. 166).

Nessa primeira citação, percebemos a posição teórica de Eliade, segundo a qual, não existe propriamente dito um homem a-religioso. Contudo, interessa-nos a ideia de que a religião emerge de forma camuflada no comportamento do homem moderno com seus ritualismos degradados ou fracos, do ponto de vista psicológico. Ora, essa camuflagem não se dá por um processo de repressão da consciência do homem moderno, mas porque ele não percebe suas heranças da mentalidade do *homo religiosus*. Anos mais tarde, Eliade oferece um exemplo mais concreto desses ritualismos degradados do homem moderno que se supõe a-religioso.

> "Eu não posso levar em consideração apenas o que certo homem me diz, quando ele conscientemente afirma: 'Não acredito em Deus, eu acredito na história', e assim por diante. Por exemplo, eu não acho que Jean-Paul Sartre dê tudo de si em sua filosofia, porque sei que Sartre dorme, sonha, ouve música e vai ao teatro. E no teatro ele entra numa dimensão temporal na qual ele não vive seu *moment historique*. Lá ele vive numa outra dimensão. Nós vivemos numa outra dimensão quando ouvimos Bach. Uma outra experiência é dada ao drama. Passamos duas horas assistindo a uma peça, ainda que o tempo nela representado dure anos e anos. Nós também sonhamos. Este é o homem completo. Não posso cindir este homem completo, e acreditar imediatamente em alguém quando conscientemente diz não ser um homem religioso." (ELIADE, 1973, p. 104).

O sagrado é um fenômeno que não pode ser limitado pela razão e que o homem moderno, por mais que se esforce para ser a-religioso, manifesta os mesmos comportamentos do *homo religiosus*, contudo, sem ter consciência deles. Adentramos, agora, propriamente no problema da camuflagem do sagrado no profano.

II. O PROBLEMA DA CAMUFLAGEM

Cleide Rohden em sua obra "*A camuflagem do sagrado e o mundo moderno*", apontou inúmeras perspectivas teóricas sobre o tema. Em sua obra, Rohden afirma que o processo de emergência do sagrado no profano se dá sempre por meio de uma camuflagem. A primeira consequência desse processo é que estabelecem uma relação dialética, uma vez que sem o profano não haveria onde o sagrado se manifestar. Para tanto utiliza a metáfora do vôo da pomba descrito por Kant: a pomba precisa fazer muito esforço para voar contra a resistência do ar, mas, por outro lado, sem esta resistência ela não voaria. Da mesma forma, sagrado e profano depende do profano para manifestar-se.

Discordamos dessa tese uma vez que não se estabelece entre a pomba e o ar uma relação dialética: se a pomba depende do ar, o mesmo não é verdade para o próprio ar: que diferença faz para sua existência a existência ou não da pomba? Nesta perspectiva, se o sagrado depende do profano para se manifestar, por que, para o homem moderno, o profano dependeria do sagrado? A tese de Eliade é a de que o homem moderno, por não perceber a dialética do sagrado no profano, pensa viver somente no profano que em nada sua vida depende do sagrado.

Em segundo lugar, observamos a questão propriamente dita da camuflagem. Rohden parte do princípio que camuflagem significa "dissimular, disfarçar, esconder" (ROHDEN, 1998, p. 83) e não concordamos que a manifestação do sagrado seja uma dissimulação ou um disfarce. Ainda conforme Rohden:

> "[...] o sagrado se reveste das mais diversas formas de manifestar, isto é, se mostra as mais variadas máscaras profanas, o mundo profano oculta com suas formas a realidade sagrada no processo de manifestação" (1998, p. 75 – 76).

Nesta perspectiva os rituais religiosos seriam apenas encenações conscientes do sagrado, cuja aparência e materialidade servem de espaço e momento para a manifestação camuflada do sagrado. O homem moderno acredita que os rituais religiosos são como espetáculos de teatro: do mesmo modo que o ator se camufla no figurino do personagem, o xamã ou sacerdote se paramenta. No entanto, são experiências muito diferentes. No teatro há uma mediação entre o personagem e o público por meio do ator, ao passo que nos rituais religiosos a experiência do sagrado é imediata, tanto para o xamã quanto para quem dela participa.

Há outra questão a ser levantada ainda, a partir das reflexões de Rohden: trata-se da tensão entre velamento e desvelamento. A autora busca em Freud fundamentos do processo de velamento, o que nos parece inadequado, justamente porque para o fundador da psicanálise, a religião é um processo repressivo da cultura, logo os símbolos religiosos são disfarces do inconsciente, uma vez que, pelo mecanismo de repressão, não podem se manifestar plenamente. Tal concepção é muito diferente da perspectiva eliadiana de religião e de sagrado.

Rohden também busca fundamentos filosóficos, especialmente na obra de Heidegger, a respeito da *alethéia*. Sendo que nosso objetivo não é refutar, mas trazer a discussão sobre o outro campo epistemológico. Como veremos adiante, tal referência é especialmente importante para compreendermos como o homem moderno, e neste caso, fortemente eurocêntrico e evolucionista, não reúne condições de entender o universo do sagrado, limitando-o a uma camuflagem que re-presenta o sagrado no profano.

Conforme Rohden:

> Portanto, o sagrado se disfarça, se esconde, se vela no processo de manifestação. Posto isso, podemos dizer que em toda hierofania existe uma tensão entre velamento e desvelamento. A *alethéia* dos gregos já nos apontava para essa ambivalência do desvelamento e do velamento da verdade. É precisamente essa ideia, desenvolvida por Heidegger em seu artigo *Alétheia*, que conduzirá a nossa compreensão da camuflagem do sagrado como uma estrutura fundamental em sua manifestação (ROHDEN, 1998, p. 82).

ISSN 1809-3957

É justamente esta confusão entre o conceito metafísico e filosófico de *verdade* com a noção de *sagrado* que nos leva a investigar mais profundamente o problema da camuflagem do sagrado no profano. A questão do "ser" e de seu ocultamento ou desvelamento como "*alethéia"* não se dá no mesmo plano da dialética do sagrado e do profano. Ainda nessa perspectiva, Rohden utiliza a referência de Heidegger a Heráclito a respeito da *phisis*:

> Portanto, o problema do velamento e desvelamento se encontra em toda manifestação da verdade. Vejamos a análise de Heidegger a esse respeito. Heidegger utiliza para a sua análise, um enigmático fragmento de Heráclito: 'a *phisis* ama se ocultar' (ROHDEN, 1998, p. 87).

A autora explica a modificação no sentido da tradução de *phisis* proposta por Heidegger: essa não significaria "natureza", mas o emergir. O ato de emergir implicaria, de algum modo, ao fechamento, à ocultação. Conforme Heidegger:

> Nós ainda pensamos somente os primeiros planos da *phisis*, quando nós a pensamos simplesmente como emergência [...] mas, ao mesmo tempo, negligenciamos esse ponto decisivo: o desvelamento não somente não exclui jamais o velamento, como necessita dele para revelar o seu ser tal qual ele é, a saber, como des-velamento (*Entbergen*) (HEIDEGGER, 1958, p. 88).

Portanto, o que vemos é a escolha inadequada de um paralelo entre a *phisis* – ainda que na nova tradução proposta por Heidegger – e o sagrado. Enquanto a *phisis* é um conceito derivado das reflexões filosóficas o sagrado – a partir da concepção de Otto – é uma experiência existencial vívida e não uma reflexão sobre a vida ou das experiências que ela nos proporciona.

Nossa hipótese é a de que a manifestação do sagrado não é de forma alguma uma camuflagem. Sem dúvida, o sagrado se manifesta de modo simbólico, como veremos adiante, que é bem diferente de disfarce ou ocultamento. Podemos exemplificar essa concepção a partir do uso de máscaras rituais em algumas manifestações religiosas.

As máscaras rituais não são "camuflagens do sagrado", e sim seu oposto: a revelação plena do sagrado, do mesmo modo que os mitos e os ritos. Por isso, nossa linha de pesquisa não trabalhará com termos como 'disfarce': "A história das religiões que nos apresenta Mircea Eliade coloca à mostra os **inúmeros disfarces** de que o transcendente se utiliza para manifestar-se no mundo" (1998, p. 90, grifo nosso). Se, por um lado, o sagrado pode se manifestar em um objeto profano (e somente nesse sentido a expressão "máscara" coincide com disfarce ou camuflagem), por outro o sagrado se manifesta, também, em *narrativas, ritos e artefatos sagrados* que estão em meio do mundo profano, mas não são por si mesmos disfarces do sagrado e sim a própria expressão dele. Esses artefatos, por meio das *evocatio* de sacerdotes e ritos, tornam-se plenos de *numen* diferenciando-se de objetos comuns.

Por isso não podemos concordar com a expressão "a manifestação do sagrado é sempre camuflada" (ROHDEN, 1998, p. 89). Neste caso a hipótese a ser investigada é a suposição de que quando o sagrado se manifesta nos ritos ele não está camuflado, mas ao contrário, oculta o profano para revelar o sagrado, por exemplo, os Kura-bakairi, quando mascarados, ocultam o homem e revelam a entidade. Quando ouvimos uma narrativa mítica o tempo "real" desaparece (fica oculto) e manifesta-se o tempo imemorial, o *illud tempus*.

III. LINGUAGEM SIMBÓLICA

Como dissemos mais acima, o fato de a consciência ou a razão não compreenderem de imediato todas as imagens ou manifestações do sagrado não ocorre por que essas se camuflam, ocultam sua verdadeira manifestação. Ao contrário, quando o sagrado se manifesta o faz de modo *imediato*. Ocorre, porém, que o sagrado e o inconsciente manifestam-se por meio dos símbolos. Faz-se necessário, então, ressaltar a distinção entre as concepções freudiana e junguiana de símbolos. Na primeira, o símbolo é considerado uma camuflagem, um encobrimento típico dos processos de repressão da cultura. Tal concepção, a nosso ver, retoma sua forma na perspectiva de Heidegger quando identifica o sagrado com a *alethéia*. Em oposição a essa perspectiva acreditamos ser necessário analisar mais profundamente o significado de símbolo por Jung, uma vez que este conceito torna-se um dos principais eixos de seu pensamento, conduzindo a investigação em várias obras capitais. Em primeiro lugar, já é possível apontarmos que sua concepção de *símbolo* distancia-se das concepções freudiana e heideggeirana: não se trata apenas de *signos*, mas de uma "outra forma de ser no mundo". Em *O homem e seus símbolos* afirma:

> "Assim, uma palavra ou uma imagem é simbólica quando implica alguma coisa além do seu significado manifesto e imediato. Essa palavra ou esta imagem tem um aspecto 'inconsciente' mais amplo, que nunca é precisamente definido ou de todo explicado. [...] mas esse uso consciente que fazemos de símbolos é apenas um aspecto de um fato psicológico de grande importância: o homem também produz símbolos, inconsciente e espontaneamente, na forma de sonhos" (1992, p. 20-21).

Na perspectiva junguiana os símbolos produzidos nos sonhos não são repressões do inconsciente, mas uma linguagem própria na qual se manifesta, isso porque o símbolo permite expressar mensagens que vão muito além do seu significado imediatamente manifesto, não é meramente um signo que é exatamente aquilo que representa. A consciência não pode expressar-se de forma tão totalizante, mas somente pequenos fragmentos, por isso, não compreende o significado completo de uma mensagem simbólica.

Como último apontamento teórico para essa parte, pretendemos investigar as relações entre a concepção de *vida simbólica* de Jung com a noção de sagrado para Mircea Eliade. Vimos que podemos definir o sagrado como "o inteiramente outro", uma existência espaço-temporal mais significativa "forte", do que a profana. Tal existência dá sentido à vida profana também. É nessa perspectiva que acreditamos ser possível aproximar o "sagrado" eliadiano, com a concepção de vida simbólica junguiana.

Para Jung o homem moderno perdeu sua *vida simbólica*, ou seja, a percepção de que não é "mais nada do que", que o tempo, o espaço e as atividades são repletos de significados que ultrapassam os limites da razão.

> O homem moderno não entende o quanto seu "racionalismo" (que lhe destruiu a capacidade para reagir a idéias e símbolos numinosos) o deixou à mercê do "submundo psíquico. Libertou-se das

ISSN 1809-3957

> superstições (ou pelo menos, pensa tê-lo feito), mas neste processo perdeu seus valores espirituais em escala positivamente alarmante. Suas tradições morais e espirituais desintegraram-se e, por isto, paga agora um alto preço. Em termos de desorientação e dissociação universais (1992, p. 94).

Assim, em sua obra, *Vida simbólica* (2008), o homem contemporâneo reduziu a existência apenas para o campo da racionalidade – e da irracionalidade – que faz parte do mesmo campo de interesse. Esta é a fragmentação ou dissociação a qual se refere, conforme suas palavras:

> A pessoa humana precisa de uma vida simbólica. E precisa com urgência. Nós só vivemos coisas banais, comuns, racionais ou irracionais [...] mas não temos vida simbólica. Onde vivemos simbolicamente? Em parte alguma, exceto onde participamos no ritual da vida? [...] Alguns dos senhores tem em sua casa um cantinho onde possa realizar ritos, como se vê na Índia? (2008, 625 – 626; p. 272 – 273).
>
> Portanto não temos vida simbólica, mas temos necessidade premente dela. Somente a vida simbólica pode expressar a necessidade da alma – a necessidade diária da alma, bem entendida. E pelo fato de as pessoas não terem isso, não conseguem sair desta roda viva, desta vida assustadora, maçante e banal onde são "nada mais do que" (2008, 626 – 627; p. 273).
>
> Estas coisas entram fundo e não é de admirar que as pessoas fiquem neuróticas. A vida é racional demais, não há existência simbólica em que somos outra coisa, em que desempenho um papel, o meu papel, como um ator no drama divino da vida (2008, p. 273 – 628).

Observamos que, nesse artigo, nosso objetivo não será adentrar à questão das dos transtornos psicológicos, mas a perspectiva na qual ao perder a sua "vida simbólica" os indivíduos racionalistas não conseguem compreender que, para quem vive no universo mítico, a manifestação do sagrado não é um disfarce ou camuflagem: o sagrado realmente se manifesta nos mitos, nos ritos. Por isso, utilizar os referenciais de Heidegger e Freud para compreender a expressão *camuflagens do sagrado no profano* não nos parece adequado.

Literalmente podemos dizer que, para os filósofos, a percepção de que o sagrado só se apresenta camuflado no profano equivale dizer que a manifestação não passa de uma re-presentação do sagrado. Não levam, pois, em conta o ponto de vista do outro, do outro modo de ser no mundo do *homo religiosus*, para este, que vive no universo mítico, o sagrado é uma realidade inquestionável e que, quando ele se manifesta é uma realidade, seja neste ou no outro mundo. Conforme Eliade, o mito narra somente aquilo que aconteceu:

> O mito conta uma história sagrada; ele relata um acontecimento no tempo primordial, o tempo fabuloso do 'princípio'. Em outros termos, o mito narra como, graças às façanhas dos Entes Sobrenaturais, uma realidade passou a existir, seja uma realidade total, o Cosmo, ou apenas um fragmento: uma ilha, uma espécie vegetal, um comportamento humano, uma instituição [...] O mito fala apenas do que realmente ocorreu, do que se manifestou plenamente (1992, p. 11).

Enfim, uma pedra sagrada não é, nesta perspectiva, um objeto que camufla o sagrado em si, mas a própria manifestação do sagrado em toda sua realidade. Do mesmo modo, um artefato como as máscaras rituais não estão, segundo nossa hipótese, representando o sagrado, mas manifestando-o realmente como ele é. Não há qualquer disfarce. Quando um feiticeiro usa uma máscara de leão ou pássaro ele não está fingindo ser um ente sobrenatural, ele o é, de fato. A esse processo Jung o denomina, em *O Homem e seus Símbolos* "associação psíquica", uma perda irreparável para o homem moderno.

IV. CONCLUSÃO

A título de conclusão desse breve trabalho, podemos assinalar que a expressão "camuflagem do sagrado no profano" é entendida em duas perspectivas distintas. Para Cleide Rohden, que está fundamentada teoricamente em Heidegger e Freud, significa que o sagrado camufla-se para manifestar-se no profano, tal como acontece com as mensagens do inconsciente, num processo semelhante ao de repressão tal como descrito por Freud. Por outro lado, entendemos, tal como Mircea Eliade e Carl Gustav Jung que a manifestação do sagrado é simbólica, portanto, não é camuflada, mas manifesta imediatamente, é a consciência ou a razão que não compreende a linguagem simbólica imediatamente, mas não por que essa se disfarce e sim por que opera num outro estatuto de linguagem.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELIADE, MIRCEA. **O sagrado e o profano: a essência das religiões**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ELIADE, MIRCEA. **The sacred in the secular world**. **Cultural Hermeneutics**, p. 101 – 113. Reidel Publishing Company. Dordrecht-Holland, 1973.

HEIDEGGER, M. **Essais et conferences**. Paris: Gallimard, 1958.

HEIDEGGER, M. **Introdução à metafísica.** Tradução: Emmanuel Carneiro Leão. Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1966.

JUNG, Carl Gustav. **A vida simbólica: outros escritos**. Trad. Araceli Elman. Petrópolis: Vozes, 2008.

JUNG. Carl Gustav (org.) **O homem e seus símbolos**. Trad. Maria L. Pinho. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

OTTO, Rudolf. **O sagrado: aspectos irracionais na noção do divino e sua relação com o racional**. Trad. Walter O. Schlupp. São Leopoldo: Sinodal/EST; Petrópolis: Vozes, 2007.

ROHDEN, Cleide Cristina Scarlatelli. **A camuflagem do sagrado e o mundo moderno: à luz do pensamento de Mircea Eliade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1998.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

FORMAÇÃO IDEACIONAL DA PAISAGEM E AS CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA E DA ARQUEOLOGIA

ME. WILLIAN CARBONI VIANA[1]; ME. LUIZ ANTONIO PACHECO DE QUEIROZ[2];
BEL. MARIA CLARA COSTA[3]
1 - MESTRE EM ARQUEOLOGIA PELA UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO - UTAD, VILA REAL, PORTUGAL / INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR-IPT, TOMAR, PORTUGAL;
2 - MESTRE EM ARQUEOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS, ARACAJÚ, SERGIPE-BRASIL;
3 -ARQUEÓLOGA PELA UNIVERSIDADE DO MINHO – UMINHO, BRAGA, PORTUGAL.
willian.arqueologia@gmail.com

Resumo – Escrever sobre a paisagem não é tarefa simples, mais ainda se relacionarmos as suas concepções sociais com a complexa diversidade de influências filosóficas, dentro das Ciências Humanas. A paisagem possui contornos materiais perceptíveis e de grande significância para a produção de estudos que apreendem a cultura material e suas reverberações na produção de sentidos e dispositivos iconográficos. Assim, utilizamos aqui, nesta pretenciosa reflexão, conceitos de uma Geografia Humana entrelaçados com a Arqueologia da Paisagem para ensaiar uma nota sobre a paisagem construída socialmente, e apontar caminhos de estudos focados na relação das pessoas com as materialidades e agenciamentos do mundo.

Palavras-chave: Paisagem Cultural. Percepção Social. Geografia Humana. Arqueologia da Paisagem.

I. INTRODUÇÃO

O Mundo, em termos paisagísticos, tal qual como conhecemos é complexo, dinâmico, mutável. Processos de formação da paisagem têm origem nas percepções do substrato físico e no imaginário. As características paisagísticas, permanentes ou transitórias, são captadas pelos seres humanos que dão substância às paisagens que constroem ao se relacionar com o ambiente natural e social.

Para falarmos dos pensamentos, relativos à temática da paisagem, partimos das relações dos indivíduos com o mundo material, pois cada paisagem existente depende das ideias do observador. Entretanto, deve-se ponderar a localização, o meio físico, a funcionalidade e o imaginado transmitido (FERNANDES, 2013).

Nesses termos, a paisagem vai além do visível e abrange o que o ser humano pode sentir. Dentro do lugar que estamos, ao fecharmos os olhos, conseguimos sentir os objetos em nossa volta, sabemos onde está a janela ou a porta e até podemos ouvir os sons vindos de fora. A paisagem é inerente ao aspecto sensitivo do homem, aos contornos dos espaços reais evidenciados dentro do imaginário. Assim, as paisagens são heterogêneas e carregadas de significados.

Existem inúmeras concepções da paisagem quando admitimos que suas reconstruções apresentam noções da existência humana oriundas de interpretações. Essas podem ter origem na mentalidade coletiva ou apenas nas ideias de um só indivíduo. Pretendemos refletir sobre concepções da paisagem, admitida enquanto categoria social surgida do processo de conhecimento das pessoas que a viveram intensamente. Dessa forma é o pensamento sobre as características materiais e subjetivas que nos importa na reflexão dos contornos paisagísticos. Cabe-nos também dizer que neste artigo incluímos uma parcela modificada de nosso escrito que é parte do livro intitulado Ensaios da Paisagem: olhares e valores desde a pré-história (QUEIROZ; VIANA; COSTA, 2015, p. 15-24). Ali traçamos interessante discussão sobre concepções da paisagem, o que torna plausível o retorno às ideias que havíamos discutido.

II. CONTRIBUIÇÕES PARA O ESTUDO DA PAISAGEM

Paisagens têm atributos relativos à passagem do tempo e que ultrapassam percepções de uma mesma geração de indivíduos, pois é composta por aspectos do passado e do presente em uma construção transversal. Essa relação é observada no seu conjunto de formas que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e a natureza (SANTOS, 2006).

Todos os grupos sociais atribuem valores e significados diferenciados às estruturas edificadas, e aos componentes naturais que constituem as demarcações temporais e espaciais (ARANTES, 2008). A exemplo disso, toma-se o imigrante que quando chega em outro lugar, em outro país, leva consigo conjuntos de percepções, tais como cheiros, sabores, identificações paisagísticas e, até mesmo, costumes. Carrega seu próprio entendimento de paisagem.

O significado de uma paisagem não se revela somente na sua aparência, e não podemos ter ela sem unir a compreensão do que é o processo histórico de transformação da sociedade com o que conseguimos visualizar de imediato. Isso porque, o real muitas vezes envolve um processo de transformação, movimento, contradição, que nos remete a uma dada situação.

Disciplinas das Ciências Humanas têm como forma peculiar de apreender o território, a observação daquilo que, preferencialmente, se faz visível aos olhos do pesquisador. Porém, tal paradigma tem sido revisado por cientistas mais atentos ao caráter multifacetado do mundo e à forma como

ISSN 1809-3957

todos os sentidos (e não apenas a visão) produzem a sensibilidade por meio do qual os fenômenos geram efeitos de localização, de significação e de inter-relação. Tanto para a Geografia quanto para a Arqueologia são interessantes as concepções intrínsecas às culturas material e imaterial dos aspectos da realidade concreta, cujo território, as pessoas e os testemunhos formam o estofo lógico-diferencial que dá vida, especificidade, implicações e situacionalidade ao espaço.

Deste modo construímos realidades, montadas em fatos interpretados. Logo, nossa interpretação do Mundo é nossa realidade. Ao interpretar criamos categorias. Os humanos agem pelo território, e é na modificação do território que a paisagem se transmuta, se intensifica enquanto sistema de troca simbólica, afetiva e conflitiva entre humanos e materialidades externas. Assim, o entendimento de paisagem se complexifica, influenciado por aspectos culturais, que podem mudar com o passar do tempo.

Esse modo de compreender a paisagem pode ser estudado através de perspectivas humanísticas, que são interessantes para avaliar a intimidade de abordagens das ciências humanas relativas ao espaço social. Dentro dessa temática de estudos, a visão humanística é frutífera para mostrar aproximações de visões sociais da Geografia e da Arqueologia.

A Geografia tem forte consideração como a disciplina destinada ao estudo dos lugares. Assim, enquanto objeto de estudo, espaços socialmente estruturados exercem atração na Geografia, por se tratar de aspecto pertinente aos lugares (HOLZER, 1999, p. 67-72).

Yi-Fu Tuan, procura na fenomenologia mecanismos utilizáveis para a descrição do espaço vivido diariamente. Para Tuan (1983, p. 39) o "espaço'' (*grifo do autor*) é sem forma para um conjunto de ideias. Pessoas culturalmente diferentes, também se diferenciam no momento de dividir seus mundos, atribuir-lhes valores e medi-los. Entretanto, Tuan (op. cit.) também afirma que há semelhanças culturais comuns, ao considerar o predomínio da ideia do homem como a medida de tudo, e afirma que o espaço, além de uma necessidade biológica, é primordialidade psicológica, social e espiritual.

Essas noções temporais e espaciais compõem um pano de fundo essencial dos estudos da paisagem. E são intrínsecas às observações humanísticas, às circunstâncias que fazem emergir a construção mnemônica dos lugares, algo também essencial à temática em epígrafe.

Segundo Santos (1988) toda situação é, do ponto de vista estático, um resultado, e do ponto de vista dinâmico, um processo. Numa situação em movimento, os atores não têm o mesmo ritmo, movem-se segundo vários pulsares. Portanto, se tomarmos apenas um momento, perdemos a noção do todo em movimento. Podemos dizer, em síntese, que a sociedade sempre em movimento, organiza o espaço constantemente conforme um conjunto de interesses. Destacamos também que os territórios ademais limitam processos culturais, pois o território que possibilita a vida é o mesmo que impõe limites.

Tal como os pesquisadores que delineiam seu objeto e fundamentam estudos a partir da própria vivência, as pessoas estudadas percebem os espaços animados pela experiência de vida. Guardadas as devidas proporções, é possível dizer que ambos se apropriam da paisagem de forma parcial, pois as características dos lugares são conhecidas na extensão das porções do território visitadas e durante o tempo que os indivíduos passam em dado lugar.

O mesmo acontece com estudos da paisagem, suas características são relativas à formação cultural de quem o produz. Esse posicionamento é inerente a concepções pós-modernistas que admitem a existência do relativismo na produção do conhecimento.

Diversas maneiras de pensar sobre a paisagem receberam influências de longa data. À tendência de perscrutar as concepções sociais em torno dessa temática também é comum a incorporação de antigos modos de refletir sobre o espaço ocupado. No caminho percorrido existem abordagens de muitas escolas clássicas do pensamento ocidental, que deixaram marcas ainda muito presentes nas Ciências Humanas (COSGROVE, 1998, p. 2-11; JOHNSON, 2007, p. 5-15).

Perspectivas vindas da Arqueologia são relevantes para avaliar o estado da temática da paisagem. Por exemplo, é importante a percepção de que até os anos 1980/1990 arqueólogos que estudaram a paisagem estavam interessados no produto final e não raciocinavam sobre as interações das pessoas com o meio ambiente. Existe ferrenho combate a essa forma de pensar hegemônica no século XX, ainda difundida na produção arqueológica recente. Os teóricos pós-processuais acusam a referida tendência de estéril devido a vinculação com as visões cartesianas do espaço (FLEMNING, 2006, p. 268).

É possível dizer que às abordagens da arqueologia pós-processual contribuíram bastante para o estabelecimento do pensamento de formas de paisagens ideacionais (BRANTON, 2009, p. 58; JOHNSON, 2000, p. 136). Como desdobramento foram projetadas proveitosas maneiras de entendê-las (KNAPP; ASHMORE, 1999, p. 1-10). No entanto, de forma notória, a temática da paisagem que sempre esteve em situação sofisticada e na vanguarda de estudos acadêmicos, passou longa temporada improdutiva em termos de teoria (JOHNSON, 2007, p. 1 e 2).

Os anos 1980 e 1990 foram marcados por contribuições epistemológicas diversas, tais como a teoria social, os estudos culturais e as noções estruturalistas na Arqueologia tradicionalista. Foi consolidada a admissão da participação ativa das pessoas e do meio ambiente na construção da paisagem, influenciados também pelo sistema de pensamento tradicionalmente conhecido como Geografia Humanística (KNAPP; ASHMORE, 1999, p. 3, THOMAS, 2001, p. 170). Trata-se de caminhos de pesquisa que prestaram importante ajuda para a constituição da noção de que os elementos ambientais são objeto dos sentidos externos que captam a formação específica dos contornos de lugares materializados pela visão, audição, olfato e tato.

III. PAISAGEM: OBJETO DE ESTUDO E NOSSA RELAÇÃO TENSA E SIMBIÓTICA COM O(S) LUGAR(ES)

A existência de paisagens, que podem ser as mesmas para muitos indivíduos, ressalta-a enquanto categoria de objeto de estudo. Reconhecemos que as paisagens passam por diferentes percepções. Sem dúvida sua construção tem contornos materiais perceptíveis e de grande significância para a produção de pesquisas que podem apreender a cultura material em suas abordagens.

Pensar sobre concepções da paisagem é uma tarefa complexa, que de forma notória é relativa à diversidade de influências filosóficas nas Ciências Humanas. Ao refletir em torno do termo encontramos caminhos de estudos focados na relação das pessoas com a materialidade do mundo e suas implicações agenciais e de significação simbólica.

O estudo de noções relativas ao espaço já não é exclusividade da Geografia desde o início do século XX (MACIEL; MARINHO, 2012). A importância da paisagem expandiu em termos da observação dos aspectos consideráveis de visões do meio natural e cultural. No seu caminho como objeto de estudo passou ao status de objeto central de análise de diversas disciplinas. Carrega ainda a herança do predomínio do período moderno, pois foi por um longo tempo configurada a partir da noção de espaço capitalista que surgiu com a revolução industrial (CRIADO BOADO, 1993, p. 12).

E definir a paisagem passou a ser atividade de muitos campos, tarefa oriunda das vertentes que marcaram as disciplinas voltadas ao estudo do meio ambiente e seres vivos. Isso ocorre, em grande parte, com as novas formas de entender o espaço construído, imaginado, para além do espaço possuído, controlado por relações de econômicas.

De certa forma ocorreu uma expressiva mudança na conceituação da paisagem desde o princípio do pensamento naturalista até a gama de concepções que se tem atualmente. Entretanto perspectivas diversas têm convergido na compreensão das relações entre a(s) sociedade(s) e os ambientes que as rodeiam.

Como temática instigante de investigação de estudos da cultura material, em abordagens da Arqueologia, por exemplo, as concepções em torno da paisagem passaram longo tempo sob o predomínio de modelos que a admitiam enquanto forma final (ainda entendida como "pintura"), ausente de interações com os seres humanos, principais agentes de sua construção. Há algum tempo passou a ser o foco do estudo de várias áreas do conhecimento. Tem sido objeto recorrente das mais diversas correntes teóricas e metodológicas, de onde surgem formas de atribuir noções, seja por arqueólogos, geógrafos, historiadores, antropólogos, poetas, músicos, jornalistas (etc.).

Nas últimas décadas do século XX, a Arqueologia e a Geografia Humana, agregaram a teoria social nas definições do espaço, a partir daí concebido como feição socialmente produzida. Lições provenientes da Antropologia também contribuíram para a mudança substancial das admissões de que as coisas do meio ambiente, os organismos naturais, são dotados de participação ativa nas relações espaciais com os seres humanos. Trata-se de intricadas renovações, com cerne no rompimento da oposição entre sujeito e objeto, subjacentes aos caminhos interdisciplinares que dotam a visão ampla da relação dos seres humanos com o espaço social, de forma a associar desde as escolhas culturais aos contornos e às modificações do ambiente natural na concepção da paisagem.

É importante perceber que conceitos de paisagem recebem a influência dos fenômenos histórico-culturais que atendem necessidades de cada área científica de maneira específica. Por exemplo, em abordagens atuais da Arqueologia a paisagem pode ser compreendida como uma construção a partir de intervenções humanas.

Nesse sentido destaca-se em estudos da paisagem enquanto objeto do mundo material, a admissão das relações das pessoas com as coisas. Noção própria da consideração de que os elementos ambientais são objetos dos sentidos externos que captam a formação específica dos contornos de lugares materializados pelas capacidades sensitivas do corpo humano. Então sensações corporais são imprescindíveis para perspectivas paisagísticas de construções inerente à bagagem cultural dos indivíduos que a tornam identificável, reconhecível, palpável (INGOLD, 1993, p. 154-157).

Os sentidos mencionados chamam atenção para as maneiras diferentes de percepção da paisagem, por meio de distintas relações sensoriais com o seu intrínseco espaço e aspectos simbólicos que se somam ao seu conteúdo. A concepção depende da perspectiva do observador, ou seja, é uma construção mental de quem se apropria dos componentes da paisagem.

Não podemos resumir a questão ao dizer que os principais aspectos que influenciam a concepção da paisagem são subjacentes ao pensamento do(s) indivíduo(s) que lhe(s) atribui significados. Um exemplo é aspecto temporal que pode ser o início de uma abordagem que contextualiza a percepção de um grupo de pessoas. Com esse foco teríamos limites demarcados em um intervalo de tempo. Mas na sua discriminação, não deveríamos incrementar as formas de apreensão provenientes de relações de poder que levam à conformação de espaços? Da mesma forma outros aspectos devem ser percebidos, tais como as contradições e outros interesses que mostrariam pensamentos únicos ou divergentes, dentro do próprio grupo. Com tamanha gama de modificações ao longo do tempo como interpretar o significado da paisagem?

Christopher Tilley (1994, p. 8-9) defende a ideia de que indicar noções relativas a uma abordagem humanística é apenas um ponto de partida que deve ser considerado como necessário, para documentar percepções da paisagem. Conforme temos enfatizado é notória a disseminação dessa maneira de realizar estudos através de concepções sociais. Tais pesquisas vinculam-se à desconstrução de pensamentos ditos *científicos*.

A paisagem não se resume a uma porção da superfície da Terra, seus atributos estão entrelaçados com os aspectos experimentáveis, relacionados a momentos vividos, atribuídos à identidade de um determinado local, pujantes para mostrar mudança recorrente nesse espaço. Uma interessante compreensão da paisagem parte dos processos de transmissão dos saberes, através da aprendizagem, apreciação e valorização que ocorrem através da mobilização dos sentidos. Sua origem está no conhecimento dos seres humanos. Esses também são elementos dos lugares criados mentalmente (INGOLD, 1993, p. 156 e 161-164).

Paisagens são formadas por elementos físicos, químicos, biológicos integrados, por vezes indissociáveis, repletos de significados e dispostos em categorias espaciais relacionadas ao território. Esse último, é espaço delimitado para fins de posse e abrange uma parte essencial dos sentidos vinculados às ações das pessoas, mas não se define enquanto paisagem. Nele estão porções da identidade relativas à formação dessa última. Outros elementos interagem como conteúdo associado à ideia de que os processos de formação da identidade são perspicazes para visualizar a formação de espaços sociais.

Enfatizamos que estudar a paisagem implica reconhecer a existência de diferentes percepções, uma vez que sua leitura é vinculada aos processos vividos pelas pessoas. Existem leituras provenientes de diferentes olhares, com formas distintas de visualização, por sua vez condicionada pela capacidade dos indivíduos de interpretar os símbolos existentes, associada à sua relação com outras pessoas e coisas que envolvem sua existência.

Um aspecto relevante para essa discussão é a observação do estado de modificação dos mais diferentes biomas pela ação antrópica, que originou o elemento de transformação da paisagem de caráter mais invasivo, constante e frequentemente vitorioso diante dos desafios do meio físico. Fatores como a influência da economia globalizada, anseios de fixação no território, construção de empreendimentos, apropriação dos recursos naturais para a indústria, dentre outros exemplos da manipulação humana dos recursos naturais, condicionaram intensas transformações da paisagem nos últimos séculos, interessantes para o conhecimento de espaços sociais criados e amparados pelos pensamentos recorrentes nos diferentes períodos.

IV. REFLEXÕES FINAIS

A grande contribuição de temas relativos ao estudo da materialização de ambientes construídos, em sua intermediação com o que foi formado pelo meio ambiente, é oriunda da perspectiva de visões da existência da paisagem com base na condição humana. Com o ‘‘afastamento’’ das abordagens funcionalistas, também economicistas, surgiram caminhos de pesquisar as características sociais e culturais da materialização do espaço, próprios da aceitação de que as representações humanas do ambiente, sociocultural, são baseadas na formação social das pessoas, então inerentes ao tempo e lugar de sua existência.

Derivam da condição do contexto as características de construção mental dos lugares, sejam eles apreendidos no seu estado permanente, ou manipulados pelas mãos dos seres humanos. Essas mudanças são apropriadas na forma de concepção da paisagem enquanto matéria do entendimento do meio ambiente em que os indivíduos atuam. E está atrelada à formação dos lugares enquanto espaços construídos culturalmente. Nesse sentido, conforme mostra Santos em uma de suas obras clássicas (2006, p. 66-71) as características de tempo e espaço devem ser avaliadas, pois existe flexibilidade na formação da paisagem, relativa ao período em que ela é concebida.

É importante reconhecer que não é apenas do ambiente edificado que surgem as concepções aqui tratadas. Certos critérios são imprescindíveis para caracterizar os conjuntos de formas do meio ambiente apreendido. O primordial, a visão do(s) sujeito(s) que delimita seus espaços característicos, é genuinamente demarcada no período e lugar em que vive(m). Assim, tal como no espaço urbano, o conteúdo do ambiente natural recortado é decidido pelos observadores.

Essas características marcadas pelo conhecimento humano são, então, próprias do processo histórico, condicionadas pelas categorizações espaciais que o conjunto de indivíduos produz ao longo de sua vida. Maneiras de criar são vitais e relativas às escolhas culturais do momento em que são realizadas.

As decisões culturais são inerentes à percepção da diversidade de significados presentes na sociedade. As pessoas constroem mentalmente seus lugares através da experiência cotidiana, nas deambulações do trabalho, lazer, ritualização e outros eventos comunitários. O mesmo sentido é notório para aqueles que produzem seus estudos. Objeto e a teoria são pensados, apropriados e a formação do diálogo é possível com o direcionamento dos pesquisadores em seguir por certo caminho.

Tratamos aqui de um tema essencial da existência humana, compreendemos como elemento fundamental da criação dos lugares a maneira como as pessoas concebem seus ambientes. Essa característica da natureza humana é pontuada como uma das principais implicações, também, em estudos da Arqueologia da Paisagem (CRIADO BOADO, 1993, p, 11) livre de ditames impostos por noções que impedem avaliar o lado humano da materialização dos ambientes de vivência.

O alargamento das possibilidades de interpretar a paisagem através da relação das pessoas com os lugares, que teve forte influência da Geografia Humana, é um grande ganho dentro da Arqueologia, de alta significância para a produção do conhecimento de sociedades de diferentes períodos geo-históricos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANTON, N. Landscape approaches in historical archaeology: the archaeology of places. In: MAJEWSKI, T.; GAIMSTER, D. R. M. (Ed.). **International Handbook of Historical Archaeology**. New York: Springer, 2009, p. 51-65.

CAVALCANTI, A.; VIADANA, A. G. **Organização do Espaço e Análise da Paisagem**. Rio Claro, SP: UNESP, 2007. 107 p.

COSGROVE, D. E. **Social Formation and Symbolic Landscape**. Madison: University of Wisconsin Press, 1998.

CRIADO BOADO, F. **Límites y possibilidades de la Arqueología del Paisaje.** In: **SPAL**, Revista de Préhistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, n. 2, Secretariado de Publicações de la Universidad de Sevilla, p. 9-55, 1993.

FERNANDES, J. I. Paisagem cultural: de um espaço de reterritorialização a um recurso turístico. **The Overarching Issues of the European Space.** Ed. Faculdade de Letras, Universidade do Porto, 2013, p. 269-285.

FLEMING, A. Post-processual landscape archaeology: a Critique. In: **Cambridge Archaeological Journal**, v. 16, Issue 3, Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research, p. 267 - 280, oct. 2006.

HOLZER, W. O lugar na Geografia Humanística. In: **Revista Território**, Rio de Janeiro, ano IV, n. 7, p. 67-78, jul./dez. 1999.

INGOLD, T. **The temporality of the landscape.** In: **World Archaeology**, v. 25, n. 2, Conceptions of time and ancient society, oct. 1993, p. 152-174.

JOHNSON, M. **Ideas of Landscape**. USA/UK/Australia: Blackwell Publishing Ltd., 2007.

KNAP, B.; ASHMORE, W. **Archaeological landscape: constructed, conceptualized, ideational.** In: ASHMORE, W.; KNAP, B. (Ed.) **Archaeologies of Landscape: contemporary perspectives.** Massachusetts/Oxford: Blackwell Publishers, 2003, p. 1-32.

MACIEL, A. B. C.; MARINHO, F. D. P. Análise do conceito de paisagem na ciência Geografia: reflexões para os professores do ensino básico. In: **Revista Geonorte**, edição especial, v. 1, n. 4, p.13-22, 2012.

QUEIROZ, L. A. P.; VIANA, W. C.; COSTA, M. C. **Concepções Sociais da Paisagem.** In: VIANA, W. C.; GARBASI, F. (Org.). **Ensaios da Paisagem**: olhares e valores desde a pré-história. Rio de Janeiro: Editora Campos, 2015, p. 15-24.

SABINO, A.; SIMÕES, R. Geografia e Arqueologia: uma visão do conceito de rugosidade de Milton Santos. São Paulo: UNICAMP, 2012.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. edição, 2ª reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, Milton. Técnica, espaço, tempo. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado**. São Paulo: EDUSP, 2008. [HUCITEC, 1988].

SUERTEGARAY, D. Espacio Geográfico Uno y Multiplo. In: **Revista Eletrônica de Geografia e Ciências Sociales**, n. 93. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2001.

THOMAS, J. Archaeologies of place and landscape. In: HODDER, I. (Ed.). **Archaeological Theory Today**. USA: Blackwell Publishers, 2001, p. 165-186.

TILLEY, C. **A Phenomenology of Landscape: places, paths and monuments.** Berg: Oxford, 1994.

TIRADENTES, J. A.; SILVA, D. R. **Sociedade em Construção**: história e cultura indígena brasileira: o índio na formação da sociedade brasileira. 1ª edição. São Paulo: Gráfica e Editora Direção, 2008.

TUAN, Y. **Espaço e Lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: MARCOS POLÍTICOS E REGULATÓRIOS

JULIANA RINK
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
j.rink@ufscar.br

Resumo - Este artigo possui caráter teórico e reflexivo e pretende apresentar e discutir os marcos regulatórios que orientam a inserção da temática ambiental na Educação Superior. O objetivo principal é discutir os processos de ambientalização curricular nesse contexto de ensino, já que partimos do pressuposto que as conferências e eventos internacionais marcam posicionamentos políticos e epistemológicos essenciais para orientar as agendas e ações mundiais acerca da temática ambiental. Pretende-se que a discussão contribua para a institucionalização das questões ambientais na formação dos profissionais frente aos desafios da atualidade.

Palavras-chave: Ambientalização Curricular. Educação Superior. Marcos Políticos-Regulatórios.

I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho possui caráter teórico, argumentativo e reflexivo (ROSSO *et al*., 2009) e tem como objetivo tecer discussão sobre marcos histórico-políticos e legais para a inserção da educação ambiental (EA) nas Instituições de Ensino Superior (IES), discutindo-os e vinculando-os com o movimento de ambientalização curricular.

Assim, admitimos que as bases filosóficas, políticas e epistemológicas da EA não podem ser dissociadas do movimento ambientalista moderno. Para McCormick (1992) tal movimento começou a ser delineado a partir do período pós-Segunda Guerra Mundial e representa um processo cumulativo de mudanças sociais, políticas e econômicas na sociedade. Para o autor, o progresso da pesquisa científica, o crescimento da mobilidade pessoal, a intensificação da indústria, a disseminação dos assentamentos humanos, a explosão demográfica e as mudanças nas relações sociais e econômicas foram fatores que exerceram forte influência no surgimento de um movimento ambientalista mais amplo, chamado por ele de "novo ambientalismo", ou ainda de ambientalismo "moderno", mesmo sem ser homogêneo.

McCormick (1992) caracteriza tal movimento pelo maior envolvimento ativista e político da sociedade, cuja mensagem é a de que o colapso ambiental somente pode ser evitado por início de mudanças nos valores, processos e nas próprias instituições sociais. Assim, ressalta-se a importância do envolvimento político, ideológico, ético e econômico diante da crise ambiental, fatores também apontados por autores brasileiros como Carvalho (2004), Layrargues (2006), Tonso (2010) entre outros. Desse modo, defendemos a necessidade de situar historicamente a crescente inserção da temática ambiental na Educação Superior, especificamente nos cursos de graduação.

II. MARCOS REGULATÓRIOS

É bastante reconhecido que encontros intergovernamentais e os documentos deles oriundos são marcos políticos e epistemológicos consagrados da EA. Os princípios, pressupostos e plano de ações presentes nos mesmos se tornaram referenciais teóricos e conceituais difundidos em todo o mundo, na proposição de políticas públicas e nos diferentes setores da sociedade. No âmbito acadêmico, tornaram-se referenciais e subsídios para formulação de programas e processos educativos e/ou de gestão ambiental envolvendo a instituição como um todo, bem como para projetos político-pedagógicos de cursos e planejamento de disciplinas.

Para Junyent *et al*. (2002), as conferências internacionais marcam tendências e posicionamentos políticos e epistemológicos importantes, que acabam por orientar as agendas de ação internacional em diversos níveis. Os anos 1970 já anunciavam o panorama da crise ambiental e logo em 1972 o mundo vivenciou um dos marcos mais tradicionais do ambientalismo – a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano. Realizada em Estocolmo, o evento teve como foco principal o combate à poluição e reuniu 113 nações e demais grupos de interesse, conferindo relevância internacional ao debate (RINK, 2009). Para McCormick (1992), a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano foi o primeiro conjunto de "soft laws" (leis internacionais intencionais, sem fiscalização explícita de sua aplicação prática) para questões ambientais e tanto a Declaração quanto sua lista de Princípios e a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) são sempre citadas como importantes resultados desse encontro.

Mas um fato pouco explorado pelas inúmeras referências à Conferência de Estocolmo nos estudos voltados para a discussão da EA, é justamente que sua Declaração foi a primeira também a fazer referência à inserção da temática ambiental na Educação Superior, ainda que de modo superficial (JUNYENT, *et al*., 2002). Por outro lado, Caride Gómez (2007) defende que foi o Programa Internacional de Educação Ambiental (1975), realizado pelo Pnuma-Unesco, o primeiro a atribuir às universidades a necessidade de redefinir estratégias que pudessem modificar a "postura ambiental" da sociedade.

Cinco anos depois de Estocolmo, o documento resultante da Conferência de Tbilisi afirmava que seria papel da Educação Superior pensar em iniciativas para promoção da sustentabilidade no âmbito universitário e na formação profissional. Esse é, na visão de Sterling e Scott (2008), o documento pioneiro na vinculação da EA com a Educação

ISSN 1809-3957

Superior, ainda que não traga de modo explícito abordagens curriculares.

A despeito da divergência apresentada pelos autores supracitados, podemos afirmar que é na década de 1970 que emerge o movimento pela inserção da EA na universidade e no nível superior de ensino, fortemente influenciado pelos eventos promovidos em prol da temática ambiental e da própria EA. Na época, a mensagem principal contida nos documentos era a de inspirar a presença da EA em todo o sistema educativo, em suas diferentes etapas e modalidades. Havia o reconhecimento de que a formação universitária era essencial para articular a formação profissional e a pesquisa acadêmica com uma visão sistêmica e complexa da crise ambiental, preparando profissionais para lidar com a natureza holística e interdisciplinar dessa problemática (CARIDE GÓMEZ, 2007).

Nos anos 1980, algumas poucas iniciativas chegaram a focar diretamente a EA inserida na Educação Superior. O Primeiro Seminário sobre Universidade e Meio Ambiente, realizado em Bogotá em 1985, foi uma delas. O documento derivado do seminário já defendia que a incorporação da dimensão ambiental ia além das possibilidades de introduzir "cátedras interdisciplinares" e contava com mais de 90 recomendações destinadas às universidades, à Pnuma e à Unesco, lidando especificamente com os cursos de graduação e de pós-graduação, com a formação de docentes, pesquisadores e até mesmo programas de extensão (GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2005). No Brasil, foram promovidos pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema) uma série de seminários sobre a "Universidade e o Meio Ambiente", tendo o primeiro deles ocorrido em 1986 (RINK, 2009). Apesar disso, diversos pesquisadores concordam que somente dez anos depois a intensificação desse movimento começaria a acontecer (GELI, *et al*., 2003).

A primeira tentativa explícita e direcionada para definir e promover a ampla inserção da temática ambiental na Educação Superior foi o encontro que culminou na assinatura da Declaração de Talloires (1990). A conferência realizada na França, em outubro de 1990, envolveu 22 dirigentes de universidades e foi coordenada por Jean Mayer (Tufts University). Mayer chegou a afirmar que:

> "As universidades educam a maioria das pessoas que desenvolvem e gerenciam instituições da sociedade. Por este motivo, as universidades arcam com responsabilidades profundas para aumentar a conscientização, conhecimento, tecnologias e ferramentas em prol da criação de futuro ambientalmente sustentável (ULSF, 1990, tradução livre do autor)".

O idealizador da conferência defendia que as universidades tinham o dever de assumir a liderança na criação, no desenvolvimento e na manutenção da sustentabilidade planetária, dada a importante função social de tais instituições. Desse modo, o texto final da declaração encorajava as universidades a criarem uma "cultura de sustentabilidade". Outro desdobramento do evento foi a criação da University Leaders for a Sustainable Future (ULSF), uma associação sediada na própria Universidade de Tufts (Massachusetts, EUA), existente até os dias de hoje, e que congrega a secretaria dos signatários da Declaração de Talloires. É interessante ressaltar que, apesar do documento original contar com apenas 22 participantes, o sítio eletrônico da ULSF informa que a declaração já foi assinada por mais de 400 reitores em mais de 40 países.

Pouco mais de um ano depois e praticamente às vésperas da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92, ocorrida no Brasil, representantes de universidades de todos os continentes se encontraram novamente, com intuito de reexaminar as funções e responsabilidades da Educação Superior frente ao desafio das questões ambientais. A Declaração de Halifax foi resultado da Conferência sobre Ações da Universidade para o Desenvolvimento Sustentável, realizada no Canadá em 1991 e organizada pela International Association of Universities – IAU. A Declaração expressa a crença de que a crise ambiental só seria superada se as universidades desempenhassem o papel de formar cidadãos críticos e preparados para promover mudanças necessárias na sociedade contemporânea. Foram envolvidas 33 universidades de 10 países distintos na elaboração dessa Declaração, a qual culminou em um plano de metas para curto, médio e longo prazo, nas esferas internacional, nacional e regional. Diferentemente dos documentos anteriores, as declarações produzidas nessa década passam a discutir mecanismos institucionais e metas para efetivar a EA no nível superior de ensino.

Logo a seguir, acontece no Brasil a Eco-92, nome amplamente difundido para a II Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em junho de 1992. Dentre os vários documentos resultantes da mesma, para Caride Gómez (2007) o principal avanço foi o conjunto de princípios orientadores da Agenda 21. O autor se refere especificamente ao capítulo 36, que traz os compromissos das universidades para a dimensão sustentável na formação em nível superior.

Diretamente relacionada aos resultados da Rio-92, está a Declaração de Kyoto, que propõe a definição de planos de ações específicos por parte das universidades, no intuito de definir metas mais claras e específicas em prol da sustentabilidade nas instituições de ensino superior. Na verdade, a Declaração foi um acordo formalizado pela IAU durante uma mesa redonda realizada no Japão em 1993. Por não ter mobilizado países ou instituições signatárias, autores como Wrigth (2002) declaram que o impacto causado por esse documento é difícil de ser avaliado.

No mesmo ano de 1993, o País de Gales reuniu representantes de 400 universidades durante o evento que culminou na Declaração de Swansea. Com discurso semelhante aos demais textos aqui comentados, Wrigth (2002) revela que um diferencial dessa declaração foi o apelo para as universidades dos países desenvolvidos em implementar programas e auxiliar na promoção da EA junto à Educação Superior dos países emergentes.

Assim como Caride Gómez (2007), entendemos que ambas as declarações de Kyoto e de Swansea se originaram da "omissão" das Instituições de Ensino Superior durante a Rio-92 e, portanto, procuram reafirmar os preceitos contidos nos documentos anteriores e reforçar a posição de que a universidade possui enorme responsabilidade na formação de cidadãos diante do panorama de crise ambiental.

Posteriormente, a University Charter for Sustainable Development (também conhecida por Carta Patente da Universidade para o Desenvolvimento Sustentável ou simplesmente Carta Copernicus), apresentada em Barcelona em 1993, estimulou pela primeira vez a criação de redes entre as universidades e propôs bases para a alfabetização

ISSN 1809-3957

ambiental no âmbito da Educação Superior. Dois anos mais tarde, o documento foi aprovado pela assinatura pessoal dos reitores de 213 universidades.

Em 1997, a Declaração de Thessalonika reafirmou os princípios da Conferência de Tbilisi ocorrida vinte anos antes, e o caráter interdisciplinar e transversal da EA. O documento argumentava que a EA deveria estar diretamente ligada a questões socioambientais amplas e não apenas ecológicas, tais como pobreza, segurança alimentar, democracia entre outras, adotando uma visão socioambiental da EA no nível superior de ensino, voltada para o desenvolvimento sustentável.

No final da década de 1990, houve a publicação de duas importantes declarações para as agendas ambientais de instituições de ensino superior: a Declaração Mundial sobre Ensino Superior no Século XXI (World Declaration on Higher Education for the Twenty-first Century: vision and action), elaborada em Paris, 1998, durante a Conferência Mundial sobre Ensino Superior, e o documento resultante da Conferência de Gestão Ambiental para Universidades Sustentáveis (Environmental Management for Sustainable Universities Conference), realizada na Suécia, em 1999. Nesse último, Van Weenen (1999) chegou inclusive a apresentar um modelo com níveis de engajamento hierarquizados para inserção da EA nas universidades, organizado do mais simples para o mais complexo. O primeiro era relativo às instalações físicas da instituição; o segundo, tratava das mudanças nos núcleos de educação e pesquisa; a gestão acadêmica ocupava a terceira posição; e, por fim, o quarto nível propunha redefinir ou adaptar a missão da IES e estabelecer parcerias com a comunidade externa.

Refletindo sobre o cenário retratado até este ponto do trabalho, concordamos com Riojas (2003) ao afirmar que a visão predominantemente naturalista e conteudista presentes nas declarações até o final dos anos 1990 daria lugar a outro entendimento da questão por parte das universidades. O pesquisador alegou que as IES chegaram ao século XXI com a complexidade da questão ambiental internalizada em suas políticas e, por isso, já haviam avançado estrategicamente no sentido de abordar a EA em concepções mais integradas e não reducionistas. Mas, mesmo concordando com o caráter naturalista presente dos documentos, Penagos (2012) acredita que a emergência das discussões sobre a temática ambiental nas universidades, iniciada nos anos 1970, consolidou-se com o incentivo das declarações e desenvolvimento de Agendas 21 universitárias na década de 1990. Para o autor, tais documentos reforçam o papel de responsabilidade das instituições de ensino superior frente à crise socioambiental que vivenciamos, não só na formação de profissionais críticos e reflexivos mas também nas comunidades onde estão localizadas.

Assim, apenas um ano depois do modelo de Van Weenen, a University Leaders for a Sustainable Future – ULSE, a Copernicus-campus, a IAU e a Unesco firmaram a Parceria Global do Ensino Superior para o Desenvolvimento Sustentável. Essa importante parceria teve como primeiro produto a Declaração de Lüneburg, publicada em outubro de 2001 e considerada um instrumento de pressão política das universidades aos governos em prol da sustentabilidade nos estudos superiores. Para Grindsted (2011), tal documento pode ser considerado uma versão preparatória para a Declaração de Johannesburg, lançada na Conferência Rio+10, em 2002. Um diferencial da declaração de Lüneburg é o fato de ela reconhecer as dificuldades na efetivação das ações e metas presentes nas declarações antecessoras. Além disso, foi na Rio+10 que a Unesco lançou a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) e produziu um adendo ao documento de Johannesburg – a Declaração de Ubuntu –, que traz seções específicas sobre a Educação Superior. Caride Gómez enfatiza que a partir da Conferência de Johannesburg foi atribuída à EA o marco de um diálogo crítico e construtivo chamado de Education for Sustainability – EfS, sendo considerada uma "alternativa viable ante el actual modelo de desarrollo para repensar el papel de la Universidad em la construcción del futuro", implicando, entre outras coisas, em "câmbios estructurales profundos y prácticas consistentes" (CARIDE GÓMEZ, 2007, p.435).

A Unesco promoveu outras conferências para estimular a sustentabilidade no âmbito educacional. Podemos citar a World Conference on Education for Sustainable Development, ocorrida na cidade alemã de Bonn, em 2009. Nesse encontro, a política de gestão ambiental dos campi universitários foi muito discutida, inclusive como elemento facilitador e viabilizador de estratégias para mudanças curriculares mais profundas nas instituições. Ainda, em junho de 2013 o mesmo órgão participou do VII Encontro Mundial de Educação Ambiental, realizado em Marrocos, cidade de Marrakesh, durante o qual também foi assinada uma Declaração de apelo para os governantes de todo o mundo, em prol da EA em todos os níveis de ensino, formal ou não formal. Segundo os organizadores, o segmento da Educação Superior foi o mais presente no evento.

Wright (2002), Caride Gómez (2006, 2007) e Geli *et al*. (2003) analisam os documentos que resultaram de iniciativas de dimensão continental ou intercontinental. Entretanto, ressaltamos que os eventos de caráter mais global fomentaram vários encontros, discussões, iniciativas e debates e até mesmo declarações regionais. Por exemplo, citamos a Declaração de Compromissos Universitários para o Desenvolvimento Sustentável, criada em 1995 no âmbito do I Congresso de Universidades para o Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, realizado em São José da Costa Rica, e a Declaração dos Estudantes para um Futuro Sustentável, organizada pela Community Environmental Educational Developments – CEED) na Universidade de Sunderland, Reino Unido, também em 1995. Posteriormente, a Declaração de Barcelona (2004), oriunda do comprometimento de três universidades tecnológicas europeias, preocupou-se com a dimensão da sustentabilidade no campo das engenharias. Citamos também a Carta para uma Aliança das Universidades Francesas em prol do Desenvolvimento Sustentável, escrita pelo comitê de reitores franceses em 2008. No Equador, em 2011, foi assinada a "Declaración de las Américas por la Sustentabilidad de y desde las Universidades", que contou com representantes de 53 instituições de 15 países americanos. De acordo com Penagos (2012, p. 81), esse documento foi promulgado em reconhecimento à urgência de impulsionar uma resposta das universidades frente às mudanças socioculturais necessárias para mitigar a crise socioambiental. O autor destaca que um dos mais importantes elementos presente na declaração é a integração da dimensão ambiental nas atividades de pesquisa e extensão universitária como componentes chave na

ISSN 1809-3957

formação profissional, tanto no nível da graduação quanto no da pós-graduação.

Sem a pretensão de esgotar as bases históricas da dimensão ambiental no nível superior de ensino, trouxemos um panorama dos documentos oficiais e conferências relacionadas com a temática. Grindsted (2011) defende o caráter regulatório das declarações sobre a sustentabilidade na Educação Superior ao alertar que, nos últimos quarenta anos, as universidades possuíram papel determinante inclusive na produção acadêmica sobre o panorama da crise ambiental. Para o pesquisador, mesmo que tardiamente, é necessária uma revisão do papel das instituições universitárias como motores para a EA. Em seu trabalho, o autor elabora um quadro comparativo que mostra a evolução das declarações que tratam direta ou indiretamente da sustentabilidade nas universidades, considerando que, desde 2005, já foram produzidos 13 documentos que discutem a temática (atualmente devemos atualizar o número para 14, por conta da Declaração de Marrakesh, promulgada em 2013).

Entretanto, após mais de 30 declarações e documentos oficiais sobre o tema e com aproximadamente 1500 universidades signatárias por todo o mundo, sabemos que a intenção discursiva não necessariamente leva à implementação da EA na Educação Superior, nem à ambientalização dos currículos de formação inicial. Admitimos ainda que os princípios e pressupostos defendidos por tais declarações nem sempre se concretizam a curto e médio prazo dentro das diferentes realidades da Educação Superior no Brasil e no mundo. A esse respeito, divulgamos o trabalho de Wright (2002) que, ao estudar a aplicação das ações das Declarações de Talloires e de Halifax em universidades, concluiu que a maioria das instituições signatárias não chegou a aplicar efetivamente os preceitos dos documentos em suas diretrizes políticas, sistemas de gestão acadêmica e, tampouco, consideraram alterações nas estruturas e dinâmicas curriculares. Assim, como em Bursztyn (2004) vemos a inserção da problemática ambiental na Educação Superior como um processo recente e repleto de desafios.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aderimos às ideias de Farias (2008) ao considerar que o conjunto de eventos, documentos e declarações, no âmbito nacional e internacional, indicam que foram criados espaços significativos para a discussão da temática ambiental e da EA junto à esfera superior de ensino. Entretanto, segundo a autora, esse processo vem sendo ampliado, ainda que vagarosamente, não se tratando de um processo óbvio e linear, já que se insere no contexto de disputas, interesses e de diferentes realidades e posicionamentos diante das questões ambientais no mundo contemporâneo.

Acreditamos que os marcos histórico-políticos voltados direta ou indiretamente para a inserção da EA na Educação Superior são essenciais para fomentar iniciativas de dimensão intercontinental, continental e regional. Muitas dessas iniciativas se deram na elaboração de declarações, cartas e documentos oficiais conhecidos como "soft-laws". Nesse sentido, a revisão histórica delineada anteriormente nos possibilitou identificar, grosso modo, três grandes *tendências* de EA que permearam o discurso presente nos documentos: na década de 1970, a preocupação foi de mobilizar o campo educacional para a inserção da EA, com visão predominantemente conteudista e naturalista. Nos anos 1990, o caráter inspirador dos documentos se mantém, mas o destaque é para a existência de planos de metas e de ações voltados para a EA nas universidades. Na década de 2000, o debate acerca das dificuldades em alcançar as metas estipuladas, a visão socioambiental de EA na Educação Superior e da sustentabilidade ganham espaço dentro das declarações, e a formação de equipes e redes interinstitucionais passa a ser fortemente incentivada.

Sem intuito de encerrar a discussão da temática, ressaltamos o fato de que a necessidade de profissionais que consigam pensar criticamente e lidar com o cenário das questões ambientais é ponto presente em praticamente todos os documentos analisados, de modo a incorporar a temática ambiental e promover a EA nos contextos formativos das diversas áreas de conhecimento. Nesse sentido, discussões desse tipo são essenciais para a institucionalização das questões ambientais na universidade e para a transformação da Educação Superior frente aos desafios da atualidade.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURSZTYN, M. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente,** UFPR, v.2, n.10, p.67-76, jul. /dez. 2004.

CARIDE GÓMEZ, J. A. Nombrar el desafío. El complejo territorio de las relaciones educación-ambiente-desarrollo. Trayectorias. **Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León**. Nuevo León, v. VIII, n. 20-21, jan./ago., p.11-24, 2006.

CARIDE GÓMEZ, J. A. La Educación Ambiental en las Universidades y la enseñanza superior: viejas y nuevas perspectivas para la acción en clave de futuro. En **PNUMA:** Perspectivas de la Educación Ambiental en Iberoamérica. Conferencias del V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, p. 429-442, 2007.

CARVALHO, I.C.M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

GELI, A.M.; JUNYENT, M. E.; SÁNCHEZ S. (Orgs.). **Ambientalización Curricular de los Estúdios Superiores:** Diagnóstico de la. Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores 3. Girona: Universitat de Girona, Servei de Publicacions, 2003.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. IN: SATO, M.; CARVALHO, I.C.S. (Orgs). **A educação ambiental:** pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.119-133.

GRINDSTED, T. S. Sustainable universities: from declarations on sustainability in higher education to national law. **Environmental Economics**, v. 2, n. 2, p.29-36, 2011.

JUNYENT, M.; GELI, A. M.; ARBAT, E. (Orgs). **Ambientalización Curricular de los Estúdios Superiores:** aspectos ambientales de las universidades 1. Girona: Universitat de Girona, Servei de Publicacions, 2002.

LAYRARGUES, P.P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. IN: Loureiro, C.F.B.; Layrargues, P.P. & Castro, R.C. de (Orgs.). **Pensamento**

complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez. p. 72-103. 2006.

McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso:** a história do movimento ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995. 224p.

PENAGOS, W. M. M. Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. In: **España Profesorado**. Revista de Currículo y Formación del Profesorado. Ed: Universidad De Granada v.16, n.2, p.77-103, 2012.

RINK, J. **Análise da produção acadêmica apresentada nos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA)**. 2009. 217f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Unicamp, Campinas, 2009.

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. IN: LEFF, E. (Org.). **A Complexidade ambiental.** São Paulo: Cortez, 2003.

ROSSO, A. J.; FERREIRA, A. R.; SILVA, F. R.; SERPE, B. M.; VIEIRA, F. Z. Pesquisa de Educação Ambiental em encontros regionais. **Pesquisa em Educação Ambiental**, (UFSCar), Ribeirão Preto, SP, v. 1, n.1, p. 137-158, 2009.

STERLING, S.; SCOTT, W. Higher education and ESD in England: a critical commentary on recent initiatives. **Environmental Education Research**, v.14, n.4, p. 386-398, 2008.

ULSF (Association of University Leaders for a Sustainable Future), 2002, **Talloires Declaration Resource Kit** - A guide to promoting and signing the Talloires Declaration. Disponível em: http://www.ulsf.org/pdf/TD_resourcekit.pdf. Acesso em 12. ago. 2013.

VAN WEENEN, J.C. Vision of a Sustainable University. **Environmental Management for Sustainable Universities** Conference. Lund, 30 May-1 June, 1999.

WRIGHT, T. Definitions and Frameworks for Environmental Sustainability in Higher Education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2002, v. 3, n.3, p. 203-220.

VI. COPYRIGHT

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

.

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E UTILIZAÇÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS

BRUNO RAMOS DE FREITAS[1]; LUCIANA BARBOSA FIRMES[1]
1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SCRICTU SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 – DOUTORA EM FISIOLOGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, PROFESSORA DE FISIOLOGIA E ANATOMIA NA FACULDADE VALE DO CRICARÉ
brunobeats@yahoo.com.br

Resumo – Este artigo aborda a educação ambiental e o potencial das áreas verdes urbanas em seu desenvolvimento. Para tanto, o artigo é construído através de uma metodologia de pesquisa exploratória, utilizando-se de revisão bibliográfica. O trabalho contínuo com educação ambiental pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes quanto a utilização dos recursos naturais. A perda da qualidade de vida nos centros urbanos possui alta relação com o descaso da sociedade em geral com o meio ambiente. Nas áreas verdes urbanas há várias temáticas que podem ser trabalhadas para se promover uma maior sensibilização ambiental. É uma possibilidade que pode ser explorada por educadores como forma de fazer os alunos entenderem que muitos problemas ambientais urbanos podem ser evitados com atitudes de respeito com o ambiente que os envolve.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Áreas Verdes. Sensibilização Ambiental.

I. INTRODUÇÃO

A consolidação do sistema capitalista nas diversas economias do planeta é um dos fatores que tem provocado muitos problemas ambientais. Soma-se a isso o fato da maioria das pessoas ainda não serem conscientizadas a respeito do frágil equilíbrio da biosfera. A educação ambiental vem sendo apontada por especialistas como umas das principais ferramentas para se minimizar estes problemas e promover a melhoria da qualidade de vida.

As áreas verdes públicas urbanas possuem um grande potencial para se trabalhar uma educação ambiental mais envolvente. Muitas escolas possuem parques, praças, canteiros, jardins em suas proximidades. Com planejamento e disposição, os educadores podem utilizar estes recursos, contribuindo para um maior entendimento sobre nosso papel enquanto grandes transformadores do espaço. Este artigo, objetiva trazer um panorama da educação ambiental e analisar sobre o potencial das áreas verdes urbanas no seu melhor desenvolvimento. Os espaços de educação não formal motivam os alunos, já que foge do tradicionalismo e das aulas expositivas cansativas. Faz-se necessária as discussões sobre estratégias que promovam uma educação ambiental que realmente ocasione mudanças de atitudes que possam diminuir graves problemas urbanos, relacionados a questões ambientais ainda comuns no Brasil, como enchentes, epidemia de dengue, zika vírus, poluição atmosférica entre outros. A maioria das escolas brasileiras trabalha de alguma forma a educação ambiental. Porém, os resultados na sociedade não vêm se mostrando eficientes.

II. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O começo da década de 1950 foi marcado por desastres ambientais, relacionados à poluição de origem industrial. No ano de 1952, em Londres, ocorreu a morte de milhares de pessoas após terem sido envolta por uma onda de poluição atmosférica (ZAMPEZE; STROHSCHOEN, 2014). Em 1953, na cidade japonesa de Minamata, milhares de cidadãos foram afetados pela poluição ocasionada por depósitos industriais que continham mercúrio (BRASIL, 1998). Desde então questões ligadas ao meio ambiente têm sido debatidas e passam a fazer parte de encontros e debates realizados em diversos países do mundo (ZAMPEZE; STROHSCHOEN, 2014).

Na década de 1960, começa a existir o movimento ambientalista e no ano de 1968 surge o "Clube de Roma", formado por especialistas de várias áreas em que se promoveram discussões sobre a crise que vivia a humanidade, se continuasse a exploração desenfreada dos recursos naturais[1]. Ainda nos anos 1960, surge no Reino Unido o termo Educação Ambiental em uma Conferência de Educação, sugerindo que esta fizesse parte do contexto educacional de todos os países (BRASIL, 1998). A Educação Ambiental então aparece principalmente em razão da necessidade de transformações nos hábitos e atitudes antrópicas, realizadas perante o meio ambiente, alardeado pelos movimentos ecológicos (ADAMS, 2013).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, realizada em 1972 na Suécia, foi a primeira Conferência global voltada para o meio ambiente (PASSOS, 2009). Nesta, "a educação dos indivíduos para uso mais equilibrado dos recursos foi apontada como uma das estratégias para a solução dos problemas ambientais" (TOZONI-REIS, 2004, p.4). Desde então, a UNESCO vem organizando debates regionais e internacionais sobre educação ambiental. Destacam-se o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em Belgrado (Iugoslávia) no ano de 1975 e a Conferência Intergovernamental sobre

[1]Disponível em: <http://www.portalconscienciapolitica.com.br/products/historia-da-educacao-ambiental/>. Acesso em: 15 Set. de 2015.

ISSN 1809-3957

Educação Ambiental em Tbilisi (URSS) em 1977, sendo este o primeiro grande evento internacional de educação ambiental. Em Belgrado, foi discutida a importância de se realizar programas de educação ambiental nos países componentes da Organização das Nações Unidas. A Carta de Belgrado traz a definição da estrutura e as características básicas da educação ambiental, verificando o desenvolvimento econômico com um controle dos recursos naturais como elemento de uma nova ética mundial. De acordo com Tozoni-Reis (2004, p.5) "Os objetivos da educação ambiental na carta são: conscientização, conhecimentos, atitudes, habilidades, capacidade de avaliação e participação". A ideia seria que a educação ambiental fosse sistematizada como educação formal e não formal, sendo um processo constante e permanente, com cunho interdisciplinar, priorizando crianças e jovens. No documento, os temas pedagógicos de maior relevância se referem à produção e metodologia do material didático e aos processos de aprendizagem.

A Conferência de Tbilisi trouxe a Declaração Intergovernamental sobre Educação Ambiental. Nela, a função da educação ambiental é criar consciência e compreensão dos problemas ambientais e estimular a formação de comportamentos positivos.

Em 1992 o Brasil foi palco da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também chamada de Rio-92 ou Eco-92 (ZAMPEZE; STROCHOEN, 2014). Neste encontro foi elaborada a Agenda 21, que vem a ser um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica[2]. De acordo com Guimarães e Fontoura (2012), a pouco mais de vinte anos da Rio-92, o Brasil como os demais países da América Latina e Caribe, apenas iniciou a transição para o desenvolvimento sustentável[3]. No ano de 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação determinaram o "meio ambiente" como tema transversal, com enfoque multidisciplinar.

Somente em 2012, a Lei n° 12.608 inseriu a educação ambiental na Lei de Diretrizes e Bases da Educação. De acordo com Marinho *et al*. (2015, p.302):

> A necessidade de abordagem multidisciplinar da educação ambiental também se encontra materializada nesta mesma Lei, que altera a Lei n° 9.394, de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), estabelecendo que os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios.

No meio acadêmico, vários pesquisadores compartilham a necessidade da educação ambiental de maneira multidisciplinar. De acordo com Guarim (2002), a educação ambiental se relaciona com a responsabilidade social, pois permite ao indivíduo e à comunidade participar na construção de novos valores sociais e éticos, para conservação e utilização adequada dos recursos naturais. Gama e Borges (2010) verificam a educação ambiental como um processo participativo, que valoriza o uso sustentável dos recursos naturais, com abordagens ecológicas, sociais, econômicas, políticas e culturais. Castro (2001, p.49) ressalta que:

> A questão ambiental deixou de ser uma preocupação restrita a profissionais envolvidos com problemas dessa ordem. Vemos atualmente que esse tema envolve a todos, uma vez que cada um de nós está sujeito aos efeitos dos problemas ambientais, tanto em nível regional quanto global. Isso significa afirmar que a referida temática transcende o envolvimento apenas de biólogos, de geógrafos ou de ecologistas, mas estende-se a todos os cidadãos ou, ainda, a todos os atores sociais.

"A Educação Ambiental é indispensável na evolução educacional da sociedade que está se adaptando a nova realidade mundial, que pede um comprometimento com o crescimento sustentável, sempre preservando os recursos naturais" (SARAIVA 2008, p.84). Berna (2004, p.18) vai ao encontro deste argumento quando afirma:

> O ensino sobre o meio ambiente deve contribuir principalmente para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora além de buscar aprofundar os conhecimentos sobre as questões ambientais de melhores tecnologias, estimular a mudança de comportamento e a construção de novos valores éticos menos antropocêntricos.

Embora o foco da educação ambiental seja o ambiente e o uso racional dos recursos, diferentes concepções, objetivos e práticas educativas podem ser utilizados. Por isso, as práticas de educação ambiental desenvolvidas estão muito relacionadas com as concepções do educador sobre o ambiente que este segue (SAUVÉ, 2005; MORALES, 2009).

III. ÁREAS VERDES PÚBLICAS URBANAS

Na Idade Média surgiram os primeiros jardins botânicos, os quais visavam o cultivo e manutenção de plantas medicinais (LODOBA; DE ANGELIS, 2005). No século XIX o verde urbano passa a ter função utilitária, principalmente nas cidades com alta densidade demográfica do continente europeu. O termo "áreas verdes" abrange praças, jardins públicos e parques urbanos. Canteiros centrais e trevos de vias públicas apenas com funções estéticas também são considerados (LIMA *et al* 1994). Segundo Londe e Mendes (2014, p.267) "As áreas verdes devem satisfazer três objetivos principais: estético, ecológico – ambiental e de lazer e de servir a população, proporcionando uso e condições para recreação." Para que estas áreas possam desempenhar satisfatoriamente suas diversas funções é preciso que sejam inseridas ao planejamento urbano. O plano diretor municipal deve prever a criação e adequação destes espaços.

Os jardins de uso público e os parques surgiram nas cidades da Europa na mesma época em que aparecem os

[2] Informação retirada de site do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21> Acesso em: 10 Jun. de 2015.

[3] O conceito de desenvolvimento sustentável utilizado aqui é o mesmo da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (RIO+20): "[...] é o modelo que prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente. Em outras palavras, é a noção de que o crescimento econômico deve levar em consideração a inclusão social e a proteção ambiental".

ISSN 1809-3957

espaços ajardinados na América, no século XVI. Segundo Segawa[4] (1996, *apud* LODOBA; DE ANGELIS 2005, p.128).

> [...] trata-se de uma forma peculiar de urbanização e organização das cidades, simultânea ao desenvolvimento da ciência moderna e ao inicio de uma nova sensibilização, um olhar diferente admirando a paisagem à luz da redefinição das relações entre o homem e a natureza.

No Brasil as primeiras áreas verdes (parques), surgem no final do século XVIII com influência europeia. As intenções estão ligadas a preservação e as potencialidades econômicas da natureza, relacionadas à organização de jardins e passeios públicos aos interesses da coroa portuguesa (TOLEDO; SANTOS, 2012). O Passeio Público do Rio de Janeiro foi um dos primeiros jardins públicos construídos no Brasil. Suas obras começaram em 1779 por Valentim da Fonseca e Silva, por ordem do vice-rei D. Luis de Vasconcelos.

Com o agravamento dos problemas ambientais (como crise hídrica, rompimento de barragem, desmatamento) o debate sobre estes temas está cada dia mais presente nas conversas entre os cidadãos e nos meios de comunicação de massa. Segundo Lodoba e De Angelis (2005, p.129) "as áreas verdes tornaram-se os principais ícones de defesa do meio ambiente pela sua degradação, e pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos".

Na maior parte dos casos as cidades brasileiras vivem um período de destacada urbanização, situação esta que é refletida de forma negativa na qualidade de vida de seus habitantes. Há uma escassez de planejamento que leve em conta os elementos naturais, sendo isso um agravante da situação. Um exemplo da situação são as enchentes que a Grande Vitória passa por todos os anos. A preservação de áreas verdes na paisagem, com maior permeabilização dos solos, poderia amenizar o problema. Há um empobrecimento da paisagem urbana e muitas dificuldades de variadas amplitudes podem ocorrer, em virtude da interdependência dos diversos subsistemas que existem em uma cidade.

Lodoba e De Angelis (2005, p.130) constatam que:

> Em pleno século XXI, está evidente a importância do planejamento do meio físico urbano; no entanto, a preocupação de quem planeja ainda está centrada nas características socioeconômicas, relegando a dependência dos elementos naturais. No decorrer do processo de expansão dos ambientes construídos pela sociedade, não se tem dado a devida atenção à qualidade, sendo as questões ambientais e sociais relegadas ao esquecimento. A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infraestrutura, no desenvolvimento econômico e social e àqueles ligados à questão ambiental. No caso do ambiente, as áreas verdes públicas constituem-se elementos imprescindíveis para o bem estar da população, pois influencia a saúde física e mental da população.

As áreas verdes podem trazer vários benefícios aos centros urbanos, por meio de seu elemento estruturador: a vegetação. Gomes e Soares (2003) citam alguns pontos positivos que a vegetação, inserida no contexto urbano pode ocasionar, como a purificação do ar pela fixação de poeiras e materiais residuais e pela reciclagem de gases com a fotossíntese. Interfere na manutenção da umidade, na temperatura, na permeabilidade do solo e na diminuição da erosão. Os níveis de ruído também reduzem. Interfere ainda o estado de ânimo dos cidadãos, oprimidos por muito concreto e poluição (no caso das grandes metrópoles) e servem de espaços de lazer.

Não podemos concluir que as áreas verdes solucionariam a poluição atmosférica, já que existe uma limitação na sua área de influência. Porém, seu papel de purificador da atmosfera urbana é inegável. A estrutura foliar dos vegetais é responsável por quatro procedimentos: fixação de poeiras e materiais residuais em suspensão no ar; depuração bacteriana; regeneração mediante função clorofílica; e fixação de gases tóxicos (BARBOSA, 2005).

Londe e Mendes (2014, p.269) verificam que:

> No contexto da qualidade de vida urbana, as áreas verdes, além de atribuir melhorias ao meio ambiente e ao equilíbrio ambiental; contribuem para o desenvolvimento social e trazem benefícios ao bem estar, a saúde física e psíquica da população, ao proporcionarem condições de aproximação do homem com o meio natural, e disporem de condições naturais que favoreça a prática de atividades de recreação e de lazer. Desse modo, quando dotadas de infraestrutura adequada, segurança, equipamentos e outros fatores positivos, poderão se tornar atrativas à população, que passara a frequentá-las, para realização de atividades como caminhada, corrida, práticas desportivas, passeios [...].

As práticas e princípios da Educação Ambiental podem melhorar o debate e proporcionar reflexões sobre possíveis soluções dos problemas que degradam o ambiente. Os habitantes das metrópoles têm dado maior importância da necessidade de aproximação com a natureza, sendo frequente a visitação de áreas verdes. Os usos destes espaços nas cidades, atrelado ao seu patrimônio histórico, podem auxiliar seu despertar para o valor e a grande complexidade da natureza, funcionando como uma extensão da escola (ALMEIDA; BICUDO & BORGES, 2004).

As praças públicas existentes na área urbana possuem potencial para desenvolver metodologias diferenciadas de Educação Ambiental. Estas atividades devem sensibilizar o professor e o aluno para que desenvolvam em conjunto, por meio de práticas pedagógicas, uma transformação de mentalidade (ALMEIDA, BICUDO e BORGES; 2004). De acordo com Libâneo (1994), é responsabilidade do professor buscar instrumentos pedagógicos que possibilitem uma prática inovadora e eficaz sendo o processo de ensino uma atividade coletiva entre professores e alunos, pensado e sistematizado sob a direção do professor, com o intuito de proporcionar as condições e meios pelas quais os estudantes compreendam de forma significativa conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções. Uma grande quantidade de instituições de ensino dispõe de áreas verdes próximas ou até mesmo dentro da própria escola, sendo a aula de campo uma prática motivadora. Cabe ao professor planejar a utilização destes espaços de forma sistematizada e envolvente, podendo ser realizada de maneira interdisciplinar destacando ações sustentáveis.

Vários aspectos podem ser abordados pelo professor nestes espaços. Os alunos podem perceber o microclima mais fresco. Em muitos destes ambientes, se tem a sensação

[4] SEGAWA, Hugo. Ao amor do público: jardins do Brasil. São Paulo: Studio Nobel. 1996.

ISSN 1809-3957

de um ar mais puro, além de um ambiente com menos ruído. Há também um melhor bem estar, ao se diminuir a visão de muito concreto. Podem ser visualizados líquens, que são bioindicadores da poluição atmosférica. Plantas medicinais e o valor nutritivo de alguns frutos são boas alternativas de temas. A importância da vegetação no regime de chuvas e a maior permeabilidade dos solos também podem ser trabalhadas. Até mesmo a valorização dos imóveis próximos pode ser abordada. É um ambiente propício para um trabalho interdisciplinar, sobretudo nas disciplinas que mais explicam sobre as questões ambientais atualmente sendo elas, ciências, biologia e geografia. A qualidade de vida será mais sentida e não apenas ouvida como nos ambientes de sala de aula. Verificando-se um ambiente mais limpo, o que pode ocasionar mudanças de atitudes quanto ao destino de resíduos sólidos. Trilhas de diversos tipos podem ser feitas proporcionando a possibilidade de bons resultados.

IV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

A Educação Ambiental está contemplada na Lei nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. A Lei descreve em seu Artigo 2º que "a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente na Educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal". O Artigo 3º, inciso II, continua com o ideal ao prescrever que cabe às "instituições educativas promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem". No artigo 9º da referida Lei está escrito:

> "Entende-se por Educação Ambiental na Educação Escolar a ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privada, englobando: I – Educação Básica: a) Educação Infantil; b) Educação Fundamental c) Educação Média; II – Educação Superior; III – Educação Especial; IV – Educação Profissional; V – Educação de Jovens e Adultos".

Pelo fato de existirem leis específicas, isto já deveria ser suficiente para que a temática ambiental fosse trabalhada de maneira bem efetiva na escola. Porém a fragmentação e descontinuidade parecem ser marcas registradas deste processo.

A ação mais eficaz da Educação Ambiental junto aos jovens poderá ter relação com uma mudança na realidade, para termos uma sociedade preocupada com o desenvolvimento sustentável (REIS, SEMÊDO E GOMES, 2012). No ano de 2003 os Ministérios do Meio Ambiente e da Educação iniciaram a campanha "Vamos cuidar do Brasil". A Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente realizada para a campanha, contou com a participação direta de quase 16 mil escolas, envolvendo aproximadamente 6 milhões de participantes entre professores, estudantes e comunidades que discutiram problemas ambientais. Houve uma grande diversidade de públicos, já que envolveram escolas regulares de ensino fundamental, escolas indígenas, ribeirinhas, caiçaras, de assentamento, de pescadores e de portadores de necessidades especiais (SORRENTINO *et al*, 2005).

Nas conferências que ocorreram nas escolas, baseadas na campanha "Vamos Cuidar do Brasil", aconteceram eleições de um delegado ou delegada e seu suplente. Definiu-se uma proposta de política ambiental e criou-se um cartaz com o objetivo de mostrar para a comunidade a proposta de desenvolvimento sustentável para o país. Iniciativas como esta, poderiam ser mais frequentes. Com isso o governo brasileiro atenderia o documento da Agenda 21, cujo capítulo 25 estabelece que os governos devam propor ações para permitir a participação dos jovens nos processos de tomada de decisões relativas ao meio ambiente (SORRENTINO *et al*, 2005).

A existência de muitos problemas ligados ao meio ambiente se deve, em parte, ao fato das pessoas não serem sensibilizadas e conscientizadas para o entendimento do frágil equilíbrio da biosfera e das questões que perpassam a gestão dos recursos naturais (SOARES, 2010). Não houve uma eficaz preparação para raciocinar e resolver de um modo eficiente os problemas ambientais concretos do seu lugar. Isso pode ser justificado em parte, porque segundo Effting (2007, p. 26) "[...] a educação para o ambiente como abordagem didática ou pedagógica, apenas aparece nos anos 1980". Somente a partir dessa época é oportunizado aos alunos, elementos que possibilitem compreender e relacionar as situações que provocam problemas no seu ambiente, ou mesmo em escala global, fazendo uma reflexão sobre seus motivos e determinarem atitudes importantes para tentar resolvê-los ou minimizá-los.

No período entre a Rio-92 e a Rio + 20 (2012) verificou-se um expressivo aumento no ensino fundamental do país e da educação ambiental formal, sendo considerado por especialistas como rápido, para um tempo tão curto (principalmente entre 2001 e 2004), abrangendo uma universalização de seu acesso e diminuindo as diferenças existentes entre os estados. Contudo, a baixa capacitação dos professores é apontada com um dos principais problemas para o desenvolvimento melhor de conteúdos relacionados ao tema (LAYRARGUES, 2012).

Implementar uma Educação Ambiental contínua e transformadora nas instituições de ensino tem se mostrado uma missão exaustiva. São grandes os problemas que podem dificultar os caminhos para sensibilização dos alunos, a implantação de atividades e projetos e, sobretudo, na manutenção e continuidade dos que já existem. A falta de tempo para o planejamento e realização de atividades extracurriculares e a precariedade de recursos materiais são apontados em estudos feitos pelo MEC/INEP (2007) como os principais obstáculos para um melhor trabalho da temática. Fatores como a falta de predisposição dos professores em passar por um processo de treinamento e a pouca vontade da diretoria de realmente implementar um projeto ambiental que deverá modificar a rotina da escola, também criam barreiras (ANDRADE, 2000). Efting (2007, p. 27) enfatiza que:

> Dado que a Educação Ambiental não se dá por atividades pontuais, mas por toda uma mudança de paradigmas que exige uma contínua reflexão e apropriação dos valores que remetem a ela, as dificuldades enfrentadas assumem características ainda mais contundentes.

É necessário buscar alternativas que possam promover uma contínua reflexão para que se tenha uma mudança na mentalidade. Desta maneira, conseguiremos implantar nas escolas, a Educação Ambiental significativa, em que as atividades e projetos não sejam meramente ilustrativos, mas

ISSN 1809-3957

resultados de uma vontade de toda a comunidade escolar, para que possamos ter um futuro com um equilíbrio na biosfera, em harmonia com o meio e com todos os seres vivos que o compõem (SANTOS, 2012).

O que vem acontecendo de maneira geral nas escolas brasileiras, é que a Educação ambiental vem sendo trabalhada "de modo pontual (datas ecológicas, palestras, etc.), fragmentada, conteudista e com pequeno envolvimento comunitário" (GUERRA; GUIMARÃES, 2007, p.158). Ou seja, os caminhos escolares de cunho ambiental são incertos, pontuais e muitas vezes não acontece uma sistematização.

Veiga, Amorin e Blanco Cossío (2005) verificaram através do Censo Escolar que em 2004, 94% das escolas brasileiras trabalharam a temática educação ambiental de alguma forma. No estudo "*O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental"* realizado pelo MEC/INEP (TRAJBER; MENDONÇA, 2007), onde foram analisadas escolas de todo o país, verificou-se que a Educação Ambiental é trabalhada em três modalidades principais: Projetos, Disciplinas Especiais e Inserção da Temática Ambiental nas Disciplinas. Entre 2001 e 2004, houve um aumento de 90% no número de escolas que desenvolvem projetos relativos ao tema. Na inserção da temática na disciplina, há uma maior participação das Ciências Naturais e em seguida de Geografia. Os temas "Água", "Lixo e reciclagem", "Poluição e Saneamento básico" aparecem como os três mais trabalhados pelas escolas do país.

Como já mencionado, uma prática bastante recorrente para se trabalhar educação ambiental nas escolas tem sido através de projetos. Estes incentivam a mudança de atitude do cidadão. Palmieri e Calavari (2012) realizaram um amplo estudo sobre as dissertações e teses que tratam sobre como a educação ambiental vem ocorrendo nas escolas brasileiras. Os autores acreditam que, quando realizadas na forma de projetos há uma grande possibilidade de superação do modelo tradicional de ensino. Ou seja, aulas expositivas e a memorização dão lugar a práticas pedagógicas diversificadas que promovem a interdisciplinaridade e o envolvimento da comunidade escolar. O entorno da escola, local de cotidiano do aluno, também é trabalhado, contribuindo para novas práticas e concepções de educação ambiental. Porém, em relação a isso, Palmieri e Calavari (2012, p.7) analisam que:

> Além da simples mudança de comportamento dos indivíduos não ser suficiente para o enfrentamento dos problemas socioambientais, muitas vezes projetos de educação ambiental com esse foco acabam por legitimar**,** mesmo que em alguns casos não intencionalmente**,** o modelo de sociedade vigente. Ao tratarem, exclusivamente, da mudança de comportamento dos indivíduos, levam à crença de que se cada um "fizer sua parte" às questões socioambientais serão resolvidas, e ocultam a necessidade de mudanças profundas na sociedade.

Estratégias diversificadas e motivadoras podem estar relacionadas à formação de cidadãos conscientes, que possam participar mais ativamente, diminuindo a crise ambiental instalada na nossa sociedade de consumo. Jacobi (2005, p. 243) afirma que:

> Os cidadãos desenvolvem ações de integração social, conservação do ambiente, justiça social, solidariedade, segurança e tolerância, as quais constituem preocupações da sociedade atual. Pretende-se, assim, sensibilizar alunos e professores para uma participação mais consciente no contexto da sociedade, questionando comportamentos, atitudes e valores, além de propor novas práticas. Assim, nossa argumentação vai no sentido de reforçar que as práticas educativas articuladas com a problemática ambiental não devem ser vistas como um adjetivo, mas como parte componente de um processo educativo que reforce um pensar da educação orientado para refletir a educação ambiental num contexto de crise ambiental, de crescente insegurança e incerteza face aos riscos produzidos pela sociedade global, o que, em síntese, pode ser resumido como uma crise civilizatória de um modelo de sociedade.

Essas práticas devem ser continuas e sistematizadas no ambiente escolar. Leff (2011) afirma que o ser humano superexplora os recursos naturais para convertê-los em produtos que cada vez mais "tecnologizam" a vida com novos meios de comunicação. Porém, mesmo nesta sociedade do conhecimento, em nenhum outro momento da história houve tantos seres humanos que desconhecessem tanto e estivessem tão excluídos dos processos e das decisões que são fundamentais para sua própria existência. Reflexões sobre atitudes mais sustentáveis, a partir de novas sensibilizações podem otimizar esta existência. Jacobi (2005, p.241) afirma que:

> Neste contexto, as práticas educativas devem apontar para propostas pedagógicas centradas nas mudanças de hábitos, atitudes e práticas sociais, desenvolvimento de competências capacidade de avaliação e participação dos educandos.

V. CONCLUSÃO

A partir das análises das informações obtidas, pode-se concluir que a educação ambiental vem ganhando cada vez mais espaço, tanto em nível internacional quanto nacional. Congressos e pesquisas sobre o tema vem sendo cada vez mais realizados, o que pode direcionar novas metodologias trabalhos a serem devolvidos nas escolas. No caso brasileiro, a grande maioria das instituições de ensino trabalha esta dimensão da educação, porém de maneira fragmentada e sem uma continuidade. As leis sobre o tema também contribuem o crescimento de novas práticas.

Compreende-se que as áreas verdes públicas urbanas possuem um grande potencial para se trabalhar uma educação ambiental que promova uma maior sensibilização. Aulas de campo podem ser motivadoras e envolventes. Estando no local, os temas abordados terão mais significado, podendo-se ainda trabalhar de maneira interdisciplinar. São muitos os temas que podem ser trabalhados em áreas, cabendo ao professor um planejamento de suas ações.

Para formar sociedades comprometidas com o desenvolvimento sustentável, as ações voltadas para a educação ambiental nas escolas devem ser constantes, envolvendo todas as disciplinas. O trabalho em áreas verdes é apenas uma das metodologias que podem ajudar neste processo. Uma educação ambiental trabalhada de maneira mais efetiva pode fazer as pessoas compreenderem melhor nosso papel no uso racional dos recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

ISSN 1809-3957

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, Berenice Gehlen. A importância da Lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da Educação Ambiental para docentes. **Revista Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, p. 2148-2157, 2013.

ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim de; BICUDO, Luiz Roberto Hernandes; BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Educação ambiental em praça pública: relato de experiência com oficinas pedagógicas. **Ciência & Educação (Bauru)**, p. 121-132, 2004.

BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues. **Áreas verdes e qualidade térmica em ambientes urbanos: estudos em microclimas de Maceió (AL)**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BERNA, Vilmar. **Como fazer educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **A implantação da educação ambiental no Brasil.** 1ª ed. Brasília-DF, 1998.

____ **PNEA.** Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

DE CASTRO, Ronaldo Souza. A formação de professores em Educação Ambiental possibilita o exercício desta no ensino formal? **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**, p. 49, 2001.

DE CAMPOS TOZONI-REIS, Marília Freitas. **Educação Ambiental, natureza, razão e história**. Autores Associados, 2004.

DOS REIS, Luiz Carlos Lima; SEMÊDO, Luzia Teixeira de Azevedo Soares; GOMES, Rosana Canuto. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, v. 2, n. 1, p. 47-60, 2012.

DOS SANTOS GUARIM, Vera Lucia Monteiro. **Barranco Alto: uma experiência em educação Ambiental**. INEP, COMPED, 2002.

EFFTING, Tânia Regina. Educação Ambiental nas Escolas Públicas: realidade e desafios. **Monografia (Pós Graduação em "Latu Sensu" Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste**, 2007.

GAMA, Lucilene Umbelino; DA SILVA BORGES, Adairlei Aparecida. Educação ambiental no ensino fundamental: A experiência de uma escola municipal em Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 5, n. 1, p. 18-25, 2010.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2003.

GUIMARAES, Roberto; FONTOURA, Yuna. **Desenvolvimento sustentável na Rio+20: discursos, avanços, retrocessos e novas perspectivas**. Cad. EBAPE.BR, Rio de Janeiro, v.10, n.3, p. 508-532, 2012.

JACOBI, Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos entre a Rio 92 e a Rio+ 20. **ComCiência**, n. 136, p. 0-0, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Ed. 1994.

Lima, A. M. L. P., CAVALHEIRO, F., NUCCI, J. C., SOUZA, M., FIALHO, N. D. O., & DEL PICCHIA, P. C. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. *In*: **Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana**. 1994. p. 539-550.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**, p. 19, 2011.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência**, 2005.

LONDE, Patrícia Ribeiro; Paulo Cézar. A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NA QUALIDADE DE VIDA URBANA. **Hygeia**, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

MARINHO, Ana Alice Pimentel; RODRIGUES, Fernando Santana; ANÁSTACIO Francisca Mayara Oliveira; SOUZA, José Raimundo da Trindade. Educação ambiental no ensino de química. In Encontro de profissionais de química da Amazônia,14.,2015, Belém. UFPA, 2015 p.302

PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Direitos Fundamentais & Democracia.** Tarumã, v.6, p. 2-25, 2009.

SARAIVA, Vanda Maria. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara–RN. **Holos**, v. 2, p. 81-93, 2008.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**, p. 17-44, 2005.

SOARES, Jaqueline Silva. A influência de um projeto de educação ambienatl na aprendizagem sobre meio ambiente de jovens do ensino médio: **Projeto Verde (Já)r.** Salvador UCM,2010,46p

SORRENTINO, M; TRAJBER, R., MENDOÇA, P. & JÚNIOR, L. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa, São Paulo**, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

ZAMPEZE. M.; Strohschoen. A.G. Educação Ambiental nas escolas de educação básica do município de Guaporé/ RS, **Educação Ambiental em Ação**, São Paulo, n.47, mar/mai. 2014. Disponível em: <http://revistaaea.org>. Acesso em 12 mai. 2014.

VII. COPYRIGHT

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

.

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

FILOSOFIA E FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO ABORDAGENS TEÓRICAS

PHILOSOPHY AND PHILOSOPHY OF EDUCATION THEORETICAL APPROACHES

VINÍCIUS CORTELETTI ROCHA*; WILBER SOARES;
MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES (ORIENTADOR)
1 - BACHAREL EM FISIOTERAPIA PELO CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESPÍRITO SANTO – UNESC; COMPLEMENTAÇÃO PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PELA MULTIVIX – NOVA VENÉCIA; 2 - GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO PELA FAACZ - FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ; 3 – PROFESSOR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
viniciuscorteletti@hotmail.com;arqbillsoares@gmail.com;marcaonunes@hotmail.com

Resumo - O presente artigo visa abordar questões relacionadas a uma extensa compreensão do pensamento da filosofia na educação. Na tentativa de propor um entendimento da problemática voltada à Filosofia da Educação, o estudo analisa as definições controversas entre diversos pensamentos filosóficos. O objetivo é refletir sobre as abordagens teóricas, identificando as contribuições da filosofia e da filosofia para a educação, enfatizando a necessidade de desenvolver mudanças nas formas de pensar e gerir a formação.

Palavras-chave: Filosofia. Filosofia da Educação.

Abstract - This article aims to address issues related to a greater understanding of the philosophical thinking in education. In an attempt to offer an understanding of the problems facing the Philosophy of Education, the study examines the controversial definitions between various philosophical thoughts. The aim is to reflect on the theoretical approaches, identifying the contributions of philosophy and philosophy to education, emphasizing the need to develop changes in ways of thinking and manage training.

Keywords: Philosophy. Philosophy of Education.

I. INTRODUÇÃO

A relação da filosofia com o campo da educação existe desde a Grécia antiga. Os filósofos gregos foram os que deram início a discussões sobre a Filosofia, também sobre a filosofia da educação e qual seria seu sentido no mundo.

Pode parecer incrível que grandes filósofos não tenham conseguido chegar a um consenso a respeito do que seja a filosofia, isto é, a respeito de seu próprio objeto de estudo, mas esta é a verdade.

O objeto da filosofia é a busca da verdade, e o que se pode entender por verdade? A Filosofia busca interpretar esta verdade questionando e explicando as questões pertinentes, a existência se baseia na vivência e nos anseios do ser humano. Filosofar é discutir os porquês, procurando uma resposta para os acontecimentos e comportamento.

Segundo Ghiraldelli (2006) a Filosofia da Educação por sua vez, se preocupa com a educação, levantando observações que os outros setores do campo educacional não acham pertinentes ou nos quais nem mesmo veem inteligibilidade, enquanto a pedagogia é a teoria que gera as regras da educação.

Poderíamos perguntar: Por que Filosofia da Educação? Mas, talvez seja mais pertinente a pergunta: Para que filosofia na educação? A resposta é bem simples: porque educação é, afinal de contas, o "tornar-se homem" para cada homem num mundo em crise.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Filosofia

2.1.1 Conceitos

De forma sucinta podemos dizer que filosofar é a arte de formar, inventar ou fabricar conceitos, ou então que a filosofia é o ato de desbanalizar o banal. Porém há uma necessidade conceitual para que possamos progredir no raciocínio. A filosofia, como podemos encontrar em Chauí (2000, pag. 09), começa dizendo não as crenças

> e aos preconceitos do senso comum e, portanto, começa dizendo que não sabemos o que imaginávamos saber; por isso, o patrono da Filosofia, o grego Sócrates, afirmava que a primeira e fundamental verdade filosófica é dizer: "Sei que nada sei". Para o discípulo de Sócrates, o filósofo grego Platão, a Filosofia começa com a admiração; já o discípulo de Platão, o filósofo Aristóteles, acreditava que a Filosofia começa com o espanto.

Percebemos então que não precisamos aceitar as coisas de imediato, sem que maiores considerações fossem feitas. Por isso CHAUÍ (2000) conceitua a Filosofia como:

> A decisão de não aceitar como óbvias e evidentes as coisas, as idéias, os fatos, as situações, os valores, os comportamentos de nossa existência cotidiana; jamais aceitá-los sem antes havê-los investigados e compreendidos.

ISSN 1809-3957

2.1.2 Para quê Filosofia

Paralelo aos conceitos sobre filosofia aparece a seguinte pergunta: Para que filosofia? É uma pergunta interessante, pois em nossa cultura e em nossa sociedade temos o costume de considerar relevantes apenas às questões de finalidades práticas. Por esse motivo tal pergunta não é feita para a Biologia e para a Matemática, pois todos sabem de sua utilidade prática e podemos presenciá-las na realidade.

Na tentativa de encontrar respostas para esse complexo questionamento, podemos dizer a Filosofia é a ciência com a qual e sem a qual o mundo permanece tal e qual. O fato é que não conseguimos perceber a princípio que o trabalho das ciências pressupõe, como condição, o trabalho da Filosofia, pois a ciência torna as questões práticas e úteis, mas é a filosofia que as formula e busca respostas para elas. Como apenas cientistas e filósofos sabem disso o senso comum afirma que a Filosofia não serve para nada (CHAUÍ, 2000).

Will Durant (1996, pg. 21) diz: "Um leitor indelicado nos deterá, aqui, informando-nos que a filosofia é tão inútil quanto o xadrez, tão obscura quanto a ignorância, e tão estagnante quanto a satisfação. "

Na visão de Marilena Chauí (2000) as ciências desejam produzir conhecimentos verdadeiros através de procedimentos, agindo sobre uma realidade, e utilizando-se de instrumentos técnicos. Com isto, tem como objetivo corrigir ou aumentar um determinado conhecimento. Para isto é necessário que haja uma pesquisa de verdade e de procedimentos científicos condizentes para que se consiga comprovaras teorias existentes de forma racional na prática, possibilitando assim a correção ou aperfeiçoamento do conhecimento. Para esta autora, a verdade, o pensamento, procedimentos especiais para conhecer fatos, relação entre teoria e prática, correção e acúmulo de saberes, são questões filosóficas. A função da Filosofia é formular e buscar respostas para elas.

Chauí (2000) defende que a Filosofia

> seria a arte do bem viver. Estudando as paixões e os vícios humanos, a liberdade e a vontade, analisando a capacidade de nossa razão para impor limites aos nossos desejos e paixões, ensinando-nos a viver de modo honesto e justo na companhia dos outros seres humanos, a filosofia teria como finalidade ensinar-nos a virtude, que é o princípio do bem-viver.

Fica claro então que o mais importante para a filosofia não são os conhecimentos e suas aplicações de teoria, mas sim o ensinamento moral e ético.

2.1.3 A Verdade

A busca da verdade sempre constituiu um dos problemas fundamentais da Filosofia; sem essa busca ela não existiria. Sua preocupação primeira tem sido, em todos os tempos, situar a vida humana sob o aspecto da verdade.

Afirmar que a verdade é um valor significa: o verdadeiro confere às coisas, aos seres humanos, ao mundo um sentido que não teriam se fossem considerados indiferentes à verdade e à falsidade.

Quando a dúvida e a perplexidade, assim como o espanto e a admiração, de acordo com Chauí (2000),

> [...] nos fazem querer saber o que não sabemos, nos fazem querer sair do estado de insegurança ou de encantamento, nos faz perceber nossa ignorância e criam o desejo de superar a incerteza. Quando isso acontece, estamos na disposição de espírito chamada busca da verdade.

O desejo da verdade vem à tona muito cedo nos seres humanos como desejo de confiar nas coisas e nas pessoas, isto é, de acreditar que as coisas são exatamente tais como as percebemos e o que as pessoas nos dizem é digno de confiança e crédito. Ao mesmo tempo, nossa vida cotidiana é feita de pequenas e grandes decepções e, por isso, desde pequenos, vemos as crianças questionarem aos adultos se isso ou aquilo "é de verdade ou é de mentira".

A busca da verdade está sempre ligada a uma decepção, a uma desilusão, a uma dúvida, a uma perplexidade, a uma insegurança ou, então, a um espanto e uma admiração diante de algo novo e insólito. Em nossa sociedade de hoje, não é muito fácil despertar nas pessoas o desejo da busca da verdade.

Pode parecer um paradoxo, mas que seja, já que parecemos viver numa sociedade que acredita nas ciências, que luta por escolas, que recebe durante 24horas diárias informações vindas de jornais, rádios e televisões, que possui editoras, livrarias, bibliotecas, museus, salas de cinema e de teatro, vídeos, fotografias e computadores. Ora, é justamente essa grande quantidade de veículos de informação que acaba dificultando a busca pela verdade, pois todos acreditam questão recebendo, de modos variados e diferentes, informações baseadas na ciência, filosofia, política, e na arte e que tais informações são verdadeiras e confiáveis, sobretudo pelo fato de que tal quantidade informativa excede a experiência vivida pelas pessoas, que, por isso, não têm mecanismos para avaliar todas as informações que recebem.

A única forma de ter esta certeza seria comparar todas as informações que recebemos pelos inúmeros veículos de comunicações e tirar uma conclusão. Como essa alternativa se torna inviável não percebemos que, em lugar de receber informações, estamos sendo desinformados. E, sobretudo, como há outras pessoas (o jornalista, o radialista, o professor, o médico, o policial, o repórter) dizendo a elas o que devem saber e o que podem saber, o que podem e devem fazer ou sentir, confiando na palavra desses "emissores de mensagens", as pessoas se sentem seguras e confiantes, e não há incerteza porque há ignorância.

Ante o exposto, surge a necessidade de se questionar sobre a própria formação dos profissionais da educação e rediscutir a tarefa da disciplina por meio de critérios mais atualizados da cultura filosófica. Levando em consideração que a maioria das instituições de ensino não contempla a especificidade do assunto, torna-se relevante discutir essas questões, aprofundando as investigações na área.

2.1.4 Definições

Para Chauí (2000, p.14) existem quatro definições para a Filosofia, a saber:

1. Visão de mundo:

A Filosofia corresponde ao conjunto de valores, práticas e ideias pelos quais uma sociedade retém e compreende o mundo e a si mesma, definindo para si mesmo o tempo e o espaço, o sagrado e o profano, o mau e o bom, o injusto e o justo, o feio e o belo, o falso e o verdadeiro, o impossível e o possível, o contingente e o necessário.

2. Sabedoria de vida:

A Filosofia é identificada com a definição e a ação de algumas pessoas que pensam sobre a vida moral, dedicando-

ISSN 1809-3957

se à contemplação do mundo para aprender com ele a controlar e dirigir suas vidas de modo ético e sábio.

3. Esforço racional para conceber o Universo como uma totalidade ordenada e dotada de sentido:

A Filosofia procura analisar e discutir a consciência religiosa e o fundamento da realidade, o esforço racional, considerando que ambos possuem o mesmo objetivo, a compreensão do Universo. A consciência religiosa se baseia na confiança, na fé, numa revelação divina, no esforço racional, ou no sentido de uma realidade vivenciada.

4. Fundamentação crítica e teórica do conhecimento:

A Filosofia analisa e discute as condições e os princípios do conhecimento racional e verdadeiro, a origem, a forma e o conteúdo dos valores éticos, políticos, artísticos e culturais, com a compreensão das causas e das formas da ilusão e do preconceito no plano individual e coletivo com as transformações históricas dos conceitos, das ideias e dos valores. Com isto, a Filosofia volta-se para o estudo da consciência em suas várias modalidades: imaginação, percepção, memória, inteligência, linguagem, reflexão, experiência, comportamento, desejo, vontade e paixões, procurando descreveras formas e os conteúdos dessas modalidades de relação entre o ser humano e o mundo, do ser humano consigo próprio e com os outros.

2.2 Filosofia da Educação

A filosofia da educação como forma de saber constitui um campo de conhecimento que surge com a modernidade. Configurada a partir de um contexto recente, mas com fontes referenciais históricos, ela não possui perspectiva única, sendo basicamente dividido em dois modos de argumentação, um que se volta para a aplicação de algum autor ou filosofia no campo da educação e outro que, tematizando-a, procura estabelecer um campo próprio de problematização e análise. Sendo que, em ambos os casos, têm-se em decorrência as distintas perspectiva de fundamentação e de crítica das práticas educacionais.

Não há como educar fora do mundo. Nenhum educador, nenhuma instituição educacional pode colocar-se à margem do mundo, enclausurando-se numa torre de marfim. A educação, de qualquer modo que a entendamos, sofrerá necessariamente o impacto dos problemas da realidade em que acontece, sob pena de não ser educação.

Em função dos problemas existentes na realidade é que surgem os problemas educacionais. Quanto mais complexos, mais incidem na educação e nas variáveis que determinam uma situação. Deste modo, a Filosofia no campo da educação transforma-se em Filosofia da Educação, propriamente dita, enquanto reflexão rigorosa, radical e global ou de conjunto a partir dos problemas educacionais.

Creio ser válida a preocupação de Morais (1980, 120), quando aponta "no meio filosófico de hoje um certo medo em lidar com a educação – medo este que, no mais das vezes, vem travestido de descaso".

De fato, os problemas educacionais decorrem sempre dos problemas da própria realidade. A Filosofia da Educação não apenas os considera em si, mas enquanto inseridos no contexto educativo. Disto, decorrem duas prenuncias muito simples, ou até óbvias: A primeira é que todo educador deve filosofar. Melhor ainda, filosofa sempre, queira ou não, tenha ou não consciência do fato. Só que nem sempre filosofa bem.

A este respeito afirma Kneller (1972, p.146):

> se um professor ou líder educacional não tiver uma filosofia da educação, dificilmente chegará a algum lugar. Um educador superficial pode ser bom ou mau. Se for bom, é menos bom do que poderia ser e, se for mau, será pior do que precisava ser.

O alerta sobre o "descaso" com que é tratada na atualidade, questão tão essencial quanto a das relações entre Filosofia e Educação, não pode ser, ele próprio, tratado com indiferença: ao contrário, nos faz pensar. O filósofo não pode furtar-se às interpelações da educação com receio de "sujar a mente". Será que realmente ouvir as questões da educação implica em alguma sujeira para a mais nobre atividade do homem? A educação será um "objeto" que apresente desvios da função ou desqualificações da perfeição e da dignidade da reflexão filosófica? Pensar a educação é para o filósofo algo menos nobre do que pensar a política, a história, a sociedade, o conhecimento, a religião? Onde está o filósofo quando pensa a educação? O quê, na educação, nos faz pensar? À questão: "o que nos faz pensar? "Kant (1984, 26) respondia: "a necessidade da razão, a busca de sentido que impele os homens a colocar questões". E mais. O que passa pela cabeça de um filósofo quando não reconhece na educação "objeto" digno do filosofar? Que razões o levam a tal posição? Não se pode supor que seja uma posição gratuita, ou quem sabe, movida por mero preconceito. O espanto está presente nos dois lados da contenda: de um lado. Os que negam dignidade à educação de ser objeto de reflexão filosófica — pode ocorrer tudo aí menos filosofia. Estes se espantam com a simples menção da possibilidade de a educação ser objeto da reflexão filosófica. De outro lado, os que advogam a urgência de um questionar filosófico da educação se espantam com a parcialidade infundada dos primeiros.

A filosofia da educação, nos seus acontecimentos históricos, começou a esclarecer muitas dúvidas, contribuindo para transformações de qualidade na sociedade. Torna-se relevante retomar a discussão do sentido do filosofar nos cursos de formação de profissionais da educação, para que os futuros professores possam atribuir novos significados à prática docente. Na medida em que há uma racionalidade que não pode mais demonstrar o modelo de ensino idealizado ou lógico de filosofia, inicia-se a possibilidade de dirigir novamente as propostas pedagógicas a partir do reconhecimento subjetivo e hermenêutico de unir a filosofia e a prática educativa. Sob essa ótica, os programas de ensino contemplariam não somente a teoria filosófica, mas a sua discussão com a problemática educacional, dando condições a comunicação e a articulação dos conhecimentos. O currículo, neste caso, ao invés de ser um conjunto de conhecimentos a serem ensinados, necessita promover rupturas epistêmicas, desenvolvendo discussões seletivas, no qual um grupo organizado e responsável reconhece e aprecia os saberes necessários e significativos (TREVISAN *et al.* 2004).

Para Trevisan *et al.* 2004, 95:

> Entende-se que a validade da Filosofia da Educação depende da maneira como são efetivados os estudos filosóficos. A simples transmissão de pensamentos clássicos ou a discussão superficial de temas desacoplados da prática pedagógica não efetiva a reflexão e compreensão dos aspectos educativos. É necessária uma formação cultural qualitativa de comunicação reflexiva que proporcione o entendimento hermenêutico do papel da filosofia na educação. Sendo assim, a apropriação de um entendimento crítico, mediado intersubjetivamente, voltada às inovações da filosofia contemporânea,

ISSN 1809-3957

> pode proporcionar o desocultar das implicações sistêmicas e racionalistas, operacionalizando novas competências nas dimensões da formação humana, assim como a produção de novas vias de esclarecimento no ato de educar.

2.2.1 Filosofia da Educação e Pedagogia

Existe uma relação muito próxima entra a Pedagogia, a didática, a educação e a filosofia da educação. A primeira é normativa e valorativa. A segunda tem um caráter técnico e de viabilização da educação. A terceira é a prática. E a quarta um caráter questionador, reflexivo e legitimador. Destaca-se, porém, as relações entre filosofia da educação e pedagogia.

Ghiraldelli (2006, pg. 35) diz que "neste sentido, a filosofia da educação é a atividade pela qual há a legitimação da pedagogia e alguma indicação para a escolha da didática, de maneira que a educação ocorra de um bom modo."

Mas de que forma a filosofia da educação visa legitimar a pedagogia?

Ora, a pedagogia é a teoria da educação: a narrativa sobre o que deve ocorrer na atividade educacional segundo fins preestabelecidos, de acordo com os valores novos que se deseja instituir. O pedagogo é a pessoa que sabe quais são as normas da boa educação. A filosofia da educação visa fundamentar ou justificar a pedagogia. O filósofo da educação é o que fundamenta ou justifica a atividade do pedagogo. A filosofia da educação diz qual a razão pela qual uma determinada pedagogia é a melhor, e por que esta – e não outra – deve dirigir a educação. Essas razões podem se apresentar como fundamentos ou justificações.

A fundamentação ou justificação, no sentido forte, implica a existência de uma narrativa que permite dizer que a teoria educacional, os procedimentos educacionais, as metas e os valores que norteiam a educação estão todos assentados em crenças verdadeiras. Tais verdades estão assentadas numa evidência – de certo modo inquestionável – ou num saber que se coloca acima de qualquer outro tipo de saber, de modo que é ele que permite a existência teórica de todos os outros saberes. Ele é o fundamento dos demais.

Ghiraldelli (2006, pg. 39) afirma, então que:

> Não são poucos os que leem que a filosofia da educação fundamenta ou justifica a pedagogia e, então, acreditam que toda aquela conversa sobre a "desbanalização do banal", que faz do filósofo aquele que desperta outros e a si mesmo para o que não é visto, cai por terra. Não devemos pressupor que a atividade de fundamentar ou justificar a pedagogia seja necessariamente conservadora, uma vez que, em geral, ela vem depois da própria pedagogia. O papel inovador e talvez até revolucionário da filosofia da educação (justificadora ou fundamentadora) + pedagogia (realizável, quase realizável ou irrealizável) = leitor sensibilizado (professor, político, pai, etc.). É o conjunto da filosofia da educação e da pedagogia que pode gerar a desbanalização da educação.

Neste caso há um longo, mas interessante, debate sobre as relações entre filosofia da educação e pedagogia. E nesse debate pode se inserir educador, educando, pais, filhos, políticos, etc.

III. CONCLUSÃO

A filosofia é uma atividade — que na visão de Aristóteles é a energia que possui seu fim em si mesmo — do pensamento que visa à compreensão. Para muitos filósofos esta atividade envolve revelação de pressuposições, procura de razões, exame de visões de mundo, recuperação reflexiva da experiência vivida, esforço em dissipar a ignorância, desenvolvimento da imaginação, expansão de horizontes, crítica de crenças e exploração de valores, estabelecimento de normas de ação, análise de conceitos, em suma, a busca da sabedoria.

Aprender a filosofar é estar atento ao convite ao pensar. Refletir "como se deve pensar, como se deve agir e como se deve viver" (Agnes Heller, pg. 11). Aprende-se a filosofar para não se cair no ceticismo e no fanatismo. O fanático é, pois, aquele que se recusa a duvidar quando o seu pensamento está em questão. Filosofar implica a recusa de qualquer posição dogmática. Seu "caminho" é o diálogo, abrir-se ao outro, ao novo. Rever o estabelecido. Há que se romper com uma prática ardilosa e com um pensamento supersticioso.

Portanto, não há como não incluir filosofia no campo da educação. Elas se correlacionam de forma intima com uma função que nem sempre é levada a sério e, porém, fundamental, que é a de avaliar. A avaliação, de certo modo, resume ou acompanha, como um vetor ou como um eixo orientador, todo o processo educacional. Ela está presente no início do processo, estabelecendo as metas; durante o seu decurso, quando planejamos e executamos as estratégias; e no final, ao julgarmos o que e quanto foi executado.

Que problemas no campo da educação exigem de nós uma reflexão filosófica? São muitos. Já que a educação é o processo de tornar-se homem de cada homem, é necessário refletir sobre o homem para que se possa saber o "para onde" se deve orientar a educação. É necessário, porém, que esta reflexão não seja unicamente teórica, abstrata, desencarnada. É preciso levar em conta a situação temporo-espacial em que ocorre o processo.

Outra conclusão a ser tirada do que antes dissemos é que também o educando deve refletir sistematicamente, ou seja, deve filosofar, buscando a origem dos problemas, tanto os seus quanto os de seu tempo – de modo a formar uma "visão de mundo" e adquirir princípios e valores, de forma crítica, que lhe orientem a vida.

Desta forma seremos homens e não máquinas. É preciso, pois, estar munido de argumentos afetivos e racionais para que se acostume a ser crítico, a não se dar por satisfeito 'com qualquer resposta, a colocar uma pitada razoável de dúvida, sempre e em tudo, a não se intimidar perante a ingrata tarefa de estar sempre questionando cada vez mais. Ora, avaliar é emitir juízos de valor e estes, queiramos ou não, de forma consciente ou inconscientemente implica numa posição filosófica.

Norteadora de todo o processo educativo, assim é a filosofia. Porém a incoerência existente entre nossas palavras e nossos atos sempre foi e têm sido o maior problema educacional brasileiro. Quer em nível de sistema, quer em nível de escola, proclamamos belíssimos princípios filosófico-educacionais, mas na prática, no entanto, caminhamos ao sabor das ideologias e das novidades, sem nos darmos conta de tamanha incoerência.

IV.REFERÊNCIAS

CAMBI, Franco. **História da Pedagogia.** São Paulo: Fundação Editora da UNESP (FEU), 1999.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **O que é a Filosofia?** São Paulo: editora 34, 2007.

DURANT, Will. **A História da Filosofia**. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1996

GHIRALDELLI Jr., Paulo. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Ática, 2006.

HELLER, Agnes. A filosofia radical. São Paulo: Brasiliense, 1983

KANT. Réfléxiones sur l'Éducation. Trad. A. Philonenko. Paris, 1984.

KNELLER, George F. Introdução à filosofia da educação. Rio de Janeiro: Zahar, 1983, 131p

MORAIS, Regis de. **Filosofia da Educação**. Campinas: Papirus, 1980.

TREVISAN et. al. **Filosofia da Educação a partir do diálogo contemporâneo entre Analistas e Continentais.** Abstracta 1:1 pp. 92-107, 2004.

ZUBEN, Newton Aquiles Von. **Filosofia e Educação.** Em aberto. Brasília, ano 9. N.º 45, jan mar 1990.

V. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFESSORES DA EEEFM "PRIMO BITTI" – ARACRUZ/ ES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ARISTÊNIA TORRES HILÁRIO MANCINI MARTIN[1]; BRUNO FERREIRA COSTA[1]; EDIMILSON GONÇALVES[2]; LEONARDO REIS MILAGRES[1]; LIDIANE DE LIMA SOUZA MILAGRES[1]; PROF.DR. MARCUS ANTONIUS NUNES[3]
1 – MESTRANDOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 – MESTRE EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 3 – PROFESSOR TITULAR E COORDENADOR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
lidilsouza@yahoo.com.br

Resumo – A presente pesquisa tem como objetivo verificar a formação e a atuação do professor em Educação Ambiental (EA) nas turmas em que leciona na EEEFM "Primo Bitti", uma vez que entendemos que este é um assunto de suma importância e que deve ser trabalhado em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. O estudo foi realizado a partir da aplicação de um questionário em que os professores do ensino fundamental, médio e integrado responderam de forma objetiva sobre a sua formação e sobre a sua atuação em EA. A pesquisa de caráter quantitativo abordou aspectos da técnica de levantamento de dados. De acordo com a pesquisa, fica evidente que a maioria dos professores da referida instituição não possuem formação na área de educação ambiental, fato este que aponta uma necessidade de ação dos gestores educacionais e professores, já que este tema é de extrema importância para a humanidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Professores. Formação e Atuação.

I. INTRODUÇÃO

Entendemos que a escola é um lugar propício para inúmeras aprendizagens e que a Educação Ambiental também deve ser abordada como tema de suma importância neste ambiente. No entanto, entendemos que não apenas um professor deva trabalhar este tema, mas sim toda coletividade escolar.

Os impactos da degradação da natureza pelas ações humanas não ocorrem de forma isolada e não atingem a um grupo específico, ou uma comunidade ou ainda somente uma pessoa. Ao contrário disso, todos são acometidos pela má utilização dos recursos oferecidos pela natureza: desde a mais tênue vida, até a humanidade. Sendo assim, faz-se necessário e urgente trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade.

Vimos que a Educação Ambiental tem amparo legal na Constituição Federal/88 e que esta deve ser garantida pelos governos federais, estaduais e municipais. O artigo 225 da CF/88 nos diz que:

> " **Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> **§ 1º** - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> **VI** - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente."

Sendo assim, o professor além de ministrar os conteúdos de suas áreas deve também ser um formador de opinião e contribuir para que aluno entenda que todos fazem parte do meio ambiente e dele dependemos. Devemos levar o aluno a ter consciência que nossas ações diárias por mais simples que pareçam fazem toda a diferença e que para isso é importante que tenhamos mudanças de hábitos por meio de atitudes concretas com o intuito de modificar e transformar o meio em que vivemos aprendendo, sobretudo a respeitá-lo e tirar dele somente o que necessitamos.

Compreendendo a Educação como uma forte ferramenta para melhorar o mundo, inclusive no viés ambiental, inquietou-nos pesquisar a formação pedagógica bem como a atuação dos professores da EEEFM "Primo Bitti" no que tange à Educação Ambiental.

II. ENTENDENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Conforme observamos, cuidar do Meio Ambiente é de responsabilidade de todos e, no que se refere ao ensino da Educação Ambiental, este se ampara nos dispositivos legais inclusos na educação formal. Temos este tema contemplado desde a vigência dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2002), o qual expõe que a EA é um tema transversal e deve ser trabalhada de forma interdisciplinar e em todas as áreas de conhecimento.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental propõem que os professores desenvolvam uma educação cidadã em que todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem sintam-se responsáveis pelo meio ambiente. Nos termos da proposta:

ISSN 1809-3957

> "A Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental" (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2013, p. 535).

Diante do exposto observamos que a Educação Ambiental trabalhada na escola assume um importante papel, pois faz com que a comunidade, por meio dos alunos, se aproxime das questões socioambientais. No entanto, entendemos também que a EA é um processo em construção e que por isso muitas vezes as práticas educacionais são fragmentadas e abordadas de modo superficial ante a problemática e importância que o tema deveria ser tratado.

Carvalho (1994), diz que "[...] o professor está hoje despreparado e sem condições de atender as exigências de um trabalho que incorpore a temática ambiental de forma consciente." E ainda nesta perspectiva, Rosa, Silva e Leite (2009: p.256) afirmam que os professores "[...] não estão recebendo formação suficiente para romper as correntes que os amarram à perspectiva educacional conservadora".

Corroboramos com os autores acima citados, uma vez que a formação/atuação docente tem apontado falhas no que tange a Educação Ambiental. Por outro lado, temos também os professores que não buscam, por diversos motivos, formação específica para esta temática, dificultando assim, sua atuação em sala de aula. Por esta razão estendemos também este estudo a fim de mensurar a formação dos professores em Educação Ambiental que atuam na EEEFM "Primo Bitti".

Farnesi e Melo (2002) defendem que "[...] o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, para tanto, é necessário que a escola, enquanto instituição esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente." Sendo assim, entendemos que abordar a temática em sala de aula é uma forma de transformar a realidade atual é incorporar à educação tradicional sistemas que permitam trabalhar de forma interdisciplinar este assunto. A interdisciplinaridade pode ser a ferramenta certa para abordar o tema e surtir efeitos positivos ao Meio Ambiente em curto e longo prazo.

Ainda Meller (1997) afirma que a Educação Ambiental não deve ser uma disciplina, mas uma expressão relacionada ao campo pedagógico que reflete a interdisciplinaridade de conteúdos de diferentes áreas do conhecimento, devendo permear o currículo escolar como um Tema Transversal (*apud* FARNESI E MELO 2002).

Apesar de a Educação Ambiental ter amparo legal, muitas são as dúvidas que permeiam a prática diária dos professores, pois observa-se que falta metodologia adequada para que a temática seja trabalhada de maneira eficiente.

Constatamos que a implementação da Educação Ambiental nas escolas tem se deparado com alguns obstáculos, como a adequação do currículo na preparação dos docentes. A práxis pedagógica demonstra que ainda há uma hegemonia tradicionalista, cujo pragmatismo geralmente não permite uma contextualização dos temas e conteúdos. De forma semelhante, geralmente não há incentivo a novas descobertas, transformando a educação em um mero ato de depositar, no qual os educandos são depositários e o educador depositante (CORTELLA, 2004).

Em adição, Freire (1987) afirma que essa forma tradicionalista de pensar e praticar a educação impossibilita a reflexão, geradora de transformação (*apud* ZUQUIM, FONSECA E CORGOZINHO, 2010).

Em conformidade com os autores, nos deparamos em nossa realidade escolar. Sendo assim, enquanto formadores de opinião e também cidadãos, temos que rever nossa prática diária e buscar meios para conseguirmos desenvolver a EA, pois é também por meio da Educação formal que conseguimos transformar o lugar onde vivemos, e assim, obtermos mais qualidade de vida. Inserindo a conscientização de forma eficaz na escola, aos poucos teremos um bairro, uma cidade, um estado, um país e um mundo muito melhor e preparado para receber as gerações futuras.

Para tanto, corroboramos com o pensamento de Carneiro (2008, p. 64) quando expõe que "a superação desses impasses demanda de uma reformulação curricular dos cursos de formação inicial no ensino superior, bem como continuada em níveis de pós-graduação."

Faz-se necessário que os cursos de formação, bem como os de graduação e pós-graduação, busquem adequar a sua grade curricular para que os assuntos relacionados à EA sejam abordados de maneira consciente de forma que os cursistas possam ser capacitados para atuar em sua prática diária com este tema. Vale ressaltar que este assunto deve ser trabalhado de forma que saia das quatro paredes das instituições escolares, e que a sociedade, por meio dos alunos e professores, seja também o público a ser atingido.

Apesar deste trabalho focar a formação e atuação em Educação Ambiental dos professores da EEEFM "Primo Bitti", devemos também refletir a relação entre o meio ambiente e nossos hábitos, para que nossa qualidade de vida presente seja certeza para futuras gerações também.

III. CAMINHOS METODOLÓGICOS

O presente artigo teve origem nas aulas da disciplina optativa Educação Ambiental e sua Prática, do curso de Mestrado em Gestão Social, Desenvolvimento Regional e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, ES. No decorrer das aulas várias foram as indagações e comentários sobre a aplicabilidade da EA nas escolas, sendo que alguns mestrandos entenderam que esta deveria ser uma disciplina específica e outros que o assunto deve ser tratado de forma interdisciplinar contemplado em todas as áreas assim como prevê as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental.

Outra inquietação foi quanto à formação do professor para que este tenha entendimento suficiente para trabalhar o assunto, pois caso contrário o mesmo seria trabalhado somente em forma de projeto e sua culminância seria apenas a confecção de murais e horta escolar, ou seja, ações muitos inocentes em se tratando de um assunto tão complexo e importante para a humanidade. Diante de todas as apresentações de trabalhos e debates, o professor sugeriu que fizéssemos um artigo que mostrasse a nossa prática diária em EA. Sendo assim, formamos duplas por área de conhecimento, afinidade e local de trabalho para a realização da pesquisa.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizado o método de Levantamento de Dados Estratificado, com

ISSN 1809-3957

abordagem quantitativa, mediante a aplicação de um questionário aos participantes que atuam como professores nas diversos níveis e áreas educacionais.

Após o levantamento foram feitas as tabulações e a análise dos dados obtidos com o intuito de verificar a formação e a atuação destes profissionais no que tange a EA em seu campo de trabalho.

Participou da pesquisa uma amostra de 38 professores. O questionário da pesquisa contemplou duas questões de múltipla escolha, que desvelaram a formação que cada professor obteve no decorrer de sua vida acadêmica bem como a sua a atuação no cotidiano escolar no que se refere a EA.

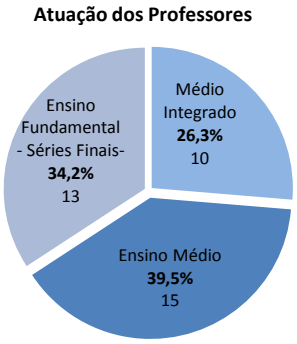
IV. FALANDO SOBRE OS COLABORADORES DO ESTUDO

O quadro de professores da Escola "Primo Bitti" é bem amplo e composto de profissionais efetivos e também em designação temporária.

Como mencionado anteriormente, responderam ao questionário trinta e oito professores, os quais abrangem três níveis de escolaridade oferecidos pela instituição: Fundamental, Médio e Médio Integrado.

O gráfico de setores abaixo demonstra a distribuição da quantidade dos professores envolvidos para cada nível de atuação.

Figura 1– Gráfico de Setores sobre o nível de atuação dos professores que participaram da pesquisa



Fonte: Autores, 2016.

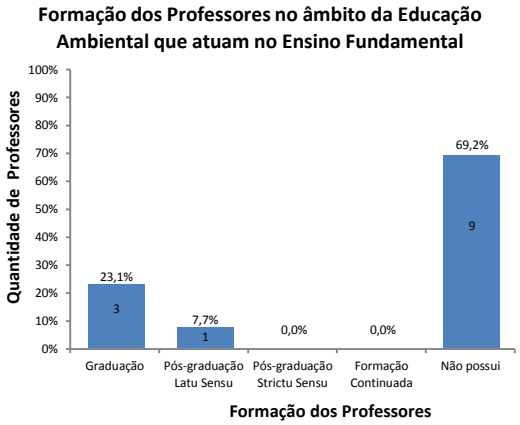
Estes professores foram agrupados por nível de escolaridade que atuam sendo que treze deles atuam no Ensino Fundamental, quinze atuam no Ensino Médio e dez no Médio Integrado.

Dos trinta e oito profissionais da educação envolvidos na pesquisa, trinta e três possuem pós-graduação *Latu Senso*, e dois deles possuem pós-graduação S*trictu Senso*, todos em Educação ou em sua área de atuação. Apenas três professores possuem somente graduação. Isso demonstra a competência acadêmica destes profissionais quanto a função que exercem.

V. RESULTADOS

A primeira pergunta do questionário refere-se à Formação em Educação Ambiental que cada um obteve, ou não, e em qual estágio de sua carreira buscou esta formação. O gráfico a seguir expõe o resultado da pesquisa feita com os professores que atuam no Ensino Fundamental da escola em questão.

Figura 2 – Gráfico de Coluna sobre a formação dos professores que atuam no Ensino Fundamental

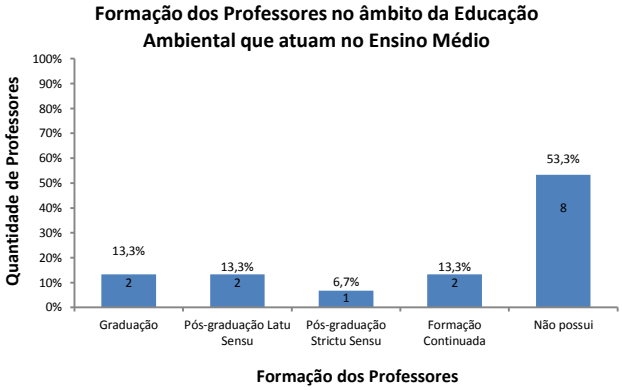


Fonte: Autores, 2016.

Percebemos que dos treze professores envolvidos na pesquisa que atuam no ensino fundamental, nove nunca receberam ou buscaram alguma formação em EA. Isto corresponde 69,2% destes profissionais. Dos outros quatro professores, três tiveram contato com Educação Ambiental na Graduação e um no Curso de Formação Continuada.

Agora, segue o gráfico que demonstra o resultado acerca da formação dos professores que atuam no Ensino Médio, da escola objeto da pesquisa.

Figura 3 – Gráfico de Coluna sobre a formação dos professores que atuam no Ensino Médio



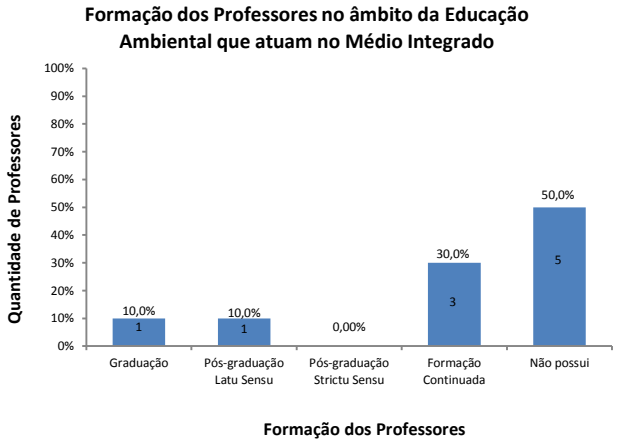
Fonte: Autores, 2016.

Em análise, detectamos que quinze dos professores que responderam o questionário, os quais atuam no Ensino Médio, oito não obtiveram qualquer formação em EA, o que corresponde a 53,4% do total de professores questionados que atuam no ensino médio. Três se familiarizaram com o tema na pós-graduação *Latu Senso* e dois no curso de formação continuada. Os outros dois professores tiveram contato com a EA no curso de graduação.

O último gráfico que se refere a formação em Educação Ambiental, permeia os professores que atuam no nível médio integrado desta instituição de ensino.

ISSN 1809-3957

Figura 4 – Gráfico de Coluna sobre a formação dos professores que atuam no Ensino Médio Integrado



Fonte: Autores, 2016.

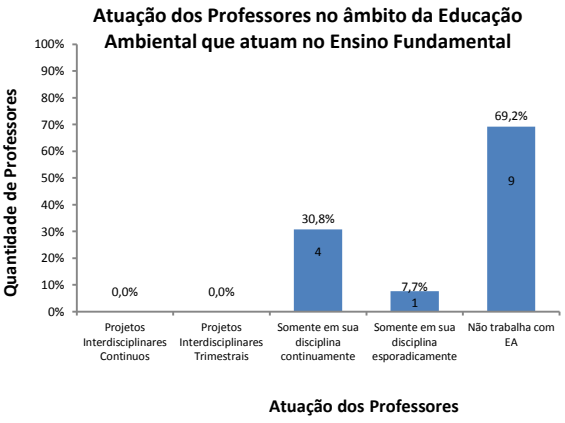
Notamos que dos dez professores questionados, cinco apontam não possuírem formação em Educação Ambiental, o que corresponde a 50% dos profissionais que trabalham neste nível de escolaridade. Dos outros cinco, três afirmam ter em seu currículo a referida capacitação em curso de Formação Continuada, um no curso de graduação e o outro no curso de pós-graduação *Latu Senso*.

Pontuamos então, que 57,9% do total de professores que responderam ao questionário, que atuam nos três níveis inclusos na pesquisa, não obtiveram e nem buscaram nenhuma formação em EA em nenhum momento de sua vida acadêmica até a data desta pesquisa.

Finalizamos o questionário com a segunda pergunta, a qual indaga a forma como a EA é trabalhada na escola pelos professores participantes da pesquisa ou se este tema não é incluindo de alguma forma no currículo disciplinar em questão.

O gráfico a seguir trata esta abordagem com os professores que atuam no Ensino Fundamental da escola "Primo Bitti".

Figura 5 – Gráfico de Coluna sobre a atuação dos professores no Ensino Fundamental

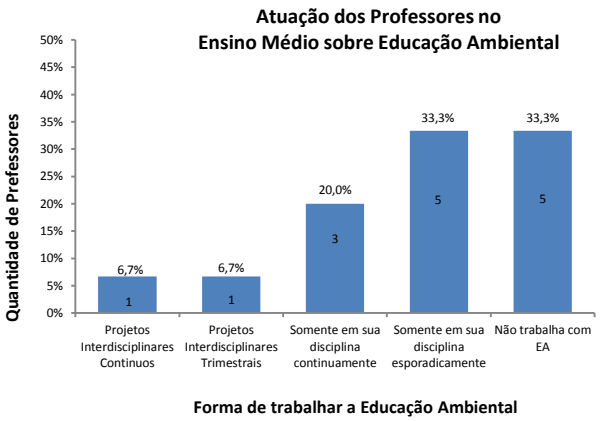


Fonte: Autores, 2016.

Observando os dados obtidos, verificamos que a quantidade de professores sem qualquer formação em Educação Ambiental se assemelha a quantidade de professores que não trabalham a questão Educação Ambiental em suas aulas, o que resulta em 69,2% do total de professores questionados do ensino fundamental. Dos outros cinco professores, quatro trabalham com Educação Ambiental somente em sua disciplina de forma contínua e um trabalha da mesma forma, porém de forma esporádica.

O gráfico seguinte retrata o perfil dos professores que atuam no Ensino Médio desta escola no que se refere à Educação Ambiental inserida no currículo de sua disciplina.

Figura 6 – Gráfico de Coluna sobre a atuação dos professores no Ensino Médio

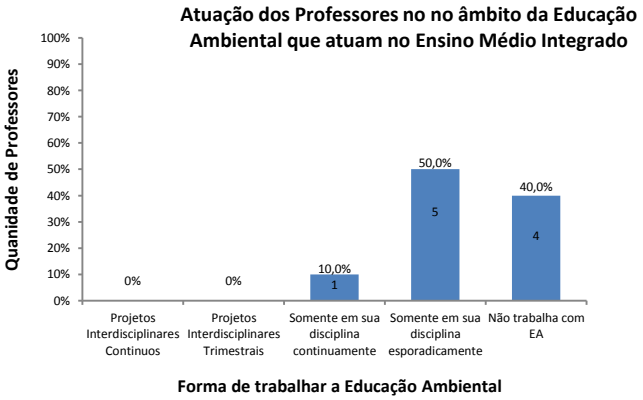


Fonte: Autores, 2016.

Atentamos que cinco dos quinze professores do Ensino Médio não abordam o tema Educação Ambiental em suas aulas. Isso equivale a 33,3% dos professores que responderam ao questionário deste nível de escolaridade. Outros 5 trabalham esta temática somente em suas aulas esporadicamente, enquanto três a trabalham continuamente. Os outros dois professores trabalham a Educação Ambiental por meio de projetos interdisciplinares contínuos e trimestrais, respectivamente.

O último gráfico referência a maneira com que a EA é discutida pelos professores do Ensino Médio Integrado da escola envolvida na pesquisa em suas aulas, os quais também responderam ao questionário.

Figura 7 – Gráfico de Coluna sobre a atuação dos professores no Ensino Médio Integrado



Fonte: Autores, 2016.

Constatamos, ao analisar os dados expostos no gráfico, que num total de dez professores engajados na pesquisa, quatro não se dedicam a tratar o tema em suas aulas. Observamos que cinco profissionais da educação

ISSN 1809-3957

questionados declaram que a Educação Ambiental é debatida somente em suas aulas de forma esporádica e o outro, assim como estes também limitam-se à sua disciplina, entretanto de forma contínua.

Frente à investigação realizada, podemos afirmar que 47, 4% do total de professores que participaram deste estudo não se envolvem com a temática Educação Ambiental em suas aulas, não inserindo-a no desenvolvimento de seu currículo, nem tão pouco seguem o que dizem as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental: a ação interdisciplinar deste tema. Nesta situação, apenas 5,26% dos profissionais envolvidos na pesquisa tratam a temática como regem as Diretrizes supracitadas. Estes atuam no Ensino Médio e a abordam de forma contínua ou trimestral.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho demonstram que, a maioria dos professores da EEEFM "Primo Bitti" não possuem formação na área de EA, o que mostra que a educação formal deve se adequar para que os profissionais possam trabalhar a temática de maneira mais consciente e dando a devida relevância que o tema necessita, pois todos necessitamos de conhecimentos e mudança de hábito quando se diz respeito ao meio ambiente, uma vez que este é um bem coletivo e necessário para a nossa sobrevivência.

Sabemos que, muitas vezes, a Educação Ambiental nas escolas não é tratada com seriedade e frequência que lhe é cabida, pois são vários os motivos que impedem dar a esta temática sua real importância. Entre eles citamos a falta de conhecimento teórico em relação ao tema, como comprovado pela pesquisa; a falta de recursos da escola; a desconexão entre as áreas de conhecimento e disciplinas na escola; preocupação excessiva com os conteúdos necessários e específicos da escolarização e disciplina, o que minimiza ou exclui o tempo hábil para viabilizar projetos ou aulas diferenciadas que abordem o tema de EA.

Assim, compreendemos que é necessária uma gama de mudanças para que a Educação Ambiental seja trabalhada nas escolas de forma competente e satisfatória. A adequação da escola, recursos financeiros dedicados a este fim, capacitações efetivas acerca do tema para a comunidade escolar, são alguns exemplos.

Muito há a ser feito, tanto por parte das instituições que oferecem os cursos de graduação, pós-graduação, seja ela *Latu* ou *Strictu Senso* e qualquer outro curso de capacitação na área de Educação Ambiental, quanto por parte dos professores que precisam buscar mais metodologias para tratar o tema, agir de forma interdisciplinar, conscientizar-se de seu papel enquanto formador e transformador de opiniões e atribuir o mérito merecido a esta temática.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **PCN + ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Vol. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC/Semtec, 2013.

CARNEIRO, S. **Formação inicial e continuada de educadores ambientais**. REMEA. Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental da FURG. Rio Grande, v. especial, p. 56-70, 2008.

CARVALHO, Luís Marcelo A. A temática ambiental e a produção de material didático: uma proposta interdisciplinar. **Caderno de Textos**. Serra Negra, São Paulo: 1994.

FARNESI, Claudia Costa. MELO, Celine **Educação Ambiental No Ensino Formal:** A Atuação Do Professor. Revista do Centro de Educação. Vol. 27. Disponível http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2002/01/a6.htm em 24/04/2015**.**

ROSA, Luciene Gonçalves; SILVA, Mônica Maria Pereira da; LEITE, Valderi Duarte. **Educação Ambiental em uma escola de formação inicial de nível médio**: estratégias e desafios do processo de sensibilização. Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental, v. 22, jan./jul., 2009, p.454-475. Disponível em http://www.seer.furg.br/remea/article/view/2833/1609. Acesso em 25/04/2015.

ZUQUIM, Fernanda Alves; FONSECA, Alysson Rodrigo; CORGOZINHO, Batistina Maria de Sousa. **Educação Ambiental no Ensino Médio:** conhecimentos, vivências e obstáculos. Revista educação ambiental em ação. Disponível em http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=868. Acesso em 23/04/2015.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

PACTO DO ENSINO MÉDIO: AVALIAÇÃO E DESAFIOS DO SUJEITO PROFESSOR

VÂNIA MARIA DE ARAÚJO PASSOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
vaniapassos@uft.edu.br

Resumo - O presente artigo apresenta a análise do processo de avaliação realizado por professores formadores e supervisores participantes do PACTO para o Ensino Médio – Programa para o Fortalecimento do Ensino Médio – desenvolvido no Estado do Tocantins. Esta análise fundamentou-se a partir da leitura de 23 relatórios elaborados por professores formadores, orientadores e supervisores, atuantes no sistema Estadual de Educação, de 12 Diretorias Regionais de Educação – DRE. Esses professores apresentam a contribuição do PACTO para o desenvolvimento didático-pedagógico na escola. Os resultados apontam a importante contribuição em participarem do PACTO para a reflexão, ação e acompanhamento da prática pedagógica.

Palavras-chave: Formação Continuada. Avaliação. Prática Pedagógica

I. INTRODUÇÃO

O termo formação desperta questões que se aproximam da polêmica e da polissemia, devido às diversas abordagens. No tocante à educação e à docência, Veiga (2008, p. 17) ao fazer uma análise da etimologia da palavra "formação" destaca que a formação de professores "busca a emancipação e a consolidação de um coletivo profissional autônomo e construtor de saberes e valores próprios."

Contudo, destacamos que para essa busca coletiva se efetivar, é necessário que cada um, individualmente, reconheça a riqueza e a importância de seu papel nesse processo como sujeito que, ao trabalhar com o conhecimento, desenvolve também seu aprendizado. Assim, para a formação assumir o processo de emancipação, deve visar uma escola que está:

> [...] preocupada com a vida coletiva e a formação dos homens que entendam e pensem o real, o presente, sem nele se fechar, supõe um *professor diferente*; interessado em aprender a pensar as ideias, a prática, as imagens, a tecnologia e a mídia, em criar novas realidades, a começar pela aula como um *pensar em voz alta diante dos estudantes*, um permanente convite a todos para que pensem sempre o que veem, ouvem, leem, escrevem e o que trazem da família para a cidade (COELHO, 2012, p. 97).

Compreendemos então, conforme Passos (2011, p. 23), que o processo de formação, seja inicial ou continuada, traz à tona uma compreensão da docência em que o indivíduo elabora um significado particular para sua formação, num movimento de intencionalidades cognitivas, afetivas e práticas, numa relação intersubjetiva de concepções. Esta análise se fundamenta na concepção de docência, compreendida por Cunha (2006) como "uma ação humana", que "é também histórica e cultural, ou seja, está imbricada numa teia de significados que constituem os sujeitos".

A partir desta perspectiva, depreendemos a importância do papel do sujeito professor como construtor de sua relação com a docência: "nessa construção, esse sujeito estabelece uma relação intersubjetiva com outro sujeito, com o mundo do trabalho e sua profissão, e propicia a mudança de si próprio com vistas à transformação do mundo" (PASSOS, 2011, p. 24). Consideramos, portanto, que o exercício da docência, manifesta nossa forma de ser e estar neste mundo; de ser e vivenciar nossa existência humana como professores e professoras.

Reforçamos, assim, que no processo de formação continuada, o professor deve assumir sua imersão na busca de significados dos conhecimentos que são desenvolvidos em prática docente, pois:

> Os sujeitos professores só alteram suas práticas quando são capazes de refletir sobre si e sobre sua formação. A desconstrução é um processo em que se pode decompor a história de vida, identificando as mediações fundamentais, para recompor uma ação educativa e profissional conseqüente e fundamentada (CUNHA, 2006, p. 3).

Nessa busca, as propostas de formação continuada devem estar associadas a um conceito de educação que, epistemologicamente, está vinculado ao "aspecto valorativo e a um projeto político-social" (CUNHA, 1999, p. 131) e, por sua vez, é circunstanciado a um tempo e a um lugar. Isto significa que a educação assume a perspectiva de ser considerada como práxis social que se fundamenta na reflexão e na intencionalidade de sua ação e reforça o caráter inacabado do processo educativo.

A formação continuada busca uma qualidade da educação e pressupõe revelar a dinamicidade do processo educativo escolar. Ou seja, uma educação que discute e compreende a visão de mundo e as questões referentes ao direito à aprendizagem, à inclusão e à qualidade social, à gestão democrática e à avaliação emancipatória, pois se refere a uma prática cuja intencionalidade é motivada por uma finalidade. Refere-se, também, à inclusão da prática no contexto coletivo, pois não se trata de curiosidade ou ação individual, mas de uma necessidade social.

Portanto, discutir a qualidade da educação constitui-se um desafio, que significa enfrentar as contradições e possibilidades dessa prática intencional num contexto coletivo que se realiza em instituições educativas. Valemo-nos da abordagem de Francisco Imbernón (2006, p. 21) ao

ISSN 1809-3957

ressaltar a "importância da instituição educativa como unidade de análise que protagoniza a formação e a inovação docente, na via do exercício profissional e do trabalho coletivo". Mas, é necessário que tenhamos clareza de qual sentido da escola estamos nos referindo.

Destacamos, então, que o professor se relaciona com um sistema social específico de organização educativa escolar, no qual ele intervém na constituição de saberes próprios acerca da docência e de sua identidade docente. Esta relação imprime a intencionalidade do processo educativo. Entretanto, podemos questionar se há nessa relação uma posição de confronto ou de identificação entre o professor e a docência? Como o professor se relaciona com o seu saber e seu desenvolvimento docente? São questões que o processo de formação continuada deve estimular para que inicialmente sejam respondidas pelo próprio professor.

O professor faz valer, em sua atuação docente, uma variedade de articulações entre diversos saberes que, por vezes, não consegue explicar suas razões e motivos e, ainda, de onde provêm esses saberes. Ainda que o objeto de trabalho – o conhecimento – seja exterior ao professor, há um saber que lhe é próprio para o processo de "trabalho" desses saberes.

Neste sentido, a docência se orienta para articular a experiência vivida pelo aluno e trazida para a sala de aula, delineando um significado ao conhecimento, elaborado conjuntamente num processo de relações interpessoais que promovam a construção e a reconstrução deste conhecimento.

Assim, a formação continuada do professor passa a ser considerada como um processo dinâmico que sugere a investigação com espaço para a criatividade e a emancipação. Segundo Coelho (2012), uma formação em que valorize "o aprendizado e o cultivo do pensamento, a interrogação do sentido e da gênese do real e do imaginário, do mundo físico e humano", de modo a "transcender o imediatismo, a simplificação do saber, os equívocos da teoria e da prática, o culto do mercado, do consumo e da tecnologia; bem como superar as atitudes de *menoridade*, no sentido kantiano (KANT, 1995ª e 1995b, *apud* COELHO, 2012, p. 91).

Contudo, ressaltamos que de um modo geral, é comum nos depararmos com relatos de professores em que, frente à carga horária de trabalho, a questão do tempo é considerada como um problema, por não ser suficiente para promover a qualidade da educação escolar que requer o estudo, o planejamento e o desenvolvimento de ações no processo de ensino e aprendizagem.

Dentre outras questões, estes relatos evidenciam uma distância entre o que se pensa e projeta, e, o que se realiza no cotidiano escolar; e, resulta, por vezes, no descrédito e resistência, por parte de professores, em participar de qualquer processo de formação continuada, que busca promover um momento para pensar, discutir e estudar acerca de sentidos e finalidades para as ações didático-pedagógicas desenvolvidas na escola.

Nos processos de formação, são trabalhados dentre outras questões, os estudos e as pesquisas acerca do projeto pedagógico escolar, da prática e do saber docente, condições de trabalho, teoria pedagógica, concepções de docência e o que é um bom professor. Mas, qual a relação dessa discussão com a de como nos tornamos professores?

Ada Abaham, em livro publicado em 1984, destaca que "O professor é uma pessoa". De que forma olhamos para o professor como uma pessoa? Enquanto professores, como atribuímos o significado à nossa docência?

Somos professores e professoras, mas não deixamos de ser pessoas que vivem alegrias e angústias: somos pais, mães, filhos e filhas, netos e netas, amigos e amigas e assim por diante. Esta não é nenhuma novidade para ninguém. Mas, até que ponto essa é uma questão considerada para analisarmos como nos tornarmos e nos formarmos como professores e professoras?

Podemos ressaltar que são questões que nos situam como sujeitos ativos, pensantes, que lidam com a diversidade e a inter-relação de situações e experiências, em busca de mudanças e transformações que nos proporcionem a identificação dos significados de nossas ações. E, assim, poderemos assumir a docência como manifestação de nossa existência no âmbito do trabalho frente à sociedade.

Em outras palavras, seria produzir a existência como professores da educação básica e, então, nos sentirmos pertencentes ao processo educativo nosso e de nossos alunos. Eis aí um grande desafio e um campo de possibilidades para se conquistar a qualidade social da educação. Uma qualidade a partir da vivência de um projeto coletivo no interior da escola, que é discutido a partir não só de suas contradições e dificuldades, mas também de seus êxitos. Porém, é a maturidade profissional que permite conviver e confrontá-las numa perspectiva emancipadora.

II. PACTO – ENSINO MÉDIO DO TOCANTINS: AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS

Avaliar e identificar as perspectivas de um programa de formação continuada vincula-se à um entendimento de que educação é uma *práxis* social, desenvolvida a partir da reflexão e da intencionalidade educativa, que traduz uma visão de mundo – seja explícita ou implícita. O processo avaliativo, no contexto educacional institucionalizado – o escolar –, é por questões de natureza conceitual e de *práxis* pedagógica, um dos elementos que tem sido alvo de muitos debates.

A avaliação como atividade presente em diversos setores da vida humana, iniciou-se como seleção de guerreiros e, posteriormente, para selecionar e classificar funcionários para a indústria e para serviços públicos. No âmbito educacional, a avaliação assume seu caráter político e pedagógico, focalizando a avaliação da aprendizagem do aluno ou do professor e, conforme Dias Sobrinho (2003, p. 15), atingiu "[...] os altos graus de complexidade e largo espectro, como hoje a percebemos, somente há cerca de meio século".

Destacamos que a avaliação educacional, em sua essência, apresenta uma característica dinâmica, expressando o movimento entre a identificação do que uma situação educativa proporciona e a proposição de mudanças, tanto políticas quanto pedagógicas. Sua vinculação com o contexto histórico evidencia questões culturais e políticas, afeta a construção da identidade docente e da significação do trabalho educativo.

O processo de avaliação ora analisado refere-se às atividades do Programa PACTO – Ensino Médio/TO, que se efetivou no ano de 2014 e primeiro semestre de 2015. Ressaltamos que as contribuições efetivas para a melhora de uma prática docente – ensino e aprendizagem –, demandam um tempo maior, pois, avaliar refere-se a um projetar-se para o futuro, ou seja, projetar a ação no horizonte

ISSN 1809-3957

contextualizado e não registrar uma "fotografia estática" da situação presente.

Por esta perspectiva, consideramos que:

> Há formação quando há obra de pensamento e [...] há obra de pensamento quando o presente é apreendido como aquilo que exige de nós o trabalho da interrogação, da reflexão e da crítica, de tal maneira que nos tornamos capazes de elevar ao plano do conceito o que foi experimentado como questão, pergunta, problema, dificuldade (CHAUÍ, 2003, p. 6).

Cabe a nós, a reflexão referente ao modelo teórico de mundo e de educação que a prática da formação institui, uma vez que, a avaliação educacional estabelece relações pedagógicas em função do projeto educacional adotado que, por sua vez, "não é dado pela própria educação, mas que é exterior à própria educação" (). E é a "expressão escolar do projeto de sociedade" (ROMÃO, 2001, p. 38 e p. 40).

Entretanto, é importante estabelecer a articulação entre o movimento da avaliação referente à formação com o da prática docente.

> [...] el crescimento profesional há de tener implicaciones em el trabajo cotidiano, es decir, há de producir câmbios evolutivos em la práxis de aula. Em otros términos, debe haber *transferencia* de la mejora professional al ámbito de la práctica docente. Si las condiciones del escenario dificultan esa transferência, em sentido estricto no existe desarollo professional (REYES-SANTANA, 2014, p.196).

Na concepção de Álvaro Vieira Pinto (1979, p. 220) "a capacidade de conhecer supõe a de agir conscientemente, de acordo com as finalidades, pois não há outra forma de adquirir *novos* conhecimentos".

O que destacamos, é que se há construção de um processo de avaliação que se vincula ao contexto histórico e às questões culturais, políticas (no sentido genuíno do termo) e pedagógicas –, a avaliação educacional vincula-se a um projeto educacional e social.

Ao retomarmos o processo de construção histórica de nossa escolarização, podemos depreender que considerar um conhecimento pronto e acabado, significa que o ensinar deve ser o "transmitir" o conhecimento, cujo "dono do saber" é o professor ou a professora. Esta compreensão resulta numa formação em que os professores "tornar-se-ão ministradores de aulas, transmissores do saber acabado que estaria nos livros, em sua mente e, posteriormente na mente dos alunos" (COELHO, 2012, p. 89). Contudo, para a compreensão do conhecimento como um processo de análise crítica da realidade e do mundo em que vivemos, o ensinar significa "criar situações de aprendizagem" para os alunos. Conforme Coelho (2012),

> o que faz a escola e aula serem o que *são* – não em sua operacionalidade, funcionamento e resultados –, mas em virtude de sua natureza, não é a suposta socialização e partilha de um saber simplificado, empobrecido e convertido em *crença laica*, reconhecido como verdadeiro, sem ter sido compreendido nem questionado. Pelo contrário, é a *iniciação* dos estudantes, daqueles que efetivamente estudam, no universo do saber, o trabalho de ensinar e de aprender, de formá-los no e pelo pensamento, garantindo a todos a efetiva convivência com a leitura, a escrita, as obras da cultura da humanidade; com as ideias, conceitos e argumentos, com o saber a ser estudado, interrogado, compreendido, pensado em seu sentido, pressupostos e implicações; com a beleza das formas nas letras e nas artes (COELHO, 2012, p. 66).

Portanto, a avaliação pode assumir o caráter de "medir o conhecimento que foi transmitido e adquirido", ou "identificar e propor mudanças necessárias ao processo de construção do conhecimento pelo aluno ou professor – sujeito de sua aprendizagem, conforme o sentido e finalidade que são atribuídos à escola e, consequentemente, à aula".

Contudo, em consonância com a discussão acerca da qualidade social da educação e da formação, defendida neste trabalho, pensamos a avaliação como um processo de análise da situação educativa de modo a proporcionar a intervenção no sentido de mudança, de transformação e promoção da aprendizagem e cultivo ao conhecimento.

Vejamos a abordagem de Romão (2001):

> Somente o pensamento conservador se dicotomiza a liberdade e a necessidade histórica, o contingente e o necessário, o sujeito e o objeto, o presente e o futuro, a realidade e a utopia. Para os que se inserem no universo dialético, a liberdade começa, isto é, o homem se torna sujeito de sua própria história, no momento em que lê o mundo e reconhece a correlação de forças políticas. Assim, a liberdade não nega a necessidade histórica, mas constrói-se a partir de seu reconhecimento. O contingente não é a negação do necessário, mas com ele se imbrica na percepção crítica do mundo; o futuro não é a anulação do presente, mas a arquitetura que o toma como base; a realidade não é obstáculo da utopia, porém seu suporte inicial (ROMÃO, 2001, p. 89).

A partir da elaboração de relatórios por parte dos Supervisores, Formadores Regionais e Orientadores, foram realizados Seminários de Avaliação para exposição e discussão das experiências vivenciadas.

Para este trabalho, foram analisados os relatórios de três Supervisores e vinte Formadores Regionais, que incluíram relatos de Orientadores. Após leitura, dentre os itens apresentados para avaliar o Programa, identificamos a explanação dos objetivos alcançados e níveis de satisfação e insatisfação, concentrando-os sob os seguintes aspectos:

1. Pontos Positivos – crescimento pessoal e profissional;
2. Pontos Negativos – maiores dificuldades;
3. Outras considerações pertinentes às atividades (sugestões e expectativas para a próxima etapa).

Entretanto, reforçamos a concepção de que a avaliação do Programa, neste momento, teve como referência os objetivos das 1ª e 2ª etapas. Portanto, identificamos diversos relatos que evidenciam como pontos positivos, o alcance dos objetivos do PACTO, numa análise de que a reflexão acerca da prática docente foi possível a partir dessa formação continuada, evidenciando a satisfação em estar participando do Programa, conforme podemos verificar nos relatos a seguir:

ISSN 1809-3957

> Relatório 02: [...] reflexão sobre o cotidiano da escola e uma construção de novas possibilidades de mudança.
>
> Relatório 07: O Pacto trouxe para as escolas de Ensino Médio, possibilidades de crescimento profissional, reflexões da atual conjuntura e das novas perspectivas de ensino para os jovens do Ensino Médio, com objetivos definidos e propostas de práticas inovadoras, proporcionado aos estudantes uma formação para a vida, contextualizando saberes, integrando conhecimentos e propondo uma reflexão acerca de seus projetos de vida.
>
> Relatório 11: Portanto, essa primeira etapa da formação sinalizou importantes avanços, como por exemplo, a necessidade de estudar que orientadores e professores sentiram. E uma formação oferecida para o Ensino Médio foi extremamente viável, uma vez que, este nível de ensino estava há muito sem formação.

De certa forma, os relatos demonstram que essa reflexão não é uma prática constante no processo educativo da escola, o que se contrapõe à compreensão de que avaliar a docência e sua conjuntura constitui-se num processo de acompanhar o desenvolvimento do projeto educativo proposto pela escola e, também, um processo de melhoria da qualidade do ensino, de aprofundamento da formação profissional continuada e de fortalecimento da aprendizagem do aluno e do professor.

Ainda quanto aos objetivos, ressaltamos, nos 23 relatórios[1], respostas diretamente vinculadas às questões subjetivas do professor, em aspectos da afetividade e autoestima, que se manifestam por meio da credibilidade, resistência, coletividade ou isolamento.

> Relatório 03: As Atividades de Ação e Reflexão foram de suma importância para uma melhor efetivação do processo de ensino e aprendizagem. E com essas atividades, percebemos que a formação docente envolve conceitos muito mais amplos e complexos, por que envolve o ser humano e, consequentemente, emoções, individualidades, enfim, características próprias e personalidades.
>
> Relatório 04: Ao iniciar, muitos foram os desafios: a credibilidade do Programa, a baixa autoestima dos profissionais, a falta de perspectiva de muitos... Mas vejo um crescimento que desponta, apesar de timidamente, e todos já entenderam o que é e para quê veio o Pacto. E, o melhor, estão querendo a mudança.
>
> Relatório 09: [...] o envolvimento de todos os participantes do PACTO, bem como as Secretarias de Educação do Tocantins; escolas do ensino médio e universidades públicas brasileiras, cumprindo os objetivos da superação das fragilidades do Ensino Médio e fortalecendo o desenvolvimento da educação básica. Ainda, entre os principais objetivos, acredito que a valorização do professor da rede pública por meio da oferta dessa formação continuada do PACTO tenha sido alcançada.
>
> Relatório 13: Percebeu-se uma abertura da equipe em relação à mudança, e isto promove um entusiasmo diante do que poderá vir. Espera-se que as modificações venham, de fato, redirecionar o Ensino Médio, pois realmente fazem-se necessárias alterações.

Quanto à resistência, foi relatada em vários relatórios, ainda que, posteriormente, tenham sido minimizadas durante o desenvolvimento da formação continuada do PACTO:

> Relatório 08: No 1º encontro houve resistência por parte de alguns professores, ainda que, nos demais encontros, a aceitação e a participação foram melhores, e já há reflexo na sala de aula [...]; Houve resistência por parte dos professores, mas nos demais encontros as discussões foram enriquecidas com textos complementares aos cadernos II, III, IV e V, e vídeos.
>
> Relatório 10: Os professores demonstraram interesse pela formação. Uns acreditam nas mudanças que o PACTO irá fazer para melhoria do ensino médio e de sua prática pedagógica; outros, uma minoria, ainda são resistentes e não acreditam nessa mudança.
>
> Relatório 14: É fácil culpar o sistema quando não compreendemos que fazemos parte dele, relatar que há um excesso de conteúdos a serem ministrados no ensino médio e que até o momento os alunos e nem os professores, ainda não compreendem o objetivo e a finalidade desses conteúdos em estudo nestas séries. Mas, por que não selecionar o que é necessário e pré-requisito para a série posterior? Por que trabalhar com conteúdo quando a orientação é competências e habilidades? Sente-se aí a falta de preparo dos professores e até a resistência de muitos. O extenso currículo entra em contradição quando entendemos o ensino médio como etapa de consolidação da educação básica.

A questão da resistência ao processo de formação continuada revela, não só para os educadores, mas para a sociedade, a tendência de descrédito e desesperança, concentrando-se em aspectos negativos quanto às mudanças discutidas ou propostas sugeridas, em momentos de formação anteriores. É a força da história educativa, individual e coletiva, que se cristaliza e impermeabiliza o campo da credibilidade e de possibilidades para as mudanças.

Focalizar as carências evidencia a relação com a deficiência que a escola apresenta. Entretanto, a (pré) ocupação passa a concentrar-se em problemas, silenciando-se a busca por proposta de solução ou enfrentamentos dos seus limites e distanciando-se, ainda, das ações necessárias que levam ao aluno e ao professor o prazer em aprender.

Contudo, o PACTO tem proporcionado a identificação com o modo de pensar e fazer a educação, propostos pelas DCNEM, LDB 9.934/96 e estudiosos da educação, uma vez que, em 10 relatórios são destacadas a importância e a necessidade de se reestruturar o Projeto Político Pedagógico da Escola. Apresentamos alguns depoimentos:

> Relatório 03: A formação fez despertar a *práxis* pedagógica, fez entender que o ensino médio que temos não abarca a necessidade da juventude atual. Precisa-se ter um novo olhar na proposta curricular e no PPP: ambos devem ser reestruturados.

[1] Informamos que há relatório que foi apresentado por mais de um Formador Regional.

ISSN 1809-3957

> Relatório 08: [...] e analisaram também, que há necessidades de mudanças no PPP da unidade escolar.
> Relatório 18: Dentre os objetivos propostos, a reescrita do Projeto Político Pedagógico inquietou o grupo de professores e coordenadores pedagógicos e estes se mostram dispostos e com subsídios necessários a esta construção coletiva, significativa e real. Trouxe ao grupo o sentimento de pertença e a consciência de que essa reestruturação só será sentida com a participação efetiva de todas as pessoas da escola.
>
> Relatório 19: [...] nota-se uma urgente necessidade do envolvimento de todos os profissionais na (re)escrita do currículo do Ensino Médio e do Projeto Político Pedagógico da escola, em concordância com a proposta de formação do Pacto do EM que conduz para esta finalidade.

Destacamos, aqui, um dos relatos de um Supervisor do PACTO – Ensino Médio – TO, que representa a necessidade de repensar e reelaborar o PPP, a partir de uma nova visão referente ao aluno e a si próprio como docente:

> Relatório 16: Foi um despertar, mas este foi muito superficial pois ainda não é uma ação e foi somente uma tomada de consciência, um susto. Todos falaram muito que este sujeito não estava sendo enxergado como partícipe do processo e sim como um mero recebedor. Creio que podemos falar de conscientização após o acompanhamento via observatório da reformulação do PPP em um primeiro momento; e depois, com a melhoria de nossos resultados nas avaliações externas.

Observamos que nos relatórios houve referências a todos os temas trabalhados, como contribuintes de uma nova visão para a docência no Ensino Médio. Entretanto, os temas que mais se destacaram, foram três: "O Jovem como Sujeito do Ensino Médio, O Currículo do Ensino Médio, seus Sujeitos e o Desafio da Formação Humana Integral e Avaliação no Ensino Médio".

> Relatório 01: [...] proporcionou uma diversidade de interrogações e o quanto se faz necessário o entendimento da real formação humana integral dos envolvidos no Ensino Médio.
>
> Relatório 03: [...] a formação nos fez repensar num novo ensino médio e assim faz-se necessário que continuemos nos formando para alcançarmos o tão desejado êxito na formação humana dos alunos, tendo-os como protagonistas do ensino e da vida.
>
> Relatório 10: A partir dos conteúdos do Caderno II (O Jovem como Sujeito do Ensino Médio), houve mudança de paradigma de como o professor vê os alunos. Hoje eles são vistos com sujeitos mais participativos no processo de ensino e de aprendizagem.

Diante dos relatos, identificamos a concepção de que a formação continuada é uma prática que favorece o crescimento pessoal e profissional em todas as áreas, e proporciona aos professores possibilidades de ampliar seus conhecimentos, enriquecer os conteúdos e descobrir metodologias diferenciadas.

Podemos considerar que a formação do PACTO está ainda num processo incipiente, uma vez que teve seu início em 2014. Assim, os relatos acerca do alcance dos objetivos em 2015, permitem identificar que houve uma forte provocação em relação às ações didático-pedagógicas, ao conhecimento e aos objetivos do Ensino Médio.

III. CONCLUSÃO

A relação com o saber é uma questão que pode ser analisada a partir de uma articulação entre as construções da psicanálise e da sociologia, ao destacarmos que, além de ser social, o saber se refere a um sujeito que interpreta o mundo e a este dá um sentido. E ao interpretá-lo e apreendê-lo, estabelece a relação com a construção de si próprio. Nessa construção, este sujeito estabelece uma relação intersubjetiva com o outro sujeito e com o mundo do trabalho e propicia a mudança de si próprio e a transformação do mundo.

Assim, num processo de formação continuada de professores, destacamos que a relação entre o sujeito e o objeto evidencia um sujeito – o docente – que se relaciona e trabalha com um objeto – o saber. Nesta relação, há uma especificidade do sujeito em organizar, categorizar e dar sentido à sua posição frente às situações que lhes são impostas socialmente. Esta especificidade precisa ser desvendada, tendo em vista a compreensão de como o sujeito se percebe no interior dessas situações. No caso específico do professor, deve ser desvendada sua relação com a docência, que envolve os sentidos e finalidades da docência e da escola.

Apesar de identificarmos vários itens acerca de dificuldades e pontos negativos, os relatos apontam para a necessidade de concentração no sentido da construção da aprendizagem dos alunos e dos próprios professores. Discutir sobre o aprender requer clareza e determinação da especificidade em relação ao problema/objeto da escola, seus sentidos e sua finalidade.

E, nessa perspectiva, destacamos ainda, que a docência vincula-se à formação. E, a formação refere-se às práticas contextualizadas que se relacionam umas com as outras, num complexo sistema de inter-relações, pois envolve uma profunda reflexão sobre a relação com o saber e o modo de trabalhar esse saber (ensino), com o mundo, com os outros, com a linguagem e com a avaliação de si mesmo (relação consigo próprio).

Como este complexo de relações, ressaltamos que em meio às questões da política educacional, das concepções e perspectivas para a formação de professores, é preciso reconhecer a diferença e a importância do outro de modo a se construir identidades, sejam profissionais ou humanas. E que a escola deve ser um espaço para o exercício da humanização.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n. 2, de 30 de janeiro de 2012.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: CNE, 2012

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Institui as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acessado em: 30/04/2010.

ISSN 1809-3957

CHAUÍ, M. A Universidade Pública sob nova perspectiva. **Revista Brasileira de Educação.** Rio de Janeiro, nº 24, set/dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n24/n24a02.pdf. Acessado em 30/08/2011.

COELHO, I. M. (Org). **Escritos sobre o sentido da escola.** Campinas/SP: Mercado das Letras, 2012.

CUNHA, M. I. Profissionalização docente: contradições e perspectivas. In: CUNHA, M. I.; VEIGA, I.P. A. (Orgs). **Desmitificando a Profissionalização do Magistério.** Campinas/SP: Papirus, 1999. pp. 127-147.

CUNHA, M. I. Docência na universidade, cultura e avaliação institucional: saberes silenciados em questão. In: **Revista Brasileira de Educação.** v.11 n.32 Rio de Janeiro maio/ago. 2006. Disponível em : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782006000200005. Acesso em 30/08/2011.

DIAS SOBRINHO, J. **Avaliação**: políticas educacionais e reformas da educação superior. São Paulo: Cortez, 2003.

IMBERNÓN. F. **Formação Docente e Profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

PASSOS, V. M. de A. **A profissão docente e o curso de pedagogia da universidade Federal do Tocantins**. Goiânia, 2011. 131 f. Tese (programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Goiás, 2011.

PINTO, A. V. **Ciência e Existência:** problemas filosóficos da pesquisa científica. Rio de Janeiro/RJ: Paz e Terra, 1979.

REYES-SANTANA, M. identidade docente y desarollo professional: apuntes para la reflexión. In: SOUZA, R. C. C. R. de; MAGALHÃES, S. M. O. (Orgs) **Poiésis e Práxis II.** Goiânia: Ed. América; IFITEG, 2014, pp. 193-219.

ROMÃO, J. E. **Avaliação dialógica:** desafios e perspectivas. São Paulo: Editora Cortez; Instituto Paulo Freira. 2001.

VEIGA, I. P. A. Docência como atividade profissional. In: VEIGA, I. P. A.; D'ÁVILA, C. (Orgs). **Profissão Docente:** novos sentidos, novas perspectivas. Campinas/SP: Papirus, 2008. pp. 13-21.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: A autora é a única responsável pelo material incluído no artigo.

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/2016

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA LIBRAS COMO DISCIPLINA CURRICULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

SIMONE DA PENHA PEDROSA PALCICH[1]; GEORGE CLAYTON COSTA DE ALMEIDA[1]; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES[2]; JOSÉ HÉLIO DE ASSIS[3]
1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 – PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 3 – PROFESSOR DA FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE AIMORÉS
simonepedrosa79@hotmail.com;georgemedico@hotmail.com;marcaonunes@hotmail.com; jhassis27@hotmail.com

Resumo - A LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) através da lei 10.436 deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. O presente estudo foi realizado com o objetivo de dar ênfase a importância do ensino da Libras (Língua Brasileira de Sinais) como disciplina curricular também para os alunos do Ensino Fundamental e Médio, visando uma melhor socialização entre os alunos ouvintes e os surdos na sala de aula e também nos demais espaços da escola. Através de questionários alunos do Ensino Fundamental e Médio que estudam com surdo e graduandos do curso de Pedagogia expressaram suas concepções sobre o presente assunto.

Palavras-chave: Libras. Ouvinte. Surdo.

I. INTRODUÇÃO

A Libras – Língua Brasileira de Sinais é a língua materna do surdo sendo reconhecida como língua oficial da comunidade surda no Brasil através da Lei federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002 e regulamentada pelo decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, reconhecida como meio legal de comunicação e expressão não sendo apenas uma linguagem, uma vez que prestam as mesmas funções das línguas orais, pois ela possui todos os níveis linguísticos e como toda língua de sinais, a libras é uma língua de modalidade visual-gestual não estabelecida através do canal oral, mas através da visão e da utilização do espaço. Ela se desenvolve de forma lógica e aceitável que os surdos se comuniquem naturalmente utilizando das mãos, cabeça e outras partes do corpo, por estarem privados da audição (LEI Nº 10.436/2002).

A partir da regulamentação da língua ficou garantido a inclusão da libras pelo sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal nos cursos de formação de educação especial, de fonoaudiologia e de magistério, em seus níveis superior e médio, como parte integrante dos parâmetros curriculares nacionais, porém ainda não há regulamentação dela como disciplina do currículo educacional, sendo este o principal objetivo deste trabalho: mostrar através de pesquisas como seria importante o ensino da libras como disciplina curricular no ensino fundamental e médio das escolas regulares da rede pública, principalmente nas escolas com alunos surdos visando uma melhor comunicação entre o ouvintes e os surdos (CAPOVILLA; RAPHAEL; MAURICIO, São Paulo).

II. EDUCAÇÃO DE SURDOS

A educação de surdos ao longo dos tempos passou por mudanças significativas. Desde o período onde sua condição lhe custava à vida, nas sociedades gregas e romanas na antiguidade aos dias de hoje onde sua língua materna já é respeitada e sua luta continua para fazer dessa conquista uma forma para que seus direitos sejam respeitados e para que possam participar ativamente na sociedade em que estão inseridos (SALLES, 2007).

O primeiro trabalho realizado com o objetivo de educar os surdos foi de autoria do monge beneditino Pedro Ponce de Leon (1520 – 1584). Ele viveu num monastério, em Onã, na Espanha, e dedicou grande parte de sua vida desenvolvendo seu método, que incluía datilologia (alfabeto manual utilizado para soletrar palavras), escrita e oralização. Ao remontar a História temos o surgimento dos primeiros educadores de surdos no século XVIII: Samuel Heineck (1729-1970), o abade francês Charles Michel de L'Epeé (1712-1789) e o inglês Thomas Braidwood (1715-1806), todos com metodologias diferentes para a educação de surdos. L'Epeé baseava seu método de educação nos gestos, pois acreditava que os surdos aprendiam pela visão aquilo que as outras pessoas aprendiam pela audição. Heineck defendia um método contrário, baseado somente no aprendizado da língua oral, e considerava este método o único meio de integrar o surdo a sociedade. Já Braidwood, usava um método combinado que se valia da língua de sinais e desenvolvimento da fala. O método de L'Epeé alcançou ótimos resultados e influenciou o ensino

ISSN 1809-3957

de surdos em diversas escolas pelo mundo. Segundo Sacks apud Baptista:

> Esse período – que agora parece uma espécie de época áurea na história dos surdos – testemunhou a rápida criação de escolas para surdos, de um modo geral, dirigida por professores surdos, em todo o mundo civilizado, a saída dos surdos da negligência e da obscuridade, sua emancipação e cidadania, a rápida conquista de posições de eminência e responsabilidade – escritores surdos, engenheiros surdos, filósofos surdos, intelectuais surdos, antes inconcebíveis, tornaram-se subitamente possíveis (SACKS, 1990, p. 37).

Este período priorizou o aprendizado das pessoas surdas com a utilização de sua língua materna e usando-se dessa para a aquisição de novos conhecimentos e da língua oral escrita, que não era até o momento considerado como segunda língua.

Em 1880, em Milão, na Itália, realiza-se o Congresso Internacional de Educação de Surdos, onde ficou definido que o método oral era o mais adequado para o ensino dos surdos, pois este seria o ideal para o desenvolvimento pleno do indivíduo surdo e sua integração social. Nestes congressos educadores surdos não participaram. Desde então se torna condição básica para aceitação do surdo na comunidade o domínio da língua oral. Dá-se aí a vitória da ideologia clínico-terapêutica dominante. A visão clínico-terapêutica vê o indivíduo surdo a partir da deficiência e tende a normalizá-lo. Essa filosofia tem como objetivo a integração e o convívio dos surdos com os ouvintes somente através da língua oral.

Influenciadas pelo Congresso de Milão, escolas em todo o mundo adotam a filosofia oralista para o ensino de pessoas surdas.

Dessa forma, o que já havia sido conquistado, ou seja, a utilização da língua de sinais fora perdida, dando lugar a valorização da língua dominante (oral) sobre o aprendizado significativo.

As consequências dessa filosofia educacional foram desastrosas e são comprovadas por meio de pesquisas que comprovam o fracasso acadêmico de pessoas surdas.

> "Através de pesquisas realizadas por profissionais da PUC do Paraná em convenio com o CENESP (Centro Nacional de Educação Especial), publicada em 1986 em Curitiba, constatou-se que o surdo apresenta muitas dificuldades em relação aos pré-requisitos quanto à escolaridade, e 74% não chega a concluir o primeiro grau. Segundo a FENEIS, o Brasil tem aproximadamente 5% da população surda total estudando em universidades e a maioria é incapaz de lidar com o português escrito" (FENEIS, 1995:7).

No Brasil, a educação de surdos teve início durante o Segundo Império, com a chegada do educador francês Hernest Huet, ex-aluno surdo do instituto de Paris, que trouxe o alfabeto manual francês e a Língua Francesa de Sinais. Deu-se a origem da Língua Brasileira de Sinais, com grande influência da Língua Francesa. Huet apresentou documentos importantes para educar os surdos, mas ainda não havia escolas especiais. Solicitou, então, ao Imperador Dom Pedro II, um prédio para fundar, em 26 de setembro de 1857, o Instituto dos Surdos-Mudos do Rio de Janeiro, atual Instituto Nacional de Educação de Surdos-INES.

A princípio a língua de sinais foi aceita e percebe-se o avanço acadêmico dos surdos, a aceitação e utilização da primeira língua como base para a aquisição da segunda (português escrito) é observado como fator imprescindível.

O Instituto inicialmente utilizava a Língua de Sinais, mas em 1911 passou a adotar o oralismo puro, seguindo as determinações do Congresso de Milão. Durante muito tempo o Instituto usou como único método o oralismo.

Novamente há um período de trevas na história dos surdos que são proibidos de usar sua língua materna e são obrigados a aprenderem a falar, que é tido como fundamental em detrimento da aquisição de conhecimentos por meio da língua de sinais.

Na década de 1970, com a visita de Ivete Vasconcelos (educadora de surdos da Universidade Gallaudet), chegou ao Brasil a filosofia da Comunicação Total e, na década seguinte, a partir das pesquisas da professora linguista Lucinda Ferreira Brito sobre a Língua Brasileira de Sinais e da Professora Eulália Fernandes, sobre a educação dos surdos, o Bilinguismo passou a ser difundido.

Mas o que é educação Bilíngue? Segundo QUADROS, 2006, a educação bilíngue envolve duas línguas no contexto educacional, onde as duas passam a coexistir. Definindo-se também qual será a primeira língua e qual será a segunda língua e qual função cada língua irá representar no ambiente escolar.

Atualmente essas três filosofias educacionais persistem paralelamente no Brasil e influenciam a maneira dos educadores ensinarem suas crianças. O Oralismo que prevê o uso exclusivo da língua oral, a Comunicação Total que faz uso tanto da língua oral como da língua de sinais, e o Bilinguismo que utiliza a Língua de Sinais e, no caso do Brasil, o português escrito como segunda língua.

III. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido por meio de pesquisas com abordagem qualitativa com os alunos do 6º e 8º ano do Ensino Fundamental e com os alunos do 2º ano do Ensino médio da Escola Estadual José Damasceno Filho, localizada no município de Baixo Guandu - ES e também com alunos do curso de Pedagogia do 4º período da Faculdade Presidente Antônio Carlos, localizada no município de Aimorés–MG. A pesquisa foi feita através de questionários e foram escolhidos os alunos do Ensino Fundamental e Médio por terem alunos surdos na sala de aula e os alunos do Ensino Superior porque através de observação percebemos que os alunos chegam na graduação, se qualificando para a docência sem ter tido contato algum com surdo.

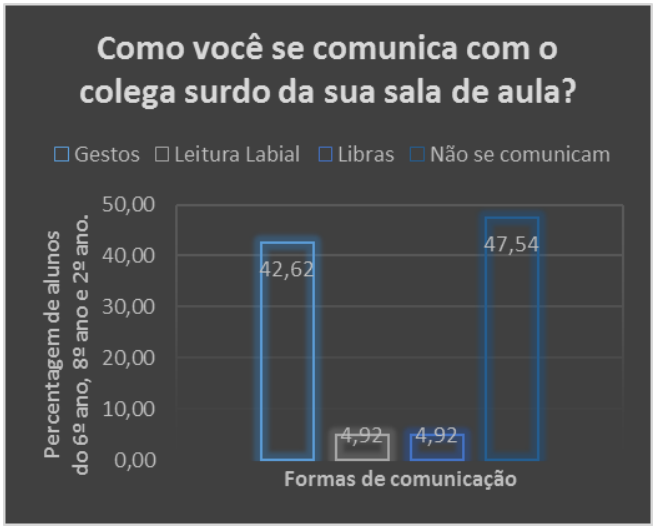
As perguntas e respostas da entrevista seguem com o resultado conforme mostram os quadros e os seus respectivos gráficos a seguir.

ISSN 1809-3957

Quadro 1 – Comparativo percentual de metodologias comunicativas entre alunos comuns e alunos surdos

Como você se comunica com o colega surdo da sua sala de aula?					
Formas de Comunicação	Turmas 6° ano	8° ano	2° ano	Total	Percentual
Gestos	10	4	12	26	42,62
Leitura Labial	0	0	3	3	4,92
Libras	3	0	0	3	4,92
Não se comunicam	8	14	7	29	47,54
Total	**21**	**18**	**22**	**61**	**100,00**

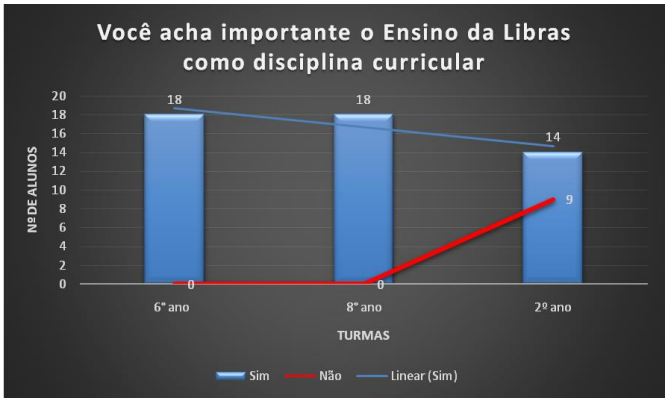
Gráfico 1 - Percentual de metodologias comunicativas entre alunos comuns e alunos surdos



Quadro 2 – Informes relativos a opinião pública acerca da indispensabilidade no uso da Libras como disciplina curricular

Você acha importante o Ensino da Libras como disciplina curricular			
	6° ano	8° ano	2º ano
Sim	18	18	14
Não	0	0	9
Total	**18**	**18**	**23**

Gráfico 2 – Demonstrativo de informes relativos a opinião pública acerca da indispensabilidade no uso da Libras como disciplina curricular



Quadro 3 – Formas de comunicação comumente aplicadas ao diálogo como uma pessoa surda

Como você se comunica com uma pessoa surda?			
Formas de Comunicação	Turma 4º PED.	Total	Percentual
Gestos	14	14	42,42
Leitura Labial	1	1	3,03
Libras	1	1	3,03
Não se comunicam	6	6	18,18
Gestos/Leitura labial	8	8	24,24
Gestos/Libras	1	1	3,03
Gestos/Leitura labial/Libras	2	2	6,06
Total	**33**	**33**	**100,00**

Gráfico 3 – Demonstrativo: formas de comunicação comumente aplicadas ao diálogo como uma pessoa surda

ISSN 1809-3957

Quadro 4 – Informes relativos a opinião pública quanto a indispensabilidade em aplicar a Libras na grade curricular das entidades de ensino

Você acha importante o Ensino da Libras como disciplina curricular	
	4º PED.
Sim	33
Não	0
Total	**33**

IV. CONCLUSÃO

Diante dos estudos realizados e dos questionários aplicados para os alunos do Ensino Fundamental e Médio da Escola Estadual José Damasceno Filho e dos alunos do curso de Pedagogia da faculdade Presidente Antônio Carlos foi possível constatar a necessidade dos alunos ouvintes de se comunicarem com o colega surdo de maneira correta, através da Língua Brasileira de Sinais. A comunicação acontece, mas com dificuldade, devido à falta de conhecimento dessa língua pelos alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e até mesmo do Ensino Superior. Eles percorrem a Educação Básica sem ter nenhuma aprendizagem sobre o ensino da Libras. O estudo nos apontou os graduandos do curso de Pedagogia, uma turma com 33 alunos apenas um consegue comunicar através da Libras.

É um resultado preocupante, porque a comunicação é fator importante para que as relações humanas sejam construídas e é a partir dela que a interação do indivíduo com o meio e com os outros se faz. O aluno surdo vai estar sempre presente na escola, é um direito dele garantido por lei, assim como o Atendimento Educacional Especializado e presença do Intérprete de Libras, que durante a pesquisa foi constatado a presença desses profissionais na escola. Porém essa falta de comunicação com os ouvintes muitas vezes dificulta a interação dos surdos.

Por conseguinte, este artigo ratifica que há muito que fazer quando se trata da educação especial, nesse caso dos alunos surdos e da sua inclusão no cotidiano escolar. É necessário que sejam oportunizados aos alunos ouvintes mais recursos de aprendizagem para que possam ajudar os alunos surdos a se desenvolverem de forma autônoma, preparando-se para os desafios do cotidiano e escolar e social podendo assim vir a constituir-se como um sujeito surdo pertencente a uma sociedade onde a maioria é de ouvintes.

São vários os problemas gerados a partir da comunicação não estabelecida entre surdos e ouvintes, para que isso não aconteça constituirá essa inclusão no dia a dia da escola, através das propostas pedagógicas adotadas pela instituição para atender os alunos com suas peculiaridades.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte; MAURICIO, Aline Cristina L. **Dicionário Enciclopédico Trilíngue Língua de Sinais Brasileira.** Vol. 1 e Vol. 2. São Paulo. Edusp.

Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Disponível em <htt://.libras.org.br/leilibras.php>. Acesso em: setembro de 2011.

Por uma proposta de educação bilíngue. In: Strobel, K. L. & DIAS, S.M.S. Surdez: abordagem geral. FENEIS, 1995.

QUADROS, R. M. de & PERLIN, G. T. T. **Educação de surdos na escola inclusiva?** In: Revista Espaço: informe técnico científico do INES, rio de Janeiro, n.7, 1997, p.35-40.

RONICE; M.de Q. **Educação de Surdos. A Aquisição da Linguagem**. Artes Médicas. POA 1997.

Saberes e Prática da Inclusão: Desenvolvimento Competência para as Necessidades Educação Especiais de Alunos Surdos. [2ed] Coordenação Geral SEESP/MEC. Brasília: MEC, Secretária de Educação, 2006 (116, p.13 a 18).

SACKS, Olivier. W., 1993. **Vendo vozes**: uma viagem ao mundo dos surdos.

SALLES, Heloisa Maria Moreira Lima; FAULSTICH, Enilde; CARVALHO, Orlene Lúcia; RAMOS, Ana Adelina Lopo. **Ensino de Língua Portuguesa para Surdos.** vol. 1 - caminhos para a pratica pedagógica, Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos, 2004.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ANÁLISE DOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA NO PIAUÍ: COMPETÊNCIAS E PERFIL DO EGRESSO

LÍVIA FERNANDA NERY DA SILVA[1]; LÍVIO BRUNO NERY DA SILVA VIANA[2]
1; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
livia.nery@hotmail.com

Resumo - Os currículos dos cursos de engenharia têm recebido maior atenção no Brasil nos últimos anos, já que o de desenvolvimento tecnológico se torna uma prioridade nacional. A compreensão da importância da formação de um profissional com habilidades e competências singulares a essa profissão, só podem ser visualizados a partir de um Projeto Político Pedagógico- PPP consistente e articulado às Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. Assim, é relevante a inserção de um perfil que seja condizente ao profissional que se quer formar nesse século. Ademais, que sejam determinadas as habilidades e competências necessárias a esse profissional. Dessa forma, os Projetos Políticos Pedagógicos de graduação dos cursos de engenharia mecânica do Piauí são objetos de análise deste artigo, especificamente os projetos das Instituições Federais de Ensino Superior que ofertam tal graduação. A metodologia usada para a realização do artigo envolveu uma pesquisa pela internet que propiciou o levantamento histórico da IES e a análise dos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharia Mecânica das Instituições investigadas. Após a localização dos PPP, foram analisados os perfis e as competências requeridas aos futuros profissionais da engenharia, no sentido de verificar se contemplavam que preconiza a regulamentação do CNE. Os resultados apontam uma adequação a legislação estabelecida pelo Conselho nacional de educação – CNE, e que os projetos seguem uma linha muito parecida de abordagem, apesar de terem suas especificidades em relação à carga horária e distribuição de disciplinas.

Palavras-chave: Projeto Político Pedagógico. Engenharia Mecânica. Currículo

I. INTRODUÇÃO

Os projetos pedagógicos e os currículos dos cursos de engenharia são direcionados pela Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002, que em seu Art. 1º "institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País." Com essa diretriz normativa é possível analisarmos diversos elementos que compõem as propostas curriculares dos projetos das graduações em engenharia ofertadas no país, tanto as das instituições públicas, quando das instituições privadas de ensino superior. Vale destacar que tal diretriz é elemento fundamental para a avaliação dos princípios, fundamentos, condições e procedimentos de formação de engenheiros considerados de qualidade no Brasil. Assim, a pertinência e funcionamento desses cursos depende de estarem ou não em conformidade com o estabelecido na Diretriz Curricular Nacional.

A partir dessa informação, esclarecemos que objetivamos, com esse texto, analisar dois projetos pedagógicos de Cursos de Graduação em Engenharia Mecânica, que estão no bloco das engenharias III, sendo um da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e o outro do Instituto Federal de Educação do Piauí (IFPI). Nessa perspectiva analítica, buscaremos a compreensão da adequação, de tais propostas curriculares, ao que é imposto pela Resolução CNE/CES 11/02, em relação ao perfil do egresso e aos objetivos dos cursos de Engenharia Mecânica ofertados em instituições públicas no Piauí. A relevância dessa análise é a possibilidade de verificar a pertinência desses aspectos para a formação de bons profissionais da Engenharia nas IES piauienses, tais como recomendado nas Diretrizes Curriculares.

O presente artigo foi direcionado pela seguinte questão de pesquisa: os projetos pedagógicos dos cursos de graduação em engenharia, da UFPI e do IFPI, possuem o perfil, os objetivos e as competências/habilidades em consonância com o que é preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia?

A metodologia para a realização da pesquisa envolveu o levantamento e a análise dos projetos pedagógicos dos cursos de Graduação em Engenharia das duas instituições federais localizadas em Teresina/Piauí. Desse modo, consistiu-se em uma análise documental que equivale ao tratamento de documentos e demais materiais que possam servir como fonte e não receberam tratamento (GIL, 2008).

Destacamos que o material foi capturado na internet, nos sites das respectivas IES, pois são documentos de domínio público. A localização dos referidos documentos foi feita diretamente por sites de busca na internet e a sistematização decorreu da adoção das palavras-chave: currículo de engenharia mecânica UFPI/IFPI. Após a localização dos documentos, foram analisados os tópicos que apresentavam o histórico do curso, o perfil do curso, o perfil do profissional, as competências/habilidades destacadas no currículo e as observações acerca das atividades complementares (carga horária e tipos de atividades contempladas).

Para estabelecermos critérios de análise, encontramos respaldos nas resoluções do CNE, nas orientações normativas do Fórum Nacional do Pro Reitores de Graduação - FORGRAD, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 e outros. É necessário explicitar que o projeto pedagógico é elemento fundamental para se pensar a formação, não apenas como um aglomerado de ementas e normas, mas como um processo de construção, ação e reflexão de toda a vivência educativa e que deve ser

ISSN 1809-3957

construído democraticamente e repensado sistematicamente (VEIGA, 2003).

Os resultados são apresentados neste artigo que realiza a discussão sobre a importância desses componentes estarem em observância com o documento regulador dos cursos de engenharia, demonstrando como esta questão aparece na Resolução do Conselho Nacional de Educação que institui as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia.

II. AS INSTITUIÇÕES PESQUISADAS E O CONTEXTO LOCAL

Para a realização dessa pesquisa, foi feito o levantamento historiográfico das duas IES para complementar a compreensão do funcionamento do curso de engenharia mecânica nas mesmas. O curso de Engenharia Mecânica da UFPI fica no Centro de Tecnologia (CT) que foi construído em 1975, sendo inicialmente constituído pelas Coordenações de Ciências Agrárias e de Tecnologia, as quais foram desmembradas em 1978. Atualmente, funcionam no CT os cursos de Engenharia de Agrimensura, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Arquitetura e Urbanismo.

O curso de Engenharia Mecânica da UFPI teve início em 2009, com entrada de 50 vagas anuais, sendo distribuídas 25 para o primeiro semestre e 25 para o segundo, atualmente a entrada é de 40 alunos por semestre. Vale destacar que a duração mínima do curso é de 5 anos, pois possui 10 períodos, sendo diurno integral. Para a integralização do curso, o aluno deve cumprir uma carga horária total de 4.170 horas-aula em disciplinas obrigatórias e um mínimo de 120 horas-aula referente a disciplinas optativas. Além disso, o aluno deve ainda cumprir no mínimo 120 horas aula de atividades complementares, 165 horas-aula da disciplina Estágio Supervisionado e 120 horas-aula da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, totalizando 4.530 horas para integralização do curso.

A outra instituição é o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, foi criado pelo Decreto Presidencial nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, como Escola de Aprendizes e Artífices, sendo denominada, posteriormente, de Liceu Industrial (1934), Escola Industrial (1942), Escola Industrial Federal (1966), Escola Técnica Federal do Piauí (1967), Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (1994) e atualmente Instituto Federal de Educação do Piauí.

O currículo do Curso de Engenharia Mecânica do IFPI está estruturado para ser integralizado em 10 períodos semestrais, compostos por 57 disciplinas obrigatórias e 4 disciplinas optativas. O aluno deverá cumprir uma carga horária total de 3.045 horas-aula em disciplinas obrigatórias e um mínimo de 240 horas-aula referente a disciplinas optativas. Além disso, o aluno deve ainda cumprir no mínimo 180 horas aula de atividades complementares, detalhadas mais adiante; 240 horas-aula da disciplina Estágio Supervisionado e 45 horas-aula da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, totalizando, assim, 3750 horas-aula.

Vale destacar que aparecem como justificativas, em ambas as instituições, para a implantação dos cursos de engenharia mecânica, a escassez de profissionais dessa área de atuação conforme percebemos em (UFPI, p. 8), "Engenheiros Mecânicos existentes, no estado do Piauí, são em número reduzido, todos oriundos de Universidades situadas em outros Estados". Com isso, entendemos a necessidade de que esses cursos sejam ofertados dentro dos padrões de qualidade exigidos, os quais visam a formação de profissionais aptos e competentes para o exercício da engenharia.

III. O PERFIL DO EGRESSO E OS OBJETIVOS DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA COMO COMPONENTES DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FORMAÇÃO DAS IES

Os projetos pedagógicos das duas instituições são apresentados de modo simples e direto. O primeiro a ser comentado é o da UFPI (2009, p.12) que explicita como perfil do egresso, que:

> O egresso do curso de Engenharia Mecânica da UFPI deverá ter uma formação básica sólida, domínio de conhecimentos da tecnologia aplicável na área de mecânica e capacidade gerencial de projetos, experimentos e serviços com espírito empreendedor. Também lhe deverá ser assegurada uma formação humanística, que o capacite para uma atuação crítica e reflexiva no enfrentamento dos problemas e demandas da sociedade, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e éticos.

No mesmo sentido, identificamos o perfil geral da formação no curso ofertado no IFPI (2011, p. 12) como,

> o perfil do profissional egresso em engenharia mecânica do IFPI, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, deverá ter formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias. Para o exercício de sua prática profissional deve ser estimulado a ter um desempenho ético, crítico e criativo, na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, em atendimento às demandas da sociedade.

Então, destacamos que os perfis dos egressos estabelecidos pelas duas IES são extremamente importantes, bem como atendem as demandas sociais, as quais clamam por um desenvolvimento tecnológico que respeite os critérios de sustentabilidade e ética. Nessa perspectiva, ambas as propostas seguem a Resolução CNE nº 11/02, art. 3º que normaliza o perfil do formado em engenharia como o profissional apto a desenvolver novas tecnologias, estimulando a atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando as questões de sustentabilidade, éticas e culturais, em atendimento às necessidades da sociedade e que correspondem ao modelo do engenheiro que se quer formar no Brasil.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação, em 2002, pela Resolução CNE/CES nº 11/2002, são importantes para a compreensão dos objetivos dos cursos de graduação em Engenharia, estabelecendo as competência e habilidades requeridas ao profissional formado. Pelas referidas Diretrizes, os cursos de graduação em Engenharia deverão, conforme art. 4º, "dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:" É importante analisarmos que as engenharias são classificadas

ISSN 1809-3957

em vários grupos, portanto o art. 5º já indica a necessidade de adequações, de cada projeto pedagógico, para efetivação do perfil profissional, ou seja, o projeto pedagógico tem que respeitar as especificidades de cada grupo de engenharia, dando certa autonomia na elaboração das competências e habilidades requeridas ao profissional engenheiro.

Assim, destacamos a seguir as competências elencadas no projeto pedagógico da UFPI:

> Projetar, fabricar, instalar e monitorar sistemas eletromecânicos de automação e controle em equipamentos nos diferentes tipos de indústria; Usar microcomputadores e desenvolver algoritmos para sistemas eletromecânicos de automação e controle; Selecionar materiais e processos, considerando os aspectos éticos, sociais e ambientais; Desenvolver pesquisas para fundamentar conclusões e propostas de soluções para problemas de engenharia mecânica; Aplicar novos conhecimentos, utilizar tecnologias e recursos adequados ao exercício eficiente da engenharia mecânica; Atuar em equipes multiprofissionais, comunicando-se de forma competente, por meios escritos, orais, gráficos e virtuais; Avaliar, com ética e responsabilidade profissional, a viabilidade econômica e o impacto das atividades de engenharia mecânica no contexto social e ambiental; Incentivar alternativas para o desenvolvimento de estudos com vistas à atualização profissional permanente; Desenvolver raciocínio espacial, lógico e matemático; Aplicar princípios científicos e conhecimentos tecnológicos na resolução de problemas da engenharia mecânica; Demonstrar noção de ordem e de grandeza na estimativa de dados e avaliação de resultados.

As competências propostas ao egresso do curso de formação em Engenharia do IFPI (2012, p. 13) são:

> Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; Identificar, formular e resolver problemas de engenharia; Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas e equipamentos; Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas e equipamentos; Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; Atuar em equipes multidisciplinares; Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais; Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

O estudo dos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharia da UFPI e do IFPI revelou que o perfil do egresso atende ao que recomenda a Resolução nº 11/02 do CNE/CES, ou seja, existe uma confluência com o texto da Lei. Ademais, entendemos que o pensamento de formação de um profissional preocupado com o contexto, o meio ambiente e ética são propostos por ambas as IES.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos Projetos Pedagógicos do Curso de engenharia Mecânica das instituições federais do Piauí informa que, de modo significativo, as proposições que são demandadas pelo CNE e pelas Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia vêm sendo respeitadas e consideradas relevantes para a formação do profissional engenheiro mecânico formado no Estado Piauí. Assim, os componentes aqui abordados favorecem a formação de profissionais que têm habilidades inerentes ao engenheiro mecânico, mas que também apontam preocupações para um profissional que busca a sustentabilidade da região onde trabalhará. Nesse sentido, entendemos que a partir dessa análise, bem como a operacionalização desses elementos na prática formativa desses profissionais no Piauí indicam um padrão formativo de qualidade nesse Estado.

V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, de 20 de dezembro de 1996. Brasília/DF: MEC, 1996.

_____. **Projeto de Resolução /CES 11, de 11 de Março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.16f. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf. Acesso em: 15 jan. 2015.

IFPI. Instituto Federal de educação do Piauí. **Diretrizes Curriculares do curso de Engenharia Mecânica da IFPI**. Teresina: IFPI. Disponível em: **http://www.ifpi.edu.br/Sitio_arquivos/cursos/superior/Projeto_Eng_%20Mecanica_IFPI_02_2011.pdf.** Acesso em 05 de março de 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

UFPI. Universidade Federal do Piauí. **Projeto Político Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFPI**. Teresina: UFPI, 2009. 119f. Disponível em: **http://ufpi.br/subsiteFiles/df/arquivos/files/PPP-Mecanica.PDF.** Acesso em: 08 de agosto de 15.

VEIGA. Ilma Passos Alencastro**. Inovações e projeto Político- Pedagógico**: uma relação regulatória ou emancipatória? Cad. Cedes, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dezembro 2003.Disponível em **http://www.cedes.unicamp.br**.

VI. COPYRIGHT

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

.

VOLUME 11 - N° 126- Junho/ 2016
ISSN - 1809-3957

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-1	**ABORDAGEM E TRATAMENTO DA OBESIDADE NA INFANCIA E ADOLESCÊNCIA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA: REVISÃO DA LITERATURA** Shenya Alves De Freitas Barros; Kenyth Alves De Freitas
4-6	**A ERGONOMIA NO SETOR INDUSTRIAL** Mariângela Matuch; Ariel Orlei Michaloski
4-6	**REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO PROGRAMA DE SAÚDE NA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM (MG): DISCURSO COLETIVO SOBRE AS PRÁTICAS INTERSETORIAIS** Flávia Andrade Almeida; Adilene Gonçalves Quaresma
4-9	**ATIVIDADE FÍSICA E A CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS** Marcus Vinnycius De Jesus; José Roberto Gonçalves De Abreu
5-1	**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E RENDIMENTO DE GRÃOS DA CULTIVAR PUITA INTA CL®** Fernando Balestrin Boni; Ivan Ricardo Carvalho; Maicon Nardino; Mauricio Ferrari; Gustavo Henrique Demari; Vinícius Jardel Szareski; Alan Junior De Pelegrin; Nathan Löbler Dos Santos; Osmarino Pires Dos Santos; Velci Queiróz De Souza
5-4	**EFEITO DO GENÓTIPO SOBRE O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE CRIADAS EXTENSIVAMENTE** Lucas Balinhas Farias; Felipe Geraldo Pappen; Cássio Cassal Brauner
5-5	**A APLICAÇÃO DE OCITOCINA NA MELHORIA DA PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA** Alan Andrade Mesquita; Eduardo Mitke Brandão Reis; Fabiana Alves Demeu;
5-7	**CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE HAMBÚRGUER ELABORADO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE GORDURA POR FIBRA DE AVEIA** Débora Chappon Galli; Ritiélen Vicente Da Silva; Ana Lúcia Becker Rohlfes; Nádia De Monte Baccar; Liliane Marquardt; Mireila Behling; Bruno Engel
5-7	**COMPOSTOS FENÓLICOS E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LICOR DE JABUTICABA** Elisangela Marques Jeronimo Torres; Sandra Góes Comim; Maria Cecília Arruda Palharini; Eliane Maria Ravasi Stefani Simionato; Francine Fricher Boesso

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ABORDAGEM E TRATAMENTO DA OBESIDADE NA INFANCIA E ADOLESCÊNCIA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA: REVISÃO DA LITERATURA

SHENYA ALVES DE FREITAS BARROS[1]; KENYTH ALVES DE FREITAS[2]
1 – UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO, UNIFENAS; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, UFMG
shenyafreitas@globo.com;kenyth.freitas@gmail.com

Resumo – A abordagem na atenção primária à saúde à criança obesa não é apenas uma preocupação estética, mas um grave problema de saúde pública. O excesso de gordura corporal pode desencadear uma série de problemas, como psicológicos, comportamentais, distúrbios do sono, doenças cardíacas e pulmonares. No entanto, a abordagem precoce, o acompanhamento e o incentivo ao tratamento das crianças obesas podem alterar esse quadro através da adoção de hábitos saudáveis. Esse estudo tem o objetivo de discutir o papel e a função dos agentes de saúde da atenção primária na condução de crianças e adolescentes ao tratamento de maneira eficiente. A pesquisa foi realizada a partir de revisão bibliográfica dos principais trabalhos da literatura, utilizando diversas abordagens. Dessa forma, foi possível identificar a abordagem, o acompanhamento e o incentivo ao tratamento às crianças obesas na atenção primária como de suma importância na prevenção de doenças, distúrbios e problemas psicológicos que poderão acompanhá-las por toda uma vida.

Palavras-chave: Obesidade Infantil. Atenção Primária à Saúde. Abordagem.

I. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença complexa, que assume graves dimensões sociais e psicológicas, não escolhendo idade, raça ou classe social. Trata-se da maior epidemia dos tempos modernos, alcançando 10% da população mundial, atingindo mais de 300 milhões de pessoas em todo o mundo. Se levar em consideração a obesidade e o sobrepeso, esse índice aumenta para 30% da população mundial (BASTOS; PEREIRA, 2008; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA - ABESO, 2010).

O percentual de pessoas com excesso de peso superou, mais da metade da população brasileira, pela primeira vez. A pesquisa da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2015), do Ministério da Saúde, revela que 51% da população acima de 18 anos está acima do peso ideal. Em 2006, esse índice era de 43%. O aumento atinge tanto a população feminina quanto a masculina. Entre as mulheres 48% estava com excesso de peso e entre os homens 54%.

As consequências da obesidade envolvem os aspectos físicos, sociais e psicológicos, principalmente, quando ocorre na infância, incidindo diretamente na qualidade de vida e contribuindo para o aumento da taxa de mortalidade e diminuição da expectativa de vida. Dentre as principais complicações da obesidade, pode-se citar: a elevação dos índices de triglicérides e colesterol, problemas respiratórios, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, entre outros distúrbios. Além dessas alterações físicas, orgânicas e metabólicas, vale destacar que as pressões sociais e seus efeitos sobre o psiquismo do indivíduo devem ser levados em consideração (SILVA *et al*, 2010).

Infelizmente, essa não é uma doença restrita à adultos, mas atinge também de forma dura crianças e adolescentes. Deve-se ressaltar que muitos pais não entendem a gravidade do sobrepeso na infância, sendo o excesso de peso visto como sinal de beleza e de saúde. Existe ainda a crença de que na fase adulta a criança voltará ao seu peso normal, porém, 60 a 80% dos indivíduos que apresentaram obesidade na infância permaneceram obesos, elevando a morbimortalidade para diversas doenças (FERREIRA, 2010).

Devido a gama de problemas decorrentes da obesidade e o detrimento da qualidade de vida dos pacientes (VILARTA; BOCCALETTO, 2008), o objetivo dessa pesquisa consiste em averiguar a necessidade de uma abordagem especial na atenção primária à saúde a crianças obesas, e assim proporcionar esclarecimentos acerca da importância da atenção à saúde para o tratamento da obesidade infantil. A problematização levantada consistiu em: Como que a abordagem na atenção primária à saúde pode contribuir para o tratamento da criança obesa?

Este trabalho se justifica, tendo em vista o crescente índice de obesidade infantil tanto no mundo, quanto no Brasil e os prejuízos que este problema traz para a vida destas crianças, fazendo-se necessária a busca por um tratamento eficaz, e principalmente, a prevenção.

II. MARCO TEÓRICO

A obesidade, em linhas gerais, consiste em uma doença crônica de alto risco, caracterizada pelo acúmulo de gordura no organismo, comprometendo a saúde. É uma condição de excesso de gordura no corpo, principalmente no tecido subcutâneo (ABESO, 2010).

Atualmente, a obesidade é considerada como uma doença crônica que acelera o desenvolvimento de diversas doenças, como hipertensão, doenças cardiovasculares e respiratória, diabetes, entre outras, provocando a morte precoce. A Organização Mundial de Saúde considera a obesidade como a doença do século XXI. Segundo a Organização Mundial de Saúde, 2,6 milhões de pessoas morrem todos os anos em consequência de doenças provocadas pelo excesso de peso. Quanto mais se pesquisa, mais os cientistas descobrem doenças relacionadas com a obesidade (ABESO, 2010).

ISSN 1809-3957

Quanto à aquisição da obesidade, vale destacar, as diversas etapas do desenvolvimento do ser humano, considerando que o organismo humano é o resultado de influências mútuas entre o seu patrimônio genético, o ambiente socioeconômico, cultural e educativo e o seu ambiente individual e familiar. Assim, um determinado indivíduo apresenta características peculiares que o distingue, principalmente em sua saúde e nutrição. A obesidade é justamente o resultado de diversas dessas interações, devendo ser destacada a atenção aos aspectos genéticos, ambientais e comportamentais, como descreve Adams (2000, p.42):

> Independente da importância dessas diversas causas, o ganho de peso está sempre associado a um aumento da ingestão alimentar e a uma redução do gasto energético correspondente a essa ingestão. Esse aumento pode ser decorrente da quantidade de alimentos ingeridos ou de modificações de sua qualidade, resultando numa ingestão calórica total aumentada. O gasto energético pode estar relacionado a características genéticas ou ser dependente de uma série de fatores clínicos e endócrinos, incluindo doenças nas quais a obesidade é decorrente de distúrbios hormonais.

Em geral, a obesidade é diagnosticada quando um indivíduo apresenta 20% acima do peso adequado considerando sua estatura (VICENSI *et al*, 2008).

Aspectos Gerais da Obesidade Infantil

Pode-se dizer, com base em Fisberg (2000), que a obesidade está ligada à infância principalmente, entre os dois e três anos, pois é nesta fase que se adquire a maior parte das células adiposas. Vale salientar que a maioria dos adultos obesos apresenta excesso de peso durante a infância. O desmame precoce, a introdução inadequada de grandes volumes de alimentos, o uso de fórmulas lácteas inadequadamente preparadas, os distúrbios alimentares e relação inadequada com a família, são fatores considerados como determinantes para a obesidade infantil (RENMAN et. al., 1999).

Ressalta-se que poucos são os pais que consideram a obesidade como um problema, pois a gordura nesta etapa da vida, ainda é vista por muitos, como sinal de beleza e de saúde, não se dando importância ao excesso de peso na infância, contudo, a obesidade coloca em risco a saúde física e mental da criança e predispõe à obesidade na vida adulta (ESCRIVÃO *et al*., 2000).

Escrivão (*et al*., 2000) elucida que por esse motivo, o tratamento da obesidade é, geralmente, negligenciado, pois existe uma expectativa que esse fato venha a ser resolvido com o crescimento da criança, ou seja, acreditam que na fase da adolescência ou adulta a criança voltará ao seu peso normal, porém, 60 a 80% dos indivíduos que apresentaram obesidade na infância permaneceram obesos, elevando a morbimortalidade para diversas doenças. A obesidade infantil cresce constantemente em diversos países, a estimativa é que 15% das crianças e 20% dos adolescentes são obesos, estes dados comprovam que a obesidade infantil é uma epidemia mundial (VIUNISKI, 1999).

De acordo com Mello, Luft e Meyer (2004), a obesidade ocorre com mais frequência no primeiro ano de vida, entre 5 e 6 anos e na adolescência. Nos Estados Unidos da América, a obesidade infantil chega a um quarto da população infantil, tornando-se um grave problema de saúde pública.

Ressalta-se que a obesidade infantil pode ser influenciada pela classe socioeconômica através da educação, da renda, e da ocupação que resultam em padrões comportamentais específicos e que afetam seus hábitos alimentares, o gasto energético e a taxa de metabolismo (MELLO; LUFT *et al*, 2004).

Assim, a obesidade nas crianças e adolescentes vem sendo um dos maiores problemas de saúde pediátrica, tendo em vista seu potencial crescente, tornando-se hoje uma realidade que traz muitos sofrimentos, sendo de suma importância que seja prevenida e tratada com responsabilidade.

O Comportamento Emocional da Criança Obesa

A primeira relação entre a mãe e o bebê é a amamentação, sendo fundamental para sua sobrevivência, ao sentir fome a criança chora como forma de solicitar o leite materno, quando seu desejo é saciado, passa a ter uma sensação de prazer e bem estar. De acordo com Ajuriaguerra (1980), esse fato é internalizado pelo psiquismo da criança, a qual passa a estabelecer uma estreita relação entre comida e prazer.

Diversas vezes, a comida passa a ser empregada como demonstração de angústia, conflitos e dores, com a busca do bem estar pela criança, o prazer pode ser convertido em compulsão, ou seja, repetição de uma conduta. O prazer de comer pode ainda ser usado para compensar frustrações, sendo inicialmente uma recompensa dos pais, e o comportamento se mantém, podendo ser observado por toda a vida, o que transformará o prazer em dor e sofrimento (AJURIAGUERRA, 1980; CORNETTE, 2008).

Antigamente, a obesidade era vista como um padrão de beleza, sendo cultuada por séculos, hoje, representa um padrão de discriminação, perseguida por preconceitos e alvo de tratamentos na busca do peso ideal. De acordo com Zipper *et al* (2001, p. 38), as principais características encontradas nos pacientes obesos, são:

> Dependência e passividade, imaturidade sexual, agressividade reprimida, tendência à depressão, baixa autoestima, dificuldade nas relações interpessoais e no contato afetivo com os outros, falta de limites, dificuldade em expressar sentimentos, depreciação da imagem corporal, citando-se ainda que problemas mentais aparecem numa frequência de 56%, na população infanto-juvenil obesa, quando avaliados através de métodos padronizados.

Durante a adolescência, o comportamento muda rapidamente, assim o indivíduo sente-se desprovido de equilíbrio, alternando o sentimento de temor e de esperança, com tendência a exagerar na dimensão dos problemas e a não se sentir seguro. Em decorrência do desejo de independência, o adolescente quebra os vínculos familiares, e, assim não pode recorrer a eles em busca de ajuda, nem contar com eles como o fazia quando era criança dependente da sua família (AJURIAGUERRA, 1980; CORNETTE, 2008; BALLONE, 2015).

Nesta fase o indivíduo sente necessidade de compreender o seu comportamento, ter conhecimento de si mesmo para que consiga o domínio de si próprio. Necessita de apoio para estabilizar a sua personalidade e para adequá-la a realidade externa e interna. A obesidade pode ocasionar ao indivíduo possíveis problemas relacionados ao

ISSN 1809-3957

preconceito social e à discriminação, assim, a falta de confiança, sensação de isolamento, bem como a humilhação, decorrente do preconceito e da discriminação a que os indivíduos obesos estão sujeitos, podem remeter a enorme carga psicológica (AJURIAGUERRA, 1980; ZIPPER *et al*, 2001; CORNETTE, 2008).

Desta forma, sabendo que a obesidade favorece o desenvolvimento de problemas emocionais, é essencial que se compreenda a real gravidade da obesidade infantil, tendo em vista que os problemas ocorridos no psicológico de uma criança podem acarretar consequências para toda sua vida.

III. METÓDOS

Este estudo se realizou através de uma extensa revisão bibliográfica. Os esforços dos autores se concentraram nos artigos seminais e de literatura, escrito em língua portuguesa ou inglesa, recente constante nas plataformas Bireme (BVS), Pubmed (Medline), Periódicos CAPES e na base de dados Scielo, publicados nos últimos 10 anos (2005-2015), com os descritores em inglês, "*childhood obesity*", e em português, "obesidade infantil" e "obesidade na atenção primária à saúde".

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007), os riscos de doenças em função do sobre peso variam de acordo com Índice de Massa Corporal (IMC). Essa medida se constitui em uma medida quantitativa, de grande utilidade clínica, e seu cálculo é feito com base na divisão do peso pela altura ao quadrado (Quadro 1).

As publicações acessíveis nas bases de dados foram obtidas por meio eletrônico. Nos casos de periódicos não indexados em base eletrônica de dados, ou indexados de maneira em que a busca não on-line não foi praticável, realizou-se a busca manual dos estudos. Foram selecionados tiveram como critérios de inclusão os que retrataram a obesidade infantil, as dificuldades enfrentadas na abordagem as crianças, a importância da família no acompanhamento e a atenção primária à saúde como aliado nesse atendimento, e foram excluídos os com temas muito específicos de obesidade em adultos.

Quadro 1 – Classificação da obesidade segundo os riscos para a saúde

Classificação	**IMC (kg/m^2)**	**Riscos para a Saúde**
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Peso normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	≥ 25	-
Pré-obeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obeso I	30,0 a 34,9	Moderado
Obeso II	35,0 a 39,9	Grave
Obeso III	≥ 40,0	Muito grave

Fonte: OMS (2007).

A partir do levantamento, os artigos foram analisados, interpretados e organizados com a finalidade de se traçar um quadro teórico e uma estruturação conceitual para dar sustentação no desenvolvimento dessa pesquisa. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica se caracteriza por desenvolver um trabalho original a partir de materiais já publicados, apresentando uma série de vantagens ao resultado final da pesquisa, sendo a principal o elevado número de abordagens e informações obtidas na literatura, o que seria impossível de serem relacionadas de outra forma.

IV. RESULTADOS

A Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization* – WHO) identificou a obesidade como uma epidemia em escala global, atingindo países desenvolvidos e em desenvolvimento, e como um dos principais desafios para as políticas públicas em saúde no século XXI. Resultante de um desequilíbrio energético resultante do consumo muito maior que as necessidades biológicas, gerando sobrepeso no indivíduo ao longo do tempo. O mais preocupante, é o aumento das taxas de obesidade entre crianças e adolescentes, com elevação superior à média dos adultos (WHO, 2011).

A Organização Mundial de Saúde considera a obesidade como a doença do século XXI. Segundo a Organização Mundial de Saúde, 2,6 milhões de pessoas morrem todos os anos em consequência de doenças provocadas pelo excesso de peso. Quanto mais se pesquisa, mais os cientistas descobrem doenças relacionadas com a obesidade (ABESO, 2010). De acordo com Vicensi *et al* (2008), as causas dessa doença estão relacionadas aos mais diversos fatores, entre eles: culturais, genéticos, fisiológicos, psicológicos e nutricionais, endócrinos, hipotalâmicos, farmacológicos e ao sedentarismo.

A grande preocupação são as consequências negativas do sobrepeso infantil na idade adulta. Uma série de doenças podem ser desenvolvidas ou agravadas pela obesidade, incluindo a dislipidemias, inflamações crônicas, coagulação sanguínea, endotelial, resistência insulina, diabetes tipo 2, hipertensão, complicações ortopédicas e cânceres, fator psicológico conturbado, auto estima baixa e depressão (VICENSI *et al*, 2008; DUNTON *et al*, 2009).

De acordo com a ABESO (2014), metade das crianças com idades entre os 6 e os 10 anos, deverão ser adultos com excesso de peso, classificando esse fenômeno como uma epidemia. Para a WHO (2007), essa participação é ainda maior, estimando que 60% das crianças que apresentem sobrepeso serão adultos obesos. O tratamento da obesidade abrange fundamentalmente: a reeducação alimentar, o aumento da atividade física e, eventualmente, o uso de algumas medicações auxiliares.

De acordo com Ferreira (2010), apesar das alterações do metabolismo do obeso serem conhecidas, e que são necessárias mudanças alimentares e comportamentais, a grande dificuldade está justamente na adesão à estas modificações por parte dos pacientes. A abordagem à criança obesa na atenção primária à saúde é de suma importância, mesmo em casos que o motivo da procura por atendimento tenha sido outro, e deve ser feita com cautela, explicação e eventual apoio dos pais ou responsáveis, uma vez que não envolve mudanças somente nos hábitos alimentares e de vida da criança, mas de toda uma família. O agente de saúde precisa ficar atento e fazer essa captação, mas torna-se essencial a ajuda dos familiares, que deverão nesse momento se mostrarem solidários a aderirem aos novos hábitos para que o acompanhamento surta efeito (ABESO, 2015; BALLONE, 2015).

No entanto, exigir mudanças profundas no estilo de vida das crianças pode ser o caminho mais curto para o fracasso. Uma rotina de atividades físicas e dieta restritiva pode acabar com a motivação do paciente, em especial, se essas mudanças não forem apoiadas no círculo familiar (SANTOS, 2010). É muito difícil fazer a abordagem de uma criança obesa se não houver comprometimento por parte da família.

Alimentos gordurosos e calóricos devem ser retirados das refeições familiares e a busca por atividades físicas até

ISSN 1809-3957

mesmo em coletividade torna-se importante e estimulante à criança. O exemplo vindo da família é o maior incentivo que uma criança pode ter. Fica muito difícil insistir para que uma criança saia de frente do computador e pratique uma atividade física se os adultos não o fazem. Os filhos têm os pais como referência e podem usar isso como desculpa para também não praticarem exercícios físicos ou promover mudanças na alimentação (KRAL *et al*, 2010; COLLOCA; DUARTE, 2015). Portanto, o agente de saúde precisa envolver os pais no tratamento das crianças, conscientizando os adultos da sua importância e responsabilidade no sucesso dessa intervenção (PEDROSA *et al*, 2009).

Além disso, a abordagem, em geral, centrada na figura de autoridade do médico pode fazer com que o doente opte por uma atitude resistente, impedindo o prosseguimento do tratamento. É importante lembrar que a adoção de hábitos de vida saudáveis é mais fácil na infância e na adolescência. Dessa forma, o envolvimento de outros profissionais da área da saúde, como nutricionistas e educadores físicos, indicado profissional da atenção primária, pode auxiliar o jovem paciente na manutenção do tratamento até o final (SANTOS, 2010). Basicamente o tratamento da obesidade infantil passa por ter uma alimentação ajustada e equilibrada em termos calóricos, com adesão à prática de exercício físico de forma constante e pela mudança de hábitos (CHAMBERLAIN *et al*, 2006).

A atividade física programada possui benefícios fundamentais à saúde, como melhoria no condicionamento físico, redução da gordura corporal, saúde óssea, diminuição dos sintomas de ansiedade e depressão, entre outros (WHO, 2010). De acordo com a WHO (2010), as seguintes recomendações devem ser comunicadas pelo agente de saúde aos pais e pacientes, visando melhoria do condicionamento físico das crianças e adolescentes obesas:

1) Crianças e jovens devem realizar pelo menos 60 minutos de atividade física diariamente;
2) A atividade física por mais de 60 minutos diários proporcionará benefícios adicionais à saúde;
3) A maior parte da atividade física deve ser aeróbica. Atividades intensas devem ser incorporadas, incluindo as que fortalecem músculos e ossos, pelo menos três vezes por semana.

É importante ressaltar que o tratamento pode começar por pequenas mudanças, e, mais adiante, ir readequando de acordo com as necessidades. Vale salientar que a criança se encontra em fase de crescimento, e esse fator contribui para que as mudanças surtam grandes efeitos. Portanto, o agente de saúde da atenção primária deve fornecer todas essas informações aos responsáveis pelos menores, visando a aplicação imediata dessas recomendações. O acompanhamento deve ser feito por equipe interdisciplinar, composta por médicos, nutricionistas, psicólogos, educadores físicos e fisioterapeutas. (OLVERA; POWER, 2010; COLLOCA; DUARTE, 2015).

No entanto, existem casos de obesidade infantil mais graves, já associados à outras condições. Nesses casos, existem duas opções. Primeiro, podem ser prescritos medicamentos. Vale enfatizar que em crianças e adolescentes o tratamento farmacológico se torna um dos últimos recursos. A utilização de medicamentos para auxiliar o tratamento do paciente obeso, é importante que estes sejam ser ministrados cuidadosamente, sob prescrição médica e não sendo o aspecto mais importante das medidas empregadas (SANTOS, 2010).

A segunda opção, é a cirurgia bariátrica. Essa pode ser uma opção eficaz para alguns adolescentes com obesidades graves e que não conseguiram perder peso através de métodos e tratamentos convencionais. No entanto, são em grande parte desconhecidos os efeitos a longo prazo no crescimento e desenvolvimento futuro desse adolescente, tornando-se necessário um acompanhamento por uma equipe de especialistas, como endocrinologista, nutricionista, pediatras e psicólogos (FERREIRA, 2010; SANTOS, 2010; ABESO, 2015).

V. CONCLUSÕES

A obesidade se configura como um problema de saúde pública com índices crescentes no Brasil e no mundo, merecendo bastante atenção dos especialistas, visto que a doença não escolhe sexo, cor, raça, etnia ou classe social. E se antes era uma preocupação estética, hoje é um problema de saúde, uma doença de fato, que pode desencadear uma série de outras doenças.

A abordagem primária pode ser o primeiro passo para resolver essa questão. Logo, o papel do agente de saúde, no encaminhamento ou na proposição de tratamento para a criança, é fundamental para o combate da obesidade. Existem uma série de opções para intervenção nesses casos, e cabe aos agentes identificarem qual é a mais adequada para cada caso.

Conduzir os jovens para o tratamento logo nos primeiros sinais de sobrepeso, além da maior probabilidade do resultado final ser positivo, evita o desgaste e o sofrimento do paciente em intervenções mais drásticas, como o uso de cirurgias e fármacos.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO. Japoneses apertam o cinto. 2010; Disponível em:<http://www.abeso.org.br/lenoticia/442/japoneses-apertam-o-cinto.shtml> Acessado em: abril de 2015.

_____OMS**:** Obesidade mata 2,8 milhões por ano. 2012. Disponível em:< http://www.abeso.org.br> Acesso em: 27 mar. 2014.

AJURIAGUERRA, J. *Manual de Psiquiatria Infantil*. Rio de Janeiro: Masson, 1980.

ADAMS, J. P.; MURPHY, P.G. *Obesidade e a intensidade das doenças.* Jornal Brasileiro de Anestesia, 2000.

BALLONE, G. J. *Obesidade*, In PsiqWeb, Internet, disponível em http://www.psiqweb.med.br/, revisto em 2007. Acesso em: abril de 2015.

CHAMBERLAIN L, WANG Y, ROBINSON T. *Does children's screen time predict requests for advertised products?* Cross-sectional and prospective analyses. Arch Pediatr Adolesc Med., 2006.

COLLOCA, E. A.; DUARTE, A. C. G. *Obesidade infantil***:** etiologia e encaminhamentos, uma busca na literatura. Disponível em: <http://www.eefe.ufscar.br/pdf/2a/colloca.pdf>, revisto em 2008. Acesso em: março de 2015.

CORNETTE R. *The Emotional Impact of Obesity on Children*, 2008.

ISSN 1809-3957

DEHGHAN M, AKHTAR-DANESH N, MERCHANT A. Childhood obesity, prevalence and prevention. Nutr J, 2005.

DUNTON G, KAPLAN J, WOLCH J, JERRETT M, REYNOLDS K. *Physical environmental correlates of childhood obesity: a systematic review*, 2009.

FERREIRA, Evelin J. Monti. *Módulo 1 – Obesidade: um risco à saúde.* 2010. Disponível em: www.eupossomesmo.com.br. Acessado em: abril de 2015.

FISBERG, M. *Obesidade na infância e na adolescência.* Ciência Hoje. N. 28, (164), 35-37. 2000.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KRAL T, RAUH E. *Eating behaviors of children in the context of their Family environment*. Physiol Behav, 2010.

MELLO, E. D.; LUFT, V. C.; MEYER, F. *Obesidade infantil: como podemos ser eficazes?* Jornal de pediatria, Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p. 173-182, janeiro de 2004.

OLVERA N, POWER T. *Brief Report: Parenting Styles and Obesity in Mexican American Children*: A Longitudinal Study. J Pediatr Psychol, 2010.

PEDROSA C, CORREIA F, SEABRA D, OLIVEIRA B, SIMÕES-PEREIRA C, VAZ-DE- ALMEIDA M. *Prevalence of overweight and obesity among 7–9-year-old children in Aveiro*, Portugal: comparison between IOTF and CDC references. Public Health Nutr, 2009.

RENMAN, C.; ENGSTROM I.; SILFVERDAL, S.A.; AMAN, J. *Mental healthandpsychosocialcharacteristics in adolescent obesity:* a population-based case-controlstudy. Acta Paediatrica, 1999.

SANTOS, L.A.S. *Da dieta à reeducação alimentar: algumas notas sobre o comer contemporâneo a partir dos programas de emagrecimento na internet.* Physis Revista de Saúde Coletiva, 2010.

SIWIK V, SENF J. *Food cravings, ethnicity and other factors related to eating out*. J Am Coll Nutr, 2006.

SILVA, R.M.; KOOPMANS, F.F.; SÁ, R.C.B.; PAULINO, E.F.R. *Intervenções de enfermagem junto à família na prevenção da obesidade infantil.* Cadernos de Pesquisa e Extensão. Vol. 1, N. 1, 2010.

VILARTA, R; BOCCALETTO, E.M.A. *Atividade física e qualidade de vida na escola:* conceitos e aplicações dirigidas à graduação EM Educação Física. 1ª ed. Campinas, São Paulo: IPES, 2008.

VIGILÂNCIA DE FATORES DE RISCO E PROTEÇÃO PARA DOENÇAS CRÔNICAS POR INQUÉRITO TELEFÔNICO, VIGITEL, 2012. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2011_fatores_risco_doencas_cronicas.pdf> Acessado em 04/07/2015.

VIUNISKI, N. *Obesidade infantil:* um guia prático para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: Ed. EPUB, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Global recommendations onphysical activity for health*. Geneva: WHO, 2010.

_____*Global status report of non-communicable diseases 2010*. Geneva: WHO, 2011.

ZIPPER, E; VILA, G; DABBAS, M; BERTRAND, C; MOUREN-SIMÉONI, M.C.; ROBERT, J.J.; RICOUR, C. *Obesity in children and adolescents, mental disorders and familial psychopathology.* Press Med**.**, v. 20, n. 30, 2001.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

A ERGONOMIA NO SETOR INDUSTRIAL

MARIÂNGELA MATUCH[1]; PROF. DR. ARIEL ORLEI MICHALOSKI[1]
1 - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR - CAMPUS PONTA GROSSA
mariangela.matuch@brf-br.com;ariel@utfpr.edu.br

Resumo – Este artigo apresenta algumas reflexões sobre a história da ergonomia e sua importância na atualidade, assim como, a visão junto ao Ministério do Trabalho. Em todo o mundo, a ergonomia tem sido uma explosão de demanda, com um número crescente de empresas solicitando consultorias e criando cargos para ergonomistas em suas estruturas. No Brasil, a demanda já ultrapassa bastante a capacidade de formação e treinamento hoje disponível no mercado. O que se percebe é que as empresas estão se adequando pelas numerosas multas aplicadas ao invés de ação de prevenção à saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: Ergonomia. Trabalho.

I. INTRODUÇÃO

A questão ergonômica passou a ser uma preocupação constante das empresas, a partir do momento em que foi identificada como uma das maiores causas de absenteísmo. As consequências desses afastamentos, além da geração de custos elevados, têm contribuído para a queda da qualidade de vida dos trabalhadores lesionados, já que são bem conhecidos os efeitos psicológicos sociais dos acometidos por doenças causadas pela inadequabilidade dos postos de trabalho e dos processos produtivos, que impõem ritmos repetitivos, emprego de força, posições antiergonômicas, entre outros múltiplos fatores de riscos potenciais (UNICAMP, 2001).

Atualmente as pessoas passam cerca de um terço de seus dias no ambiente de trabalho. Essa fração é obtida quando baseada na carga horária de trabalho de quarenta horas semanais. Esse número de horas dedicadas ao emprego às vezes é um pouco maior, visto que há também o tempo de deslocamento das residências até o local de trabalho, a preocupação com as pendências que ficaram de um dia para o outro ou até mesmo eventuais tarefas que são levadas para casa (Araújo, 2014).

Segundo Grandjean (1998) a palavra ergonomia vem do grego: *ergon* = trabalho e *nomos* = legislação, normas. Desse modo, a ergonomia é definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. De acordo com Dul e Weerdmeester (2004), pode-se dizer que a ergonomia é uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho.

A definição formal da Ergonomia adotada pela IEA *(International Ergonomics Association)* é:

> Ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (DUL WEERDMEESTER, 2004, p.1).

Em termos de seus objetivos, segundo Iida (2002), a ergonomia busca a segurança, satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos. Sabendo-se que os sistemas produtivos evoluem com o desenvolvimento da tecnologia, à medida que as máquinas a cada dia assumem o trabalho pesado, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos, ao homem é designado o esforço mental e dos sentidos. Assim, gradativamente, o homem foi migrando seu trabalho para tarefas que as máquinas ainda não são capazes de executar, como por exemplo, tarefas com computadores. Isto criou novas áreas de estudo e representam o mais novo campo de atuação para o ergonomista.

II. DESENVOLVIMENTO

Este artigo foi dividido em três pontos principais: primeiramente vamos discutir sobre a definição e história da ergonomia; em seguida sobre este conceito no Brasil e por fim sobre a visão da Ergonomia pelo Ministério Público do Trabalho.

A. Histórico da Ergonomia

Possivelmente o primeiro estudo realizado sobre o assunto foi o do general e filósofo ateniense Xenofonte, por volta de 427 a 355 a.C., que preconizou a divisão do trabalho de maneira que cada operário efetuasse sempre em uma só operação, durante a fabricação de coturnos da armada negra (SILVA, 2010).

O estudo do trabalho continuou com Leonardo da Vinci (entre 1452 e 1519), que se destacou por suas idéias nesse campo. Suas anotações continham idéias de organização racional de trabalho em que indicam a divisão das atividades profissionais, a mensuração do tempo e o uso de quadros visuais de ordenação e de lançamento, semelhantes aos atuais quadros de planejamento (SILVA, 2010).

Porém, estudos mais sistematizados ocorrem a partir da revolução Industrial devido as condições precárias de trabalho.

O século XIX é marcado pelo desenvolvimento industrial, êxodo rural, concentração populacional. Durante muitos anos do século XIX, a preocupação era adaptar o homem ao trabalho. Segundo Dejours (1988), o trabalhador que não se adaptasse à linha de produção de Taylor era

ISSN 1809-3957

considerado lento, vagabundo ou negligente. Taylor separa o trabalho físico do intelectual, na busca de maiores rendimentos no menor tempo possível, desprezando características individuais, os trabalhadores deveriam ser treinados, adestrados, vigiados, dóceis e desprovidos de iniciativa. As longas jornadas de trabalho, as condições precárias de trabalho enfraqueciam a força de trabalho física e mental do trabalhador visto apenas como meio de produção. A preocupação reduzia-se a luta pela sobrevivência.

Após os anos 60 surge um novo padrão tecnológico que substitui o trabalho pesado pela tecnologia, rompendo com o compromisso social, gerando a crise dos anos 70.

Estas mudanças podem ser divididas em dois pontos básicos, segundo Rosário da Silva (1999):

> 1) Mudanças do mundo do trabalho: o modelo Taylorismo/fordista-keynesiano é substituído pelo padrão toyotista que tem como característica a alta tecnologia e produtividade, mecanização e informatização, auto exigência nas células de produção.
>
> 2) Mudança na relação Estado/Sociedade Civil: ocorre um redimensionamento do Estado, privatização de bens de serviço, transferência de responsabilidade do estado para as coberturas sociais públicas, de sindicalização, aumento do número de desempregados e da jornada de trabalho, precarização das condições dos contratos de trabalho, diminuição de salários, aumento do número de mulheres e jovens no mundo do trabalho. Aparece o novo perfil do trabalhador mais escolarizado, participante, polivalente, em treinamento permanente; há uma revalorização da ética e ao mesmo tempo do individualismo. Redução do emprego industrial e expansão do emprego no setor terciário.

Enfim, aumento da desigualdade e exclusão social levando ao aumento da degradação das condições de vida e de trabalho; o projeto neoliberal aparece como resposta a ideologia da classe dominante, que repercute até os dias atuais.

Mas o que é ergonomia efetivamente?

Ergonomia é uma atitude profissional que se agrega à prática de uma profissão definida. Neste sentido é possível falar de um médico ergonomista, de um psicólogo ergonomista, de um designer ergonomista e assim por diante (Vidal, 2002).

A atitude profissional que caracteriza o ergonomista tem ao mesmo tempo uma dimensão científica que traz fundamento às aplicações de uma dimensão prática que torna essa aplicação viável no mundo da produção. A combinação das dimensões científicas e prática da Ergonomia revela sua utilidade como uma disciplina que nasceu e se estabelece voltada para resolver problemas, essencialmente (VIDAL, 2002).

B. Ergonomia No Brasil

Da definição do conceito ergonomia por Kenneth Frank Hywel Murrell, em 1949, até o início dos primeiros estudos brasileiros nesta área, passaram-se mais de 20 anos. Foi na década de 1970 que, influenciadas pelo pesquisador francês Alain Wisner, se iniciaram as primeiras abordagens ergonômicas, o que justifica, até os dias atuais, o fato de muitos estudos ergonômicos no país seguirem a abordagem francesa do Analyse Ergonomic Du Travail – AET (Scott, 2009). Mas foi na década de 1990, com base em um método proposto pelas professoras Anamaria de Moraes e Cláudia Mont´Alvão, que novos estudos ergonômicos surgiram, ganhando força principalmente devido à descrição clara dos muitos obstáculos que surgem em um estudo ergonômico (SCOTT, 2009).

As empresas brasileiras não têm utilizado a ergonomia como uma ferramenta de prevenção no trabalho, mas como uma prática corretiva. Segundo os autores Rodrigues *et al*. (2008) e Carvalho *et al*. (2008), a ergonomia tem sido utilizada na maioria das vezes para corrigir problemas já existentes disparados por ações judiciais.

Para Béguin (2008) a atuação da ergonomia até a fase de projeto pode prevenir doenças e para isso atua na análise/transformação das relações entre a concepção de sistemas de trabalho e as atividades profissionais. Segundo Wisner (2004), a ergonomia passou de uma disciplina assimilada em primeiro lugar para a luta pela saúde no trabalho, contra os acidentes e pela melhoria das condições de trabalho, para uma disciplina que é vista como parte importante na contribuição para o sucesso técnico, econômico e financeiro das novas tecnologias.

As empresas não estão dispostas a investir dinheiro num projeto e em melhorias que não tragam benefícios financeiros, então se o projeto de ergonomia não puder mostrar que irá trazer retornos financeiros dificilmente será aplicado de forma preventiva. Muitas empresas separam trabalhador e trabalho, e enxergam o empregado apenas como mão-de-obra e não como parte integrante do sistema. Ao invés de adaptar o posto de trabalho ao operador, adaptam o operador ao posto de trabalho, fazendo com que este último empregue grande esforço para realizar sua tarefa. Segundo Wisner (2004) o operador constrói a cada instante o problema que ele deve resolver, pois precisa levar em consideração as variações do ambiente e seu próprio estado fisiológico e psíquico.

Outro ponto é que grande parte das empresas possui estruturas rígidas, o que dificulta a intervenção de Ergonomia.

Segundo Marques *et al*. (2007) a organização do trabalho dificulta e cria barreiras para melhorias no desempenho da empresa. Apesar da existência de uma norma específica para a ergonomia NR17 do Ministério do Trabalho e Emprego, os órgãos fiscalizadores responsáveis não acessam as empresas para verificar as condições de trabalho, sendo que isto geralmente só ocorre no caso de uma denúncia, o que induz a prática de condições de trabalho irregulares. Ao procurar na literatura projetos de ergonomia aplicados é possível verificar que quase invariavelmente são implantados em grandes empresas. Este fato explica-se: primeiramente porque os sindicatos são mais desenvolvidos nas grandes empresas logo a exigência de condições adequadas de trabalho por parte dos trabalhadores é mais presente; a empresa de grande porte tem uma maior necessidade de manter uma boa imagem de si mesma por ser mais conhecida no mercado, logo não está disposta a ter esta imagem prejudicada por denúncias relacionadas a postos de trabalho inadequados; e, além disso, a grande empresa muitas vezes dispõe de recursos para arcar com um projeto de ergonomia custoso (RODRIGUES, 2008).

ISSN 1809-3957

Diferentemente nas pequenas os sindicatos são poucos desenvolvidos, e os empregados são mais reprimidos, preocupados em não perder o emprego, não possuem meios para manifestar suas insatisfações; a limitada disponibilidade de recursos entra também como um fator inviabilizador de projetos ergonômicos; a pequena empresa pode até mesmo não possuir pessoas preocupadas com a construção de postos de trabalho adequados, visto que não recebem queixas, ou não têm ciência da existência de problemas e nem sequer sabem que a ergonomia pode trazer benefícios para a produtividade e qualidade de vida do trabalhador(RODRIGUES, 2008).

Um importante feito para a ergonomia brasileira foi a criação da Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo). Em 13 de julho de 1983, Itiro Iida, Anamaria de Moraes, Franco Lo Presti Seminério e Ued Martins Manjub Maluf firmaram a carta consulta sobre a criação da Associação nas dependências do Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais da Fundação Getúlio Vargas (Moraes, 1999).

É importante ressaltar que a Abergo, segundo Moraes (2004), foi aceita como membro da Internacional Ergonomics Association em 1984. Entretanto, essa filiação nunca se concretizou por questões burocráticas.

B. Ergonomia Frente ao Ministério do Trabalho

Gestão do risco ergonômico no Brasil é requisito legal, conforme estabelecido pela Norma Regulamentadora 17, 36 e alguns itens da 31 do Ministério do Trabalho e Emprego, entretanto diversas empresas ainda não cumprem ou desconhecem esta obrigação, bem como seu impacto.

Portanto pontuaremos aqui alguns possíveis e frequentes desdobramentos pela não observância desta lei.
1 – Fiscalização e autuação do Ministério do Trabalho e Emprego;
2 – Fiscalização e autuação do Ministério Público do Trabalho;
3 – Elevações da alíquota do FAP (Fator Acidentário Previdenciário);
4 – Geração de passivo e condenações em processos trabalhistas relacionados a LER/DORT (Doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho);
5 – Prejuízos produtivos por absenteísmo;
6 – Ações regressivas do INSS.

Diz a NR 17, em seu item 17.1.2. Que: "para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a Análise Ergonômica do trabalho [...]". Assim, não há, para esse tipo de ação, a faculdade ou arbítrio do empregador, mas sua efetiva realização, vinculada a uma exigência normativa. Contudo, a feitura de tal tarefa traz uma série de dúvidas e/ou controvérsias que, como lembra Couto (1995, p.369), "vão do extremo da análise detalhadíssima de poucos resultados práticos até o outro extremo da visão geral do processo de trabalho observando apenas por alto as situações, e naturalmente errando [...]". Apesar disso, é verificável que, mesmo diante de uma grande quantidade de publicações sobre Ergonomia, com raras exceções existem textos relacionados às metodologias de Análise Ergonômica, e estes, frequentemente, se encontram dispersos, figurando, na maioria das vezes, como aporte a outros assuntos, como Análise da Postura, Aplicações Antropométricas, Pegas e Manejos, Organização do Trabalho etc.

Por outro lado, algumas obras mais específicas sobre Análise Ergonômica enfatizam um ou outro aspecto a ela relacionado, abordando em sua maior profundidade não a metodologia de análise em si mas pormenores envolvidos como, por exemplo, os aspectos fisiológicos de uma tarefa ou os seus processos cognitivos, de modo a não existir, de uma maneira geral, guias "passo a passo" a serem aplicados nas mais diversas situações, tanto no meio acadêmico, por estudantes de Ergonomia, como na prática, dentro da empresa.

O Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2000, realizou treinamentos para auditores-fiscais do trabalho com especialização em Saúde e Segurança no Trabalho em todo o País, analisando a aplicação da NR17 pela fiscalização. Nesses cursos, verificou-se uma ampla diversidade de interpretação, o que representa um obstáculo à efetiva implantação da Norma. A elaboração de um Manual, reunindo a experiência prática de 10 anos de fiscalização, foi pensada para subsidiar a atuação dos auditores-fiscais do trabalho e dos profissionais de Segurança e Saúde do Trabalhador nas suas atividades. A publicação contou com a colaboração da Comissão Nacional de Ergonomia (NR 17).

Neste Manual a Norma Regulamentadora nº 17 é comentada, item por item, com o objetivo de esclarecer o significado dos conceitos expressos, caracterizando o que se espera em cada enunciado e definindo os principais aspectos a serem considerados na elaboração de uma Análise Ergonômica do Trabalho, ressaltando que a realização desta análise tem como objetivo principal a modificação das situações de trabalho. É necessária a participação dos trabalhadores no processo de elaboração da Análise Ergonômica do Trabalho e na definição e implantação da efetiva adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores (NR 17).

III. CONCLUSÃO

O artigo buscou resumir a situação do conceito Ergonomia e tecer comentários sobre sua história e principalmente sobre a atuação do Ministério do Trabalho junto a este tema que é uma Norma Regulamentadora e pouco observa-se a preocupação das empresas em atender a mesma.

Pensando que em qualquer literatura ou foco acadêmico o ser humano é o fator mais importante em uma organização e isto é reforçado também se buscarmos as políticas e códigos de conduta da maioria das empresas. Porém, temos nossos processos industriais longe de serem formatados com este foco e com esta premissa.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Laila S. de. **A importância da ergonomia aplicada às unidades de informação para a atuação profissional dos bibliotecários.** Rio de Janeiro: UFRJ.2014. Disponível em: http://www.unirio.br/unirio/cchs/eb/arquivos/tccs-acima-de-9-0-2014.2/TCC%20Laila%20Araujo_2014.1.pdf. Acesso em: 22 abril de 2016.

BÉGUIN, P. **Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação.** Laboreal, 4(2), p. 74-84, 2008a. Disponível em:<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112341787:352:81>. Acesso em: 22 abril de 2016.

CARVALHO, P; SANTOS, I; GOMES, J; GUERLAIN, S. **Human factors engineering in nuclear power plant control room modernization.** In: IX International Symposium on Human factors, organizational design and management, Guarujá, 2008.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho; o manual técnico da máquina humana**. 2v. Belo Horizonte: Ergo, 1995

DEJOURS, Christophe. **A loucura do Trabalho: estudo da psicopatologia do trabalho**, 5 ed, São Paulo: Cortez, 1988. 163p.

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática. Tradução de Itiro Iida**. 2. ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2004.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

MARQUES, A; MARÇAL, R. F. M; NETO, A. A. B; XAVIER, A. A. P. **Aspectos ergonômicos envolvidos na manutenção em uma empresa de beneficiamento de mármore e granito.** Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia, Vitória, n. 2, p. 13-17, 1. sem. 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Portaria n. 3.214 de 8 de junho de 1978: Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. NR 17 – Ergonomia.** 2013. Disponível em: < http://www.mte.goc.br/legislacao/normas_regulamentaNr 17.pdf>. Acesso em: 22 abril de 2016.

MORAES, A. **Quando a primeira sociedade de ergonomia faz 50 anos, a IEA chega aos 40, a Associação Brasileira de Ergonomia debuta com 16.** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 9, Salvador. Anais. Salvador, 1999. 1 CD-ROM.

MORAES, A. **Quando a primeira sociedade de ergonomia faz 50 anos, a IEA chega aos 40, a Associação Brasileira de Ergonomia debuta com 16.** Fortaleza, 2004.

RODRIGUES, D. S; MENEGON, F. A; SILVÉRIO, M; FONTES, A. R. M; MENEGON, N.L. **A percepção dos operadores sobre a sua condição de trabalho: comparando o antes e o depois da intervenção ergonômica em uma refinaria de petróleo.** Departamento de Engenharia de Produção/Universidade Federal de São Carlos, 2008.

ROSÁRIO DA SILVA, F. **"O Serviço Social na década de 90 e perspectivas para a profissão no III Milênio: uma análise sobre o exercício profissional a partir da contribuição de Assistentes Sociais. "** Trabalho de Conclusão de Curso. DSS/CSE/UFSC.1999.2. /86p.

SCOTT, P. A. **Ergonomics in Developing Regions**: Needs and Applications. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2009.

SILVA, D.C; da SILVA, J.C.R.P.; CARNEIRO, L. do P.; da SILVA, J.C.P.; PASCHOARELLI, L.C. **Contribuições científicas de Bernard Forest de Bélidor para o estudo e a organização do trabalho.** IN: A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

UNICAMP. - **Manual sobre Ergonomia** - Pró-Reitoria de Desenvolvimento Universitário, Serviço Especializado em Segurança do Trabalho, maio, 2001.

VIDAL, M.C. **Introdução à ergonomia**. Rio de Janeiro: Fundação Coppetec, 2002. 3-14 p.

WISNER, A. **Questões epistemológicas em Ergonomia e em análise do trabalho.** In: DANIELLOU, François. A Ergonomia segundo seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 29-55.

IV. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO PROGRAMA DE SAÚDE NA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM (MG): DISCURSO COLETIVO SOBRE AS PRÁTICAS INTERSETORIAIS

FLÁVIA ANDRADE ALMEIDA[1] ADILENE GONÇALVES QUARESMA[2]
1; 2 – CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA
flaviaandrade@yahoo.com.br/flavia.almeida@prof.unibh.br

Resumo - O texto apresenta os resultados da pesquisa qualitativa, fundamentada na Teoria das Representações Sociais, com profissionais que atuam no Programa de Saúde da Escola – PSE, do município de Contagem (MG). A pesquisa tem como objetivo analisar as representações dos atores sociais envolvidos nas ações do PSE sob a perspectiva de trabalho intersetorial. Fizeram-se entrevistas semiestruturadas com os atores sociais envolvidos no PSE, pertencentes ao setor unidade de saúde e escola, dentre eles: gestores municipais, professores, articuladores comunitários, diretores, enfermeiros, técnicos de enfermagem e agentes comunitários de saúde. As representações sociais dos atores sociais envolvidos no PSE demonstram que a prática intersetorial é um desafio para a construção das ações do programa.

Palavras-chave: Saúde do Escolar. Promoção da Saúde. Ação intersetorial.

I. INTRODUÇÃO

O Programa de Saúde na Escola (PSE) foi instituído pelo Decreto Presidencial n°. 6.286, de 5 de dezembro de 2007, como uma proposta política intersetorial entre os Ministérios da Saúde e da Educação, tendo como eixo estruturante de suas ações a integração dos setores saúde e educação. Na construção das diretrizes do programa, ficam estabelecidas as competências ministeriais de ordem individual e coletiva, bem como o papel das Secretarias de Saúde e Educação no desenvolvimento das ações.

O PSE, como política estratégica assistencial-educativa, vem traduzir a concepção de intersetorialidade em sua essência, exigindo dos atores da escola e da saúde um movimento de construção única para que as ações direcionadas à população escolar possam ser viabilizadas, considerando a característica do território de ação e as possíveis articulações em rede com os equipamentos sociais do entorno, além da participação do escolar e suas famílias.

O Programa traz uma perspectiva de atenção integral à saúde da criança, adolescentes e jovens da Educação Básica, incluindo as modalidades de ensino infantil, fundamental e médio; educação profissional e tecnológica, educação de jovens e adultos (EJA). As diretrizes do PSE estão baseadas em tópicos fundamentais, percorrendo as esferas da promoção da saúde, da articulação intersetorial, vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) e da formação para a cidadania.

A escola é mencionada como espaço de articulação para construção de um planejamento coletivo entre equipes de saúde da família e seus membros (diretor, professores, funcionários da escola). Reúne elementos que contribuem para a construção de uma parceria que viabiliza a implantação, execução e consolidação das atividades do Programa de Saúde da Escola, uma vez que promove o diálogo entre as ações propostas e o projeto político pedagógico, além de se revelar como um cenário político-pedagógico com potencial para a disseminação da cultura empreendedora conforme descrevem Farias; Barreto (2015, p. 118).

A inserção da prática da intersetorialidade na rotina de gestores e profissionais de saúde é essencial para que as ações de promoção da saúde não se tornem a repetição de modelos pouco impactantes na melhoria de condições de saúde da população (MORETTI *et al*., 2010).

As ações do PSE dependem da articulação de saberes entre os setores saúde e educação, representada pela atuação da equipe de saúde da família e todos os envolvidos no setor escola: professores, diretores, articuladores comunitários, dentre outros. Um conjunto de ações mínimas de promoção e prevenção à saúde devem ser realizadas pelos municípios, almejando a ampliação da rede intersetorial em busca da integralidade das ações de saúde para população escolar, alicerçada na sinergia entre as políticas de saúde e educação (BRASIL, 2011).

Os Ministérios da Saúde e Educação pontuam que as ações do programa devem ser realizadas de maneira concomitante com recursos estratégicos criativos e inovadores que possam estimular a participação da comunidade escolar e a interação com a equipe de saúde da família (BRASIL, 2011).

A equipe de saúde da família promove o *start* das ações mediante o levantamento da situação de saúde da população escolar, que se dá por meio da avaliação clínica e psicossocial, prevendo ações como: avaliação antropométrica, avaliação da situação vacinal, oftálmica, auditiva, bucal, psicossocial e da situação vacinal; detecção precoce da hipertensão arterial e outros agravos.

Diante dos resultados encontrados, propõem-se estratégias de intervenção coletiva, envolvendo o setor saúde e o setor escola. A escola ocupa a função mediadora, facilitadora e colaborativa do processo; e o setor saúde se responsabiliza pelo referenciamento (referência e contrarreferência) e acompanhamento da situação de saúde do escolar, além de promover ações educativas que venham dialogar com as linhas de ação de prevenção e promoção da saúde, propostas no documento de orientação das práticas do Programa de Saúde na Escola, referenciado como Passo a

ISSN 1809-3957

Passo do PSE – Programa de Saúde na Escola (BRASIL, 2011).

A atuação profissional das equipes de saúde da família no PSE, dentro do cenário escolar, pode ser descrita como uma estratégia desafiadora, já que o desenvolvimento das ações depende do envolvimento, da participação e da articulação contínua dos envolvidos.

Em se tratando de um programa de cunho intersetorial, a comunicação permanente e a solidificação da rede intersetorial tornam-se uma condição *sine qua non* para a implantação, desenvolvimento e manutenção do programa. A compreensão do processo, o reconhecimento dos papéis de cada setor e a troca de saberes vêm com o intuito de viabilizar o estabelecimento de estratégias que atendam às necessidades e demandas territoriais, tal como prevê a Política de Atenção Básica à Saúde.

Para o cumprimento das atividades descritas nas atribuições dos profissionais da equipe de saúde da família no PSE, é exigida uma readaptação da rotina dos serviços, atrelada ao envolvimento profissional de ambos os setores. Essa mudança de paradigma interfere na estrutura e funcionamento dos serviços, considerando que as atividades cotidianas de cada setor (calendários escolares, propostas curriculares, metas a serem atendidas) serão sobrepostas pelas atividades previstas na proposta do programa.

Frente às necessidades do diálogo entre os setores, para a viabilidade da proposta e construção coletiva de estratégias, que atendam às necessidades da população, faz-se essencial conhecer as representações sociais dos atores diante de uma prática intersetorial, ou seja, como os atores sociais, envolvidos no programa de saúde na escola, representam a concepção de intersetorialidade que o programa propõe.

O objetivo do presente estudo foi analisar as representações dos atores sociais, envolvidos nas ações do Programa de Saúde da Escola, sob a perspectiva de trabalho intersetorial.

O estudo vem dialogar com a perspectiva da Teoria das Representações Sociais, descrita por Moscovici (2011), a partir da utilização da análise do Discurso do Sujeito Coletivo, proposto por Lefèvre; Lefèvre; Marques (2005).

II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, derivado da dissertação "Práticas Intersetoriais do programa de saúde na escola: um estudo sobre as ações e interações dos atores sociais envolvidos", desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário UNA – Belo Horizonte.

O estudo, em questão, teve como campo empírico o município de Contagem (MG) e buscou analisar as representações dos atores sociais envolvidos no Programa de Saúde da Escola. Para tanto, a pesquisa tomou como instrumento metodológico e analítico o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE; LEFÈVRE; MARQUES, 2005), tendo como fundamento a Teoria das representações sociais (MOSCOVICI, 2011).

A pesquisa de campo consistiu em coletar as informações necessárias ao cumprimento dos objetivos da pesquisa a partir da delimitação dos atores, envolvidos com as ações do PSE. Lefèvre, Lefèvre, Marques (2005) alertam para a seleção dos sujeitos para a pesquisa qualitativa, respeitando os critérios de quantidade, variabilidade e qualidade dos atores, no sentido da possibilidade de fornecimento de dados ricos, interessantes e suficientes para construção do DSC.

Seguindo categoricamente todos os critérios delimitados pela técnica de análise, chegou-se a um número de 13 sujeitos a serem entrevistados. Dentre os sujeitos do universo escolar, estavam: dois professores, dois diretores e dois articuladores comunitários; das equipes de saúde: duas enfermeiras, dois técnicos de enfermagem, três agentes comunitários de saúde. Todos os sujeitos se prontificaram a participar da pesquisa na concessão de entrevista individual.

Como o PSE do município de Contagem (MG) se organiza a partir da delimitação territorial do Programa Escola Integral Integrada, denominada Território Educativo Educador (TED), procurou-se concentrar a pesquisa em escolas e unidades de saúde pertencentes a um mesmo território, com o intuito de investigar uma população com características sociais mais homogêneas possíveis, do ponto de vista das vulnerabilidades sociais, condições de saúde e o mapa da rede pública de saúde: Unidade de Pronto Atendimento (UPA), Unidade Básica de Saúde (UBS), Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), Equipe de Saúde da Família (ESF), Agente Comunitário de Saúde (ACS) e hospitais. Dessa maneira, a investigação se deu em duas escolas e duas unidades de saúde do município de Contagem, pertencentes ao TED 3.

A coleta de dados foi realizada mediante entrevista individual, gravada (produção individual das representações sociais), direcionada por um roteiro semiestruturado, com o objetivo de preservar o conteúdo discursivo. Os sujeitos da pesquisa foram encorajados a responder as seguintes questões: 1) Como você percebe a participação da escola e da equipe de saúde da família no desenvolvimento das atividades do Programa de Saúde da Escola? 2) O que você acha da integração/parceria das Unidades de Saúde e Escola em Programas como o PSE (Programa de Saúde na Escola)? 3) Você acha que a responsabilidade pelas atividades do Programa de Saúde na Escola pertence à escola ou à equipe de saúde da família?

As entrevistas seguiram todas as normas éticas exigidas, privilegiando-se os locais e horários de maior conveniência para os entrevistados. Para a realização da pesquisa, foram seguidos todos os procedimentos éticos recomendados pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde que rege a realização das pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário UNA, mediante a emissão do Parecer de aprovação nº 146.572.

A pesquisa garantiu, por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), o anonimato da instituição e dos participantes.

Durante as entrevistas, os sujeitos foram chamados pelo nome, bem como na transcrição dos discursos, com vias a organizar os resultados e facilitar a análise dos dados. Na descrição dos resultados, os nomes foram substituídos por siglas e números, classificados de acordo com os setores. Os discursos dos atores do setor escola receberam a sigla ESE (entrevistado do setor escola); dos atores do setor saúde, a sigla ESS (entrevistado do setor saúde) e seguidos de ordenação numérica.

A organização e o tratamento dos discursos foram realizados a partir da análise alicerçada em dados subjetivos,

ISSN 1809-3957

originada da identificação do pensamento de um grupo sobre as práticas do PSE.

As categorias foram produzidas a partir do agrupamento das falas, derivadas da entrevista, condensadas em um discurso único que revelasse, ao mesmo tempo, a concepção grupal e individual do grupo acerca da temática. A técnica de análise utilizada teve como base o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefèvre; Lefèvre, Marques.

O DSC representa o produto final da técnica agrupamento dos trechos das falas em um discurso único; é redigido na primeira pessoa do singular. O discurso emerge das opiniões e das representações sociais e sofre uma subdivisão em momentos, ou operações realizadas sobre o material verbal coletado. A elaboração do DSC depende da análise dos discursos em estado bruto que se decompõem em operações, ou figuras metodológicas denominadas expressões-chave, ancoragem, ideia central e o discurso do sujeito coletivo (LEFÈVRE; LEFÈVRE, MARQUES, 2005).

As expressões-chave (ECH) consistem em fragmentos ou trechos das transcrições literais dos discursos que revelam a essência do depoimento e devem ser organizadas de forma lógica e coerente. As ECH desencadeiam as ideias centrais (IC) a partir da homogeneidade das ECH. As ICs são definidas como uma expressão linguística, precisa e sintética, do sentido de cada depoimento analisado, com função de agrupamento do discurso, que conjugam respostas de diferentes indivíduos, com sentido semelhante ou complementar, devendo ser elaboradas pelo pesquisador em caráter descritivo, não analítico (LEFÈVRE; LEFÈVRE, MARQUES, 2005).

A ancoragem (AC) é inspirada na teoria das representações sociais e vem revelar a teoria, ideologia ou crença que os autores do discurso sustentam, trazendo os valores embutidos na fala. As ACs podem ou não aparecer na análise do discurso (LEFÈVRE; LEFÈVRE, MARQUES, 2005).

Baseado na organização das informações derivadas das figuras metodológicas (ICs), geradas pelas ECHs, advindas dos depoimentos individuais), teve-se como resultado a construção de três discursos coletivos, frutos do conjunto de respostas cedidas pelos atores das equipes de saúde e escola. Neste estudo, optou-se por não utilizar elementos da ancoragem.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sujeitos participantes do estudo foram os componentes das equipes do PSE, atores sociais de duas escolas municipais e duas unidades básicas de saúde do município de Contagem.

A maioria dos entrevistados (92,86%) pertence ao sexo feminino e possui 3º grau completo (78,57%). Quanto às funções ocupadas, foram entrevistados dois grupos: equipe da saúde das unidades de básicas de saúde e membros da escola.

Os sujeitos das equipes de saúde, pertencentes às duas unidades, foram representados por duas enfermeiras, um técnico de enfermagem e três agentes comunitárias de saúde, sendo uma agente com formação superior no curso de enfermagem.

Nas escolas, responderam às entrevistas duas diretoras, duas articuladoras comunitárias e duas professoras, todas com formação superior em pedagogia.

A ressignificação interpretativa das representações sociais é originada das falas dos depoimentos, agrupadas em discursos. O tratamento dos dados ou reprodução coletiva resultou em representações de três discursos categorizados: DSC 1, referentes à participação da escola e da equipe de saúde; DSC 2, às representações relacionadas à responsabilização por parte dos atores sociais envolvidos no programa; DSC 3, à integração intersetorial.

O Discurso do Sujeito Coletivo

O primeiro discurso (DSC 1) aponta as representações sociais da participação da escola e da equipe de saúde da família no desenvolvimento das ações do PSE.

> DSC 1
>
> O PSE vem formalizar uma parceria que já existia. A integração entre a escola e a saúde é muito pertinente porque permite conhecer a população que não vai ao centro de saúde. A escola passa a conhecer o centro de saúde, e o centro de saúde passa a conhecer a escola. É também uma inovação porque leva saúde para a população das escolas e permite que os pais saibam como está a saúde do filho; o que se reflete na aprendizagem. O PSE tem até facilitado meu trabalho porque a escola me passa informações que irão direcionar a visita domiciliar.
>
> IC 1: O PSE favorece a integração da saúde e da escola.
> IC 2: O PSE permite que a escola conheça o centro de saúde.
> IC 3: O PSE permite que centro de saúde conheça a escola.
> IC 4: O PSE permite conhecer a população que não frequenta o centro de saúde.
>
> "Eu vejo uma integração saúde e escola que é bem pertinente, ainda mais na área que a gente trabalha de vulnerabilidade social (...)" (ESE 2).
>
> "É um quesito a mais na saúde das crianças e da população, a questão da prevenção e a importância disso que reflete na aprendizagem" (ESE 5).
>
> "Nós vamos ficando sabendo o que está acontecendo na escola e a escola vai fica sabendo o que acontece no centro de saúde. A população dos 7 anos para cima estão soltos porque eles não vem aqui, e os pais passam a saber como seus filhos estão (...)" (ESS 2).
>
> "O PSE vem formalizar esse encontro, essa parceria que já acontece e independente desse programa. A partir dele a gente tem outra visão, encontro com mais um parceiro (...)" (ESE 3).
>
> "O PSE é uma inovação. Essa articulação entre saúde e escola é a oportunidade de levar para a saúde todos os problemas de saúde que a escola vivencia" (ESE 6).
>
> "No PSE, a escola está me passando informações que facilitam meu trabalho, e aí eu vou buscar esse caso fazendo uma visita na casa dele" (ESS 2).

ISSN 1809-3957

O pensamento coletivo, referente à participação da escola e da equipe de saúde, no desenvolvimento das ações do PSE, revela que os atores sociais, envolvidos, caracterizam a parceria entre saúde e educação como uma prática inovadora à medida que permite um diálogo interdisciplinar entre os setores, provendo o reconhecimento das limitações sociais e das necessidades de saúde da população escolar.

O PSE favorece a integração da escola e da saúde, como prevê a proposta do programa (BRASIL, 2011) e do conteúdo que o discurso retrata. A parceria entre os setores é vista como uma oportunidade de formalização de um encontro que ocorre de maneira eventual, mediante a demanda da escola no desenvolvimento de seus projetos internos. Além da integração, da troca de saberes e vivências entre os setores, o Programa vem contribuir para a construção coletiva de ações de promoção da saúde.

No contexto das reflexões a partir desse discurso, figura o potencial da interdisciplinaridade como eixo que nomeia um encontro entre os seres, num certo fazer a partir da direcionalidade da consciência (ASSUMPÇÃO, 2011, p. 24). Assim essa é a característica de uma prática interdisciplinar, "o sentimento intencional que ela carrega", uma vez que "não há interdisciplinaridade sem intenção consciente clara e objetiva por parte daqueles que a praticam" (FERREIRA, 2011, p. 34).

O fato de os atores sociais reconhecerem os benefícios da parceria, pode representar o primeiro passo para a construção da interdisciplinaridade ainda que prematura.

À medida que o programa nomeia a saúde e a educação como componentes da ação, a compreensão quanto à responsabilidade dos dois setores passa a ser compartilhada, partindo-se da premissa de que é preciso o estabelecimento de uma parceria para que o programa possa ser viabilizado. Nasce desse discurso, a concepção defendida por Paula; Palha; Prontti (2004) de que nenhum setor da sociedade consegue resolver sozinho todos os problemas.

O DSC 2 ilustra a representação da concepção de responsabilidade por parte dos atores sociais envolvidos nas práticas intersetoriais, revelando que o coletivo compreende que as ações do PSE, como qualquer intervenção de cunho intersetorial, dependem da responsabilização de cada um dos setores, mesmo que, na prática, esse represente um desafio permanente. Responsabilidade.

> DSC 2
>
> A responsabilidade do PSE é tanto da escola quanto da unidade de saúde. É uma parceria que precisa da colaboração dos dois, não adianta só um querer fazer, receber e ficar quieto. Cada uma das partes vai contribuir com alguma coisa, já que cada um sabe de uma coisa.
>
> IC 1: A responsabilidade das ações do PSE é da escola e da unidade de saúde.
>
> "A responsabilidade é dos dois. Se a proposta é parceria, eu não posso receber e ficar quieta" (ESE 1).
>
> "A responsabilidade é dos dois. O centro de saúde está saindo da sede deles e vindo para cá. Eles dão uma contribuição muito grande nesse sentido, e a gente de proporcionar a ação" (ESE 2).
>
> "Das duas, da unidade de saúde quanto da escola. Não adianta só a unidade de saúde querer, a escola precisa participar" (ESS 4).
>
> "Das duas partes, cada uma sabe de uma coisa, a escola sabe educar e a saúde prevenir" (ESS 3).
>
> "Os dois têm uma corresponsabilidade e parceria" (ESE 3).

O reconhecimento das contribuições das parcerias dos setores, apresentado no discurso, ilustra o diálogo com a intenção interdisciplinar, não necessariamente concretizado na prática. Há um hiato entre o compartilhamento / responsabilização e a interdisciplinaridade, já que a última depende de "um movimento ininterrupto" de construção e reconstrução, ultrapassando a integração inicial. E a interdisciplinaridade exige um diálogo constante e aproximado que requer responsabilização perante as determinadas situações, principalmente, em se tratando de uma proposta de trabalho intersetorial.

As dificuldades na realização de práticas coletivas, que envolvem mais de uma disciplina, acabam por trazer uma movimentação oposta às concepções trans, interdisciplinares e intersetoriais, trazendo um caráter unificado às relações, desencadeando uma falha na autorresponsabilização (GONÇALVES *et al*., 2008).

O estudo de Gonçalves *et al*. (2008) ilustra essa perspectiva, ao descreverem que é comum a responsabilização dos profissionais da área de saúde quando esse setor está envolvido em projetos intersetoriais. O resultado são ações pontuais e isoladas, que comprometem a perspectiva da continuidade e do discurso interdisciplinar.

Ferreira *et al*. (2014) acreditam que o caminho para a corresponsabilização, exigida nas práticas intersetoriais, esteja na comunicabilidade e na capacitação dos envolvidos. O processo de comunicação precisa ser equacionado na medida em que os ruídos podem permitir tanto o isolamento de um dos setores, como favorecer a manifestação do protagonismo do outro setor. Já as capacitações vêm com o intuito de promover a aproximação dos setores envolvidos no PSE e o nivelamento conceitual, fomentando a discussão de estratégias. Como consequência, os profissionais envolvidos teriam condições de qualificar a comunicação e compreender as bases conceituais do PSE.

O DSC 3 ilustra o abismo existente entre a concepção teórica e prática da integração escola e saúde. As reflexões dos atores sociais permitem julgar que, na prática, a relação intersetorial é complexa, conflituosa e distante. Os setores encontram dificuldades em articular os saberes para a execução da prática intersetorial, apesar de compreenderem a importância da parceria para consolidação do programa.

> DSC 3
>
> A integração entre a escola e as unidades de saúde é muito importante, mas é ainda muito distante. A ligação é tímida, a escola fica de um lado e a unidade de saúde de outro. Parece que elas se desenvolvem paralelamente e dialogam pouco, talvez porque a proposta não esteja muito amarrada. A escola tem uma discussão diferenciada e está anos-luz na frente da saúde. A proposta em rede é muito bonita se fosse integrada. Vai chegar um dia em que escola e saúde irão se envolver.
>
> IC 1: A integração da escola e saúde é importante, mas ainda é distante.

ISSN 1809-3957

IC 2: A escola e a saúde se desenvolvem paralelamente.
IC 3 : A proposta pode não estar amarrada.
IC 4: A escola está anos-luz à frente da saúde.

"É importantíssimo e excelente, porque agora está se discutindo essa possibilidade de se trabalhar junto, mas estamos ainda muito distantes". (ESS 5).

"É importante (...). Às vezes a escola fica tão separada do posto que traz problemas". (ESS 4).

"É uma inovação, mas vai demorar um pouco para ocorrer essa integração". (ESS 6).

"Há uma ligação tímida, mas já é um passo grande (...) centro de saúde atendendo às questões e a gente (escola) trabalhando a conscientização". (ESE 2).

"Vai chegar um dia que a escola toda vai se envolver e isso vai fazer parte da escola e também da saúde". (ESE 3).

"A proposta é uma coisa que demora um tempo". (ESE 2).

" (...) se fosse uma coisa mais integrada seria melhor". (ESS 2).

"A escola tem uma discussão diferenciada, está anos-luz na frente da saúde. Eles trabalham muito a interdisciplinaridade, a interlocução com o terceiro setor, uma outra discussão (...) a saúde não tem." (ESS1).

"Fala-se em rede (...), é muito bonito. Acredito que tanto os profissionais da escola e da saúde deveriam ter esse diálogo, mas falta uma proposta amarrada." (ESS 5).

Nessa dimensão, o ponto nodal refere-se à compreensão da necessidade de se desfazer do pensamento setorizado, para reconstruir um pensamento intersetorial. Messina (2001, p. 226) revela que a mudança exige uma "alteração de sentido da prática corrente" que seja capaz de promover uma "ruptura do *habittus*".

Em programas originados de políticas públicas, como o PSE, a mudança que a inserção do programa provoca é sempre imposta e sempre conflituosa uma vez que depende de um compartilhamento do sentido para a ação.

O entendimento compartilhado, frente à necessidade da mudança, desencadeia ambivalências e dificuldades relacionadas à perda do estado anterior, gerando ansiedade e incertezas (MESSINA, 2001, p. 228), representadas no discurso pelas expressões-chave: "está anos-luz na frente", "é muito distante", "deveriam ter esse diálogo", "falta uma proposta amarrada", "demora um tempo", "estamos muito distantes".

A ligação é ainda "tímida", afirma o coletivo. O discurso sugere a existência de um grau de complexidade embutido na operacionalização da intersetorialidade, representada por uma política obrigatoriamente intersetorial, aplicada em um ambiente disciplinar. Paula; Palha; Protti (2004) descrevem que a busca de articulações entre os setores ainda tem ocorrido no âmbito individual institucional, contradizendo a prática intersetorial, podendo vir transformar a proposta intersetorial numa tarefa penosa e solitária pela ausência de integração entre os setores.

Apesar dos conflitos e contradições, o discurso também apresenta algum sentido de pertinência na relação intersetorial, permitindo uma retomada da confiança mútua e comprometimento em torno de um trabalho conjunto, transparecendo uma esperança na solidificação da relação entre a escola e a saúde, em longo prazo.

Entretanto, a solidificação da integração intersetorial está alicerçada na comunicação entre as equipes de saúde e da escola com o intuito de viabilizar a construção coletiva das estratégias. A comunicação de caráter permanente, contrapondo o diálogo esporádico ou uma mera comunicação de sujeitos para execução de uma ação, representa o principal desafio da prática intersetorial, uma vez que depende da reestruturação sistematizada da agenda dos setores para que ela de fato ocorra.

Os resultados deste estudo revelaram que a proposta do PSE vem remexer com a zona de conforto de dois setores: a escola e a saúde. A desestabilização do corriqueiro, do comum, implica mudança. Para Moscovici (2011, p. 55), a mudança, no entanto, só será "percebida e aceita desde que ela apresente um tipo de vivência e evite murchar o diálogo, sob o peso da repetição".

A dinâmica das relações, segundo a teoria das representações, é caracterizada como uma dinâmica de familiarização, onde os objetos, pessoas e acontecimentos são percebidos e compreendidos em relação a prévios encontros e paradigmas (MOSCOVICI, 2011, p. 55).

No entanto, o PSE representa para escola e as equipes de saúde um "não familiar". E o não familiar atrai e intriga as pessoas e a comunidade, obrigando-as a tornar explícitos os pressupostos implícitos que são básicos consensos. Transformar o "não familiar" em "familiar" depende da transferência do não familiar para uma esfera particular, reproduzindo–a entre coisas controláveis (MOSCOVICI, 2011, p. 56).

A transformação figurativa do não para o familiar resulta num conflito, que, no cenário intersetorial, acaba por ocorrer quase que simultaneamente na escola e nas unidades de saúde. O conflito está inserido, na concepção de Carnonel (2002, p. 38), em um "complexo processo de inovação e mudança" gerador de posições de inibição e recusa, favorecendo a mudança.

Na tentativa de compreender a complexidade das relações e conflitos que permeiam fenômenos da vida na sociedade, o pensamento complexo de Morin (1991) vem contextualizar esses fenômenos na sua relação com o todo (sociedade) e os sistemas, dialogando com a perspectiva da incerteza e acaso (LEFÉVRE; LEFÉVRE; MARQUES, 2009, p. 1195).

Morin (1990), por meio da Teoria da Complexidade, vem discutir a necessidade de superação do modo de pensar fragmentado que, na prática do PSE, representa um repensar à setorização das ações para transformação de posturas, não só interdisciplinares, mas também transdisciplinares.

A aproximação do diálogo intersetorial depende da "interligação dinâmica", descrita pelo princípio holográfico do pensamento complexo de Edgar Morin (2011). O princípio holográfico (MORIN, 1991) descreve que a parte somente não está dentro do todo, como o próprio todo está dentro das partes. Os atores sociais transgridem esse princípio quando setorizam suas ações, ao invés de planejar,

ISSN 1809-3957

desenvolver ações e dialogar de forma integrada, ou seja, desconsiderando o todo (PSE) e as partes (setores).

A correção em prol da interligação dinâmica depende da devastação da justaposição das práticas e conhecimentos, sendo necessária a articulação dos opostos de maneira complementar, como descreve o princípio da complementariedade (LEFEVRE; LEFEVRE; MARQUES, 2009), favorecendo a passagem do disciplinar para o interdisciplinar e do interdisciplinar para o transdisciplinar.

A escola, por meio da articulação das disciplinas transversais, faz, setorialmente, um movimento em direção à transdisciplinaridade (SANTOS, 2008). No entanto, quando essa prática é trazida para o contexto do PSE, surge a dicotomia entre o educar na escola e o educar em saúde, que precisa ser desfeita e aproximada, para permitir o diálogo intersetorial.

A transdisciplinaridade exige uma democracia cognitiva, isto é, todos os conhecimentos devem ser igualmente importantes, para que seja possível transitar pela diversidade (SANTOS, 2008, p. 76). Esse talvez seja um dos grandes desafios da prática intersetorial do PSE ou de qualquer prática intersetorial.

Além do diálogo transdisciplinar, a necessidade de mudança/transformação deve ser discutida a partir do princípio da incerteza, que revela que a desestabilidade é essencial para a renovação dos processos. Os atores sociais, tanto da escola quanto da saúde, preferem direcionar sua rotina de trabalho de acordo com o que estão acostumados: a saúde nas unidades de saúde e escola dentro da escola, o professor na sala de aula e enfermeiro no consultório, a merendeira na cantina e o ACS visitando as casas.

A alocação dos sujeitos, transitando por outros espaços, mudando sua rotina de trabalho, gera um processo de desordem, que, na ótica desses atores, pode parecer prejudicial. No entanto, Morin (1991) defende que as incertezas dos processos e atitudes são essenciais na ocorrência de mudanças, uma vez que esse processo traz um revigoramento nas condutas. Santos (2008, p. 74) corrobora esse entendimento, descrevendo que a instabilidade não é totalmente maléfica, uma vez que o excesso de estabilidade também ameaça a continuidade, mesmo sendo a estabilidade e a continuidade essenciais.

Os discursos coletivos, originários do tratamento dos depoimentos, funcionaram como ilustrações da complexidade das relações dos atores sociais envolvidos no PSE, sendo aqui denominadas como ressignificação interpretativa das representações sociais do discurso coletivo, conforme descrevem Lefèvre; Lefèvre; Marques.

Para Arretche (2001), há uma real complexidade na execução de programas públicos. Isso se dá simplesmente, porque as vontades, interesses, lealdades e concepções dos envolvidos dificilmente serão inteiramente coincidentes. A implementação completa de um programa público implica não só no cumprimento de seus desenhos e meios formuladores, mas também da tomada de consciência acerca da distância entre os objetivos concebidos originalmente. Para o mesmo autor, "o grau de sucesso de um programa depende diretamente do grau de sucesso na obtenção da ação cooperativa de outros atores - governamentais ou não governamentais."

Por outro lado, Silva Junior (2014) considera as ações intersetoriais do Programa de Saúde na Escola ainda incipientes. Para além das ações articuladas e integradas entre gestores e profissionais envolvidos, há no cerne diversas limitações que não beneficiam a compreensão dos objetivos do programa que precisam ser sanadas. Para atingir os objetivos da intersetorialidade no PSE, são necessárias ações que corrijam a burocratização dos serviços, o desperdício de tempo de recursos financeiros e humanos e duplicidade das ações.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PSE, como política estratégica assistencial-educativa, vem traduzir a concepção de intersetorialidade em sua essência.

Exige dos atores da escola e da saúde um movimento de construção único para que as ações direcionadas à população escolar possam ser viabilizadas, considerando a característica do território de ação e as possíveis articulações em rede com os equipamentos sociais do entorno, além da participação do escolar e suas famílias.

Talvez um dos maiores desafios da prática intersetorial do PSE seja a desconstrução dos conceitos setoriais para reconstrução, de forma unificada, da proposta de intervenção transformadora e multifacetária, preservando o núcleo de cada setor.

A caracterização da prática intersetorial requer um entendimento aprofundado da intersetorialidade, como conceito *lato*, para que as ações se estabeleçam dentre esses moldes. É percebido um movimento em busca da intersetorialidade como prática, mas essa questão é ainda pouco compreendida por aqueles que estão inseridos no contexto ou nele foram envolvidos.

Os setores, quando se integram para a concretização da proposta intersetorial, levam consigo seus problemas individuais e são desafiados a administrar as dificuldades setoriais que possam inferir na prática intersetorial em meio às suas limitações. A dupla tarefa que a intersetorialidade exige desencadeia, quase que inevitavelmente, uma sobrecarga de atividades para todos os setores envolvidos.

A pouca compreensão da prática intersetorial, por parte dos atores envolvidos, pode desencadear dificuldades na realização das ações. Muitos são os ruídos da comunicação entre os setores que impedem o avanço da proposta intersetorial e que precisam ser sanados por meio do vínculo de seus atores para que a continuidade das ações ocorra de maneira resolutiva.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Flávia Andrade. **Práticas Intersetoriais do Programa de Saúde na Escola**: um estudo de caso sobre as ações e interações dos atores sociais envolvidos. 2013.223 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local) – Centro Universitário UMA, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013.

ARRETCHE, Marta T.S. Uma contribuição para fazermos avaliações menos ingênuas. In: Barreira, Maria Cecília R.N. CARVALHO, Maria do Carmo B. **Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais.** São Paulo: IEE/PUC, 2001p. 43-56.

ASSUMPÇÃO, Ismael. Interdisciplinaridade: uma tentativa de compreensão do fenômeno. In: FAZENDA, Ivani Catarina A. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011, cap. 3, p. 23-25.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Passo a Passo do PSE – Programa de Saúde da Escola**. Brasília, 2011.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº. 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 2007b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**: Portaria nº. 2488, de 21 de outubro de 2011. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**. Política Nacional de Atenção Básica**: Portaria nº 648|GM, de 28 de março 2006. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

CARBONEL, Jaume. A inovação educativa hoje. In: CARBONEL, Jaume. **A Aventura de inovar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FARIAS, Disnei Curbani Callegari; BARRETO, Sônia Maria da Costa. A cultura empreendedora na escola e sua contribuição para o despertar empresarial dos alunos. **Revista Sodebras**, v. 10, n.112, p. 115-118, 2015.

FERREIRA *et al.*, Percepções de gestores locais sobre a intersetorialidade no Programa de Saúde da Escola. **Revista Brasileira de Educação**, v.19, n. 56, p. 61-76, 2014.

FERREIRA, Sandra Lúcia. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani Catarina A. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011, cap. 5, p.23-34.

GONCALVES, Fernanda Denardin *et al.* A promoção da saúde na educação infantil. **Interface (Botucatu),** v.12, n. 24, p. 181-192, 2008.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; MARQUES, Maria Cristina da Costa. **Depoimentos e discursos: uma proposta de análise em pesquisa social.** Brasília: Liber livro, 2005, série de pesquisa 12, parte I, p.11-28.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti; MARQUES, Maria Cristina da Costa. Discurso do sujeito coletivo, complexidade e auto-organização. **Ciência. Saúde coletiva**, v. 14, n. 4, p. 1193-1204, 2009.

MESSINA, Graciela. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Caderno de pesquisa**, Chile, n. 114, p. 225-233, nov. 2001.

MORETTI, Andreya Cristina *et al*. Intersetorialidade nas ações de promoção de saúde realizadas pelas equipes de saúde bucal de Curitiba (PR). **Ciência e saúde coletiva**, v. 15, supl. 1, p. 1827-183, 2010.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**, Lisboa, Instituto Piaget, 1990.

MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais:** investigações em psicologia social. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

PAULA, Kelly Andressa de; PALHA, Pedro Fredemir; PROTTI, Simone Teresinha. **Intersetorialidade**: uma vivência prática ou um desafio a ser conquistado? O Discurso do Sujeito Coletivo dos enfermeiros nos núcleos de Saúde da Família do Distrito Oeste - Ribeirão Preto. Interface (Botucatu) [online]. 2004, v. 8, n.15, pp. 331-348. ISSN 1414-3283

SANTOS, Akiko**.** Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido**. Rev. Bras. Educ,** v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/07.pdf> Acesso em: 11 nov. 2012.

SILVA JUNIOR, Aristides J. **Programa de Saúde na Escola**: limites e possibilidades intersetoriais. 2014.Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ATIVIDADE FÍSICA E A CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS

MARCUS VINNYCIUS DE JESUS[1], JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DE ABREU[1]
1 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ
professorvinnycius@gmail.com;abreufisio@gmail.com

Resumo – O presente artigo teve como objetivo identificar os benefícios da atividade física regular em relação a capacidade funcional em um grupo de 120 mulheres idosas que participam do projeto "Movimento e Vida", no município de São Mateus, norte do Espírito Santo. Realizou-se uma pesquisa de campo através do estudo de coorte retrospectivo, visando identificar os benefícios produzidos pela atividade física regular e orientada em um grupo de 120 idosas participantes do Centro de Promoção de Atividade Física (CEPAF), em São Mateus. Foram aplicados questionários com perguntas direcionadas ao período anterior a maio de 2012 e ao período de dezembro de 2015, comparando assim os resultados afim de identificar a possível evolução da capacidade funcional das idosas participantes da pesquisa. Além dos questionários, foram aplicados testes de capacidade funcional, com o intuito de aferir a classificação da capacidade funcional das idosas. Os resultados dos testes e dos questionários convergiram mostrando evolução de cerca 20% na classificação da capacidade funcional das idosas, levando-nos a concluir que, apesar de no período de três anos de atividade no CEPAF o processo de envelhecimento não fora interrompido, a capacidade funcional das idosas não apenas conservou-se como houve significativas melhoras na classificação, o que mostra a relação entre atividade física e qualidade de vida sob o ponto de vista da manutenção e recuperação da capacidade funcional.

Palavras-chave: Envelhecimento. Capacidade Funcional. Atividade Física. Qualidade de Vida.

I. INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida dos brasileiros segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2012), aponta a preocupação do governo e dos pesquisadores da área de saúde com a promoção da qualidade de vida das pessoas que compõe a melhor idade. Considerando que o envelhecimento traz consigo, segundo Martins (2012), a perda de adaptabilidade e a incapacidade funcional, além do aumento do risco de adquirir doenças, urge a necessidade de desenvolver maneiras de reverter as dificuldades às quais estão expostas a população em processo de envelhecimento e em especial a melhor idade.

O maior número de idosos consequentemente aumenta os gastos com a saúde desta parcela da população. Conforme Martins (2012), o envelhecimento torna o ser humano mais vulnerável a uma série de doenças relacionadas à idade, além da perda de capacidade funcional. Um dos fatores que gera incapacidade funcional é a perda de força e de massa muscular, que segundo Garcia (2002), não é consequência normal da idade, mas da inatividade física.

A relevância social desta pesquisa encontra-se na contribuição efetiva para o estudo sobre a manutenção da qualidade de vida das pessoas idosas, através da manutenção ou recuperação da capacidade funcional. Veremos neste artigo, conforme aponta Matsudo (2001), os treinamentos de força são responsáveis por reverter às perdas de massa muscular e são, portanto, os principais responsáveis por manter ou recuperar a capacidade funcional de idosos.

Diante do envelhecimento da população, como aponta a OMS no mundo e o IBGE no Brasil, diante dos efeitos apresentados pelo envelhecimento, tais como o surgimento de doenças crônicas e a diminuição progressiva da capacidade funcional (SCHNEIDER, MARCOLIN E DALACORTE, 2008), a atividade física é apontada por especialistas como uma importante ferramenta para melhorar a qualidade de vida em idosos. Diante da amostra de 120 idosas que participaram de Atividades Físicas Orientadas e Regulares no período entre os anos de maio de 2012 a dezembro de 2015, problematizamos quais os benefícios reais elas obtiveram em relação às atividades da vida diária.

A relação entre atividade física, saúde, qualidade de vida e envelhecimento, conforme aponta Matsudo (2001), tem sido amplamente discutida e analisada cientificamente. Segundo a autora, é consenso que a atividade física está relacionada com o sucesso do envelhecimento. Nóbrega, Freitas e Oliveira (1999), afirmam que um estilo de vida ativo e saudável pode retardar efeitos danosos a capacidade funcional oriundos do envelhecimento.

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2003), aponta uma série de benefícios produzidos pela atividade física regular em pessoas mais velhas. Segundo o manual, o exercício físico reduz o risco de falecer prematuramente de doença cardíaca, reduz o risco de desenvolver diabetes, reduz o risco de desenvolver hipertensão arterial sistêmica, reduz o risco de desenvolver câncer do cólon, reduz as sensações de depressão e ansiedade, ajuda a controlar o peso, ajuda a formar a manter os ossos, músculos e articulações saudáveis, ajuda os adultos mais velhos a se tornarem mais fortes e mais capazes de se movimentar sem sofrer quedas, ajuda as pessoas com afecções crônicas e incapacitantes a aprimorarem seu vigor e sua força muscular e ajuda a controlar a tumefação articular e a dor associadas à artrite.

Segundo Matsudo (2001), a atividade física é fator determinante "no sucesso do processo de envelhecimento." Segundo a autora, a atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido em consequência da contração muscular que resulte em gasto calórico. Quando a atividade física é planejada, estruturada e repetitiva, ela é chamada de Exercício. O exercício provoca melhoras ou manutenção de uma ou mais variáveis da Aptidão Física. No presente artigo analisamos os benefícios reais obtidos por um grupo de 120 mulheres idosas submetidas a um programa

ISSN 1809-3957

regular de atividade física. As idosas são participantes do Centro de Promoção de Atividade Física (CEPAF), situado na cidade de São Mateus, norte do Espírito Santo.

O envelhecimento causa mudanças de ordem fisiológica e psicológica nos indivíduos e seu caráter universal mostra que nenhum ser humano que viva até os 80 anos ficará a parte dos efeitos deste processo. Conforme vimos, há várias consequências para as pessoas idosas. Através de um posicionamento oficial a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia indica que com o envelhecimento ocorre uma diminuição progressiva no sistema muscular do idoso (NÓBREGA, FREITAS E OLIVEIRA, 1999).

Segundo o autor mencionado no parágrafo acima, a maturação do sistema muscular acontece entre os 20 e 30 anos de idade, permanecendo estável até os 35 anos geralmente, conservando sua capacidade máxima. Dos 35 aos 50 anos ocorre uma perda na capacidade muscular de 6% ao ano, após esta idade as perdas anuais chegam aos 10%. Em torno dos 60 anos de idade a redução da força máxima muscular pode atingir os 40%. Este processo atua junto à diminuição da massa óssea, que favorece a osteoporose e a perda de cartilagem das articulações, que prejudicam diretamente a capacidade locomotora e a flexibilidade. Deste modo, Dantas e Vale (2003) afirmam o fortalecimento muscular em idosos contribui de forma direta para a manutenção da capacidade funcional.

Sobre a incapacidade funcional, Alves (2008) explica que tal conceito engloba outros conceitos. Para este autor, incapacidade relaciona-se com a patologia, a deficiência, a limitação funcional e a desvantagem. O conceito de incapacidade funcional foi evoluindo ao longo dos anos. Até a década de 1970 o conceito de incapacidade funcional era essencialmente clínico e não levava em conta as doenças crônicas nem tampouco formas de tratamento que não fossem médicas.

Na visão de Alves (2008), o conceito de incapacidade funcional passou por enorme evolução e hoje se relaciona a um declínio funcional. Capacidade funcional é a capacidade de a pessoa cuidar de si própria. Segundo Del Duca (2009) a capacidade funcional de um indivíduo pode ser avaliada levando em conta as atividades básicas da vida diária (AVD), que se relacionam com as atividades de autocuidado ou cuidado pessoal. Atividades como banhar-se e vestir-se se enquadram neste primeiro tipo de atividades. Os autores chamam de Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD) aquelas mais relacionadas ao convívio social do idoso, tais como fazer compras, atender ao telefone e utilizar meios de transporte.

A autonomia funcional, que envolve a capacidade de deslocamento, de autocuidado, um sono adequado e a participação em atividades ocupacionais e recreativas são apontas por Ueno (1999) como fatores que contribuem para a qualidade de vida do idoso. A manutenção desta autonomia é o que a autora chama de capacidade funcional.

Para Del Duca (2009), a incapacidade funcional está relacionada às restrições desenvolvidas pelo indivíduo para realizar as tarefas comuns do dia-a-dia. O autor mencionado afirma que a capacidade funcional deve ser avaliada com enfoque em dois domínios: as atividades básicas da vida diária, que eles também chamam de atividades de autocuidado ou de cuidado pessoal e as atividades instrumentais da vida diária ou de mobilidade. Noutras palavras, as primeiras se referem às atividades como se arrumar ou fazer higiene pessoal enquanto a segunda diz respeito a tarefas domésticas, como limpar a casa. Para Costa (2006),

> "as AVD são as tarefas que uma pessoa precisa realizar para cuidar de si, tais como: tomar banho, vestir-se, ir ao banheiro, andar, comer, passar da cama para a cadeira, mover-se na cama e ter continências urinária e fecal."

Freitas (2006) aponta que a manutenção da capacidade funcional deve ser uma prioridade nas políticas de saúde, até mesmo para se evitar demasiado número de consultas desnecessárias. Para isso, é necessário criar uma estrutura distinta no sistema de saúde para os idosos. O autor define capacidade funcional como a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida independente e autônoma.

II. PROCEDIMENTOS

A abordagem da pesquisa foi qualiquantitativa e utilizamos como instrumentos de coleta de dados formulários e prontuários dos idosos atendidos pelo projeto, além de testes físicos que visaram avaliar a capacidade funcional dos idosos. O levantamento dos dados que foram analisados neste artigo se deu através de uma pesquisa de campo, segundo as orientações de Gil (2014). O público alvo foram 120 mulheres idosas com faixa etária entre 60 e 84 anos participantes do projeto "Movimento e Vida", na cidade de São Mateus/ES. Estes idosos são participantes do Centro de Promoção da Atividades Físicas (CEPAF).

A pesquisa de campo fora realizada na forma de estudo de coorte retrospectivo, como mostra Gil (2014). Segundo o autor, o estudo de coorte pode ser prospectivo, que é elaborado no presente e tem previsão de acompanhamento determinado, de acordo com o trabalho apresentado. Quanto à finalidade dessa pesquisa, ela caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, nas quais são voltadas à aquisição com vistas à aplicação numa situação específica (GIL, 2014). Já quanto aos objetivos, classifica-se a presente pesquisa como uma pesquisa explicativa, que segundo Gil (2014), têm como propósito identificar fatores que determinem ou contribuem para a ocorrência de fenômenos.

O CEPAF de São Mateus, norte do Espírito Santo, recebe o encaminhamento de diversos idosos por parte das unidades básicas de saúde do município. Nos encaminhamentos averiguados no CEPAF constam diversos problemas de saúde aos quais se indicam a atividade física regular como parte do tratamento. Dentre os mais presentes nos prontuários pesquisados estão a hipertensão, presente em 85% dos documentos analisados, a artrite ou artrose, que perfazem total de 35% dos diagnósticos presentes nos encaminhamentos e 25% estão com sobrepeso.

Cerca de 30% dos encaminhamentos dão conta de que os idosos encaminhados fazem parte do programa de tabagismo do município e outras 40% mostram outros problemas de saúde, aos quais também se indica a atividade física regular como parte do tratamento. Desta maneira, pode-se notar que o CEPAF contribui diretamente para a promoção da qualidade de vida da população idosa mateense. Em muitos dos encaminhamentos, onde se pede que o profissional de educação física avalie o idoso que iniciará a atividade, os médicos indicam especialmente a caminhada e hidroginástica para os pacientes que se tornam alunos do CEPAF.

ISSN 1809-3957

Com o objetivo de identificar os níveis de capacidade funcional das idosas participantes do CEPAF entre maio de 2012 e dezembro de 2015, as alunas do programa foram submetidas a um questionário que visava colher informações sobre sua capacidade funcional no período anterior à sua entrada no projeto, ou seja, antes de maio de 2012. Os resultados obtidos foram divididos em dois grupos. O primeiro, trata de idosas na faixa etária entre 60 e 70 anos e o segundo, trata de idosas acima dos 71 anos de idade. Tal divisão visa apenas expor com maior clareza os dados captados. Seguindo a orientação de Matsudo (2010), as 120 idosas participantes da pesquisa foram submetidas, sob orientação dos professores do CEPAF, aos testes elencados pela autora (MATSUDO, 2010, p. 85-91) a fim de medir a capacidade funcional das alunas. Todas as alunas foram submetidas aos mesmos testes de esforço.

Os testes foram realizados no dia 27 de novembro de 2015, entre 7hs e 10hs no Centro de Vivência Amélia Boroto, no município de São Mateus. Os seis testes aplicados foram realizados pelas alunas, uns com mais dificuldades que outros. O resultado obtido mostrou-se coerente com os as respostas dos questionários. Embora alguns idosos tenham mais dificuldade, por exemplo, em calçar as meias, em termos gerais, apresentou-se o que fora obtido com os questionários.

O questionário proposto por Matsudo (2010) utilizado neste trabalho é dividido em duas partes. As perguntas de 1 a 15 tratam das atividades básicas da vida diária, que se relacionam às atividades de cuidado pessoal e as perguntas de 16 a 40, se relacionam às atividades instrumentais da vida diária, tais como ir ao banco ou andar de ônibus.

Para avaliar a aptidão para as atividades básicas da vida diária e as atividades instrumentais da vida diária, Matsudo (2010) apresenta uma ficha de auto avaliação com 40 perguntas. As atividades básicas da vida diária estão descritas nos itens de 01 a 15 e as atividades instrumentais da vida diárias nos itens de 16 a 40. Para avaliar o nível de dificuldade em cada atividade, o avaliado deverá se valer da seguinte classificação:

A. Não consigo realizar esta tarefa;
B. Realizo esta tarefa com a ajuda de outra pessoa;
C. Realizo esta atividade sozinho, mas com muita dificuldade;
D. Realizo esta atividade sozinho com um pouco de dificuldade;
E. Realizo esta atividade sozinho e com facilidade.

Para efetuar a classificação da capacidade funcional dos idosos deve-se somar a pontuação obtida nas respostas aos itens de 01 a 40, considerando:

A. Corresponde a zero;
B. Corresponde a 1 (um);
C. Corresponde a 2 (dois);
D. Corresponde a 3 (três);
E. Corresponde a 4 (quatro).

A pontuação pode varias de 0 a 160 e o nível de capacidade funcional é avaliado da seguinte maneira:

Tabela 1 - Classificação do Nível da Capacidade Funcional

PONTUAÇÃO	CAPACIDADE FUNCIONAL
0 – 31	Muito ruim
32 – 64	Ruim
65 – 97	Média
98 – 130	Boa
131 – 160	Muito boa

Fonte: MATSUDO, 2010, p.92.

De acordo com os índices apontados por Matsudo (2010), as idosas que atingem entre 98 e 130 pontos nas respostas do questionário são consideradas com *boa* capacidade funcional. Acima destes índices são consideradas com capacidade funcional *muito boa* e abaixo, respeitando o mínimo de 65 pontos são ditas com capacidade funcional média.

O projeto "Movimento e Vida" é desenvolvido na Cidade de São Mateus, no norte do estado do Espírito Santo. As atividades dos idosos ocorrem três vezes por semana, nas terças, quintas e sextas. Os idosos fazem caminhadas, hidroginástica e musculação, portanto, atividades aeróbicas e anaeróbicas. As atividades de musculação acontecem com a utilização dos equipamentos da academia popular, que também é utilizado pela comunidade em geral. Estas atividades ocorrem no Centro de Vivência Amélia Boroto, mantido pela Prefeitura Municipal de São Mateus. A hidroginástica acontece sempre às quintas feiras na piscina do Centro de Petroleiros de São Mateus, cedida o dia inteiro para o projeto.

As atividades duram entre 45 e 75 minutos. Os idosos são orientados por três professores de Educação Física, todos formados, sendo 2 com licenciatura plena e um com bacharelado, mas todos especialistas. Diversos materiais são utilizados no projeto, dentre eles colchonetes, cones, bastões, bexigas de soprar, bolas de pilates de 65 a 85 cm, alteres de 1kg e 1/2 kg, caneleiras de 1kg e 1/2 kg, jumps, steps, bandagens elásticas, e todo o material de hidroginástica. São alternadas as atividades na piscina, ao ar livre e nos aparelhos de musculação.

Os idosos foram submetidos a testes de Atividades da Vida Diária conforme apresentado por Matsudo (2010) e responderam a ficha de auto avaliação da capacidade funcional, segundo o modelo indicado pela mesma autora. Os resultados obtidos foram atenciosamente analisados e comparados com os mesmos testes e respostas relativas ao estado em que se encontravam em maio de 2012 e com as fichas de encaminhamento fornecida pelos postos de saúde de seus respectivos bairros. Desta maneira, verificamos o desenvolvimento dos idosos tanto na manutenção da capacidade funcional tanto na recuperação desta capacidade.

Devido ao período de 3 anos de Atividade Física Regular, utilizamos os testes de aptidão funcional que Matsudo (2010) sugere para idosos independentes. O teste consiste em 6 etapas e devem ser realizados com ajuda de um profissional. O primeiro é o teste de *sentar e levantar da cadeira*. O objetivo deste teste é avaliar a capacidade do idoso

ISSN 1809-3957

de levantar-se, sentar-se e se mover com agilidade e equilíbrio. Estas habilidades são exigidas em vários momentos do dia-a-dia, tais como, entrar e sair do carro, levantar-se rapidamente para atender a campainha ou o telefone, sentar-se e levantar-se em bancos de ônibus, entre outros.

O segundo testes é o de *subir degraus.* O objetivo deste teste é avaliar a capacidade do idoso subir e descer degraus, que podem ser encontrados em casa, ônibus, banheiras além de outros obstáculos em geral. O terceiro, muito semelhante a este, é o de *subir escadas.* Este teste avalia a capacidade do idoso de subir escadas, que podem ser encontradas em toda parte em seu dia-a-dia. No quarto teste o idoso é colocado no chão para avaliar a sua capacidade de *levantar-se do solo.* O teste das *habilidades manuais* é o quinto, e tenciona avaliar a precisão com que o idoso realiza atividades de coordenação motora fina no cotidiano. O sexto e último teste avaliou a capacidade de o idoso *calçar meias* (MATSUDO, 2010).

III. RESULTADOS

Em relação ao período anterior a maio de 2012, nas respostas obtidas nos questionários não houveram idosas que apresentaram pontuação inferior a 65 pontos, de sorte que não houve capacidade funcional registrada como *ruim* ou *muito ruim.*

Grande parte das idosas pesquisadas, cerca de 90%, com idade entre 60 e 70 anos apresentaram estar com *boa* capacidade funcional. Apenas 7% deste grupo revelou índice inferior a 98 pontos e fora classificada com capacidade funcional *média.* Este grupo não apresentou idosas com capacidade funcional *muito boa* no período anterior a maio de 2012.

Já o grupo de idosas acima dos 71 anos mostrou-se menor número de pontos. Com os questionários verificou-se que 55% das idosas estavam classificadas com capacidade funcional *média,* ou seja, 97 pontos ou menos. As 45% restantes pode ser classificada com capacidade funcional *boa,* considerando que sua pontuação foi igual ou maior que 98 pontos. Neste grupo também não houve nenhuma idosa abaixo dos 65 pontos e nem acima dos 129, portanto, todas as idosas pesquisadas ficaram com capacidade funcional *média* ou *boa.* Os dados obtidos podem ser representados pela tabela 2:

Tabela 2 - Capacidade funcional das idosas referentes ao período anterior a maio de 2012 em porcentagem

Idade	Média	Boa	Muito boa
60 a 70 anos	7%	93%	-
Acima de 71 anos	55%	45%	-

Conforme se pode notar, as alunas do projeto CEPAF apesar de serem encaminhadas apresentando, muitas vezes, problemas de saúde, conforme exposto nos prontuários, não há casos de incapacidade funcional identificadas no grupo de idosas pesquisado. Contudo, há muitos índices a serem melhorados, sobretudo por não se constatar níveis *muito bons* de capacidade funcional.

Após quase três anos de participação no CEPAF, os índices apurados nas respostas dos questionários foram mais positivos se comparados com as respostas relativas a 2012. Contudo, além de verificar e melhoria na capacidade funcional das idosas participantes da pesquisa, com o auxílio das classificações propostas por Matsudo (2010), vale ressaltar que tais índices foram medidos três anos após o início das atividades e, portanto, as idosas do projeto estão com três anos a mais de idade do que no início, o que torna ainda mais relevantes os resultados obtidos.

O grupo de idosas na faixa etária entre 60 e 70 anos, em dezembro de 2015 apresentaram boas condições de capacidade funcional. A grande maioria, 80% das idosas pesquisadas, a partir das respostas dadas puderam ser classificadas com capacidade funcional *muito boa,* enquanto 20% classificou-se com *boa* capacidade funcional. Os índices de 2015 representam grande avanço, pois eleva de 0 para 80 a porcentagem na classificação *muito boa* de capacidade funcional e, apesar de terem se passado três anos não fora registrado diminuição na capacidade das idosas participantes da pesquisa.

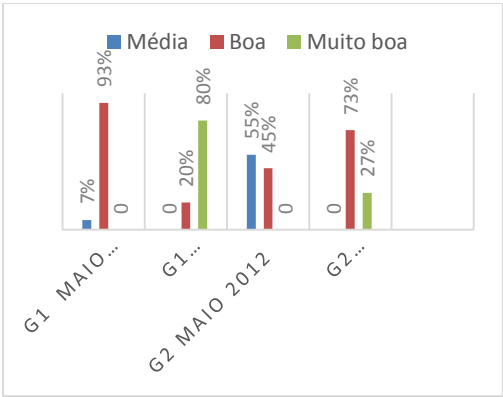
Os resultados obtidos com os questionários aplicados ao grupo com mais de 71 anos também se mostram animadores. Cerca de 73% das idosas conseguiram classificação *boa* em relação a capacidade funcional, enquanto 27% atingiu a classificação *muito boa.* Neste grupo também não foram registradas regressões, considerando que nenhuma idosa ficou com capacidade funcional considerada *média,* ainda as classificadas com capacidade funcional *boa* saltam de 45% para 73% e *muito boa* de 0(zero) para 27%. Os dados referentes a dezembro de 2015 podem ser representados pela tabela 3:

Tabela 3 - Capacidade funcional das idosas referentes a dezembro de 2015

Idade	Média	Boa	Muito boa
60 a 70 anos	-	20%	80%
Acima de 71 anos	-	73%	27%

No gráfico 1, podemos observar a evolução da capacidade funcional durante os três anos de atividade física regular e orientada no CEPAF. O G1 representa o grupo de idosas na faixa etária entre 60 e 70 anos e o G2 as que estão acima dos 71 anos de idade.

Gráfico 1 - Representa a evolução da capacidade funcional do grupo de idosas pesquisadas



Conforme se pode observar, ambos os grupos evoluíram e a classificação da capacidade funcional *média* desapareceu em dezembro de 2015, permanecendo a *boa* e a *muito boa.* Considerando que no período de tempo exposto (quase três anos), embora a evolução não tenha mostrado tão grande em números reais, ela é deveras significativa se considerarmos que

ISSN 1809-3957

as idosas permanecem em processo de envelhecimento e além de manterem a capacidade funcional, puderam aumentá-la.

Ao verificarmos a diferença entre os números que medem a capacidade funcional entre maio de 2012 e dezembro de 2015, fora possível calcular a média aritmética simples entre os resultados e percebemos que o ganho de capacidade funcional, a partir da classificação proposta por Matsudo (2010) fora de 20% no geral.

As atividades instrumentais da vida diária foram as que tiveram menor pontuação em maio de 2012, sobretudo pelo grupo de idosas com mais de 71 anos. Portanto, foram nestas atividades que houveram melhoras mais significativas na capacidade funcional.

Embora muitas idosas tenham se mantido com a mesma classificação, os questionários revelaram melhoras significativas em sua capacidade funcional. Embora o aumento na pontuação não tenha sido suficiente para elevar a classificação de algumas alunas deste grupo, pudemos notar que o ganho de capacidade funcional existiu, ainda que não descrita no gráfico pela mudança de classificação.

Os resultados obtidos a partir desta classificação podem ser descritos da seguinte maneira:

Tabela 4 - Capacidade funcional das idosas referentes a dezembro de 2015 em porcentagem

Testes	Muito Ruim	Ruim	Média	Boa	Muito boa
Sentar-se e levantar-se da cadeira	-	-	-	80%	20%
Subir degraus	-	-	5%	68%	27%
Subir escadas	-	-	7%	70%	23%
Levantar-se do solo	-	-	20%	70%	10%

IV. CONCLUSÃO

Este artigo investigou os benefícios obtidos em relação à capacidade funcional que mulheres idosas podem obter através da atividade física regular e orientada. Considerando o processo de envelhecimento da população brasileira e mundial, tendo em vista que o processo de envelhecimento torna o corpo humano mais vulnerável a doenças, sejam crônicas ou não. Tal necessidade tornou relevante esta pesquisa. O fato de o pesquisador trabalhar como professor do projeto CEPAF, que é nosso campo de pesquisa, tornou viável e oportuna a realização da mesma.

A pesquisa de campo foi realizada na forma de estudo de coorte retrospectivo. As participantes da pesquisa ingressaram no projeto, que tem como objetivos oferecer atividades físicas regulares para os cidadãos mateenses a partir dos 45 anos de idade, e estão em atividade no projeto desde maio de 2012.

A partir dos dados colhidos, procedemos com a comparação de resultados a fim de aferir a possível melhora na classificação da capacidade funcional das idosas participantes da pesquisa. A partir dos cruzamentos dos resultados, foram observados a evolução das alunas do projeto, que comparados numericamente, mostraram aumento de 20% em média na capacidade funcional das idosas pesquisadas. Fato a ser considerado na pesquisa é o processo de envelhecimento das idosas, pois o período pesquisado perfez um total de 3 anos, onde tal processo continua ocorrendo cada dia com mais ingressantes. Além de a capacidade funcional não ter diminuído, as idosas submetidas ao programa do CEPAF obtiveram melhoras em relação à pergunta central desta pesquisa.

Nossa pesquisa mostrou coerência com o que a literatura especializada tem mostrado sobre capacidade funcional, apontando que a atividade física regular é um fator que contribui efetivamente para o sucesso do envelhecimento, conforme afirma Matsudo (2001).

Diante do exposto, podemos concluir então que a atividade física regular orientada, no caso pesquisado, contribuiu efetivamente para obter benefícios às mulheres idosas em relação a capacidade funcional, contribuindo para manutenção ou aumento da capacidade de realizar as atividades da vida diária, tanto as básicas, relacionadas ao cuidado pessoal, quanto as instrumentais, relacionadas às tarefas de casa ou na rua. As atividades do projeto CEPAF, portanto, contribuíram para a melhoria da qualidade de vida do grupo de 120 mulheres idosas pesquisadas, melhorando em cerca 20% a sua capacidade funcional.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. C. LEITE, I. C. MACHADO, C. J. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: Uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva,** 13(4). 2008. Pág. 1199 a 1207. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n4/16.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual de Pesquisas das Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2011. Disponível em: http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1866. Acesso em: 22 de Abr. 2015.

CAMPOS, M. A. NETO, B. C. *Treinamento Funcional Resistido:* para Melhoria da Capacidade Funcional e Reabilitação de Lesões Musculoesqueléticas. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 2004.

COSTA, E. C. NAKATANI, A. Y. K. BACHION, M. M. Capacidade de idosos da comunidade para desenvolver Atividades de Vida Diária e Atividades Instrumentais de Vida Diária. **Acta Paul Enferm**;19(1): 2006. Pág. 43 a 48. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ape/v19n1/a07v19n1.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

DEL DUCA, G. F. SILVA, M. C. HALLAL, P. C. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. **Revista Saúde Pública**; 43(5). 2009. Pág. 796 a 805. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n4/16.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

ISSN 1809-3957

FREITAS, E. V. *et al*.**. Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GARCIA, M. A. A. RODRIGUES M. G. BOREGA, R. S. O envelhecimento e a saúde. **Revista de Ciência Médica**., Campinas 11 (3). 2002. Pag. 221 a 231. Disponível em: http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/view/1290/1264. Acesso em: 10 de Abr. 2015.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa**.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social**.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, R. A. S**. Lições sobre o tema:** Envelhecimento, atividade física e saúde cardiovascular. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. 2012. Disponível em: https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/23362/1/Envelhecimento,%20atividade%20f%C3%ADsica%20e%20sa%C3%BAde.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

MATSUDO, S. M. M. Avaliação do idoso: Física e Funcional. 3. ed. Santo André: Gráfica Mali, 2010.

_____, S. M. MATSUDO, V. K. R. e NETO, T. L. B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Vol. 7, Nº 1. São Caetano do Sul. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbme/v7n1/v7n1a02.pdf. Acesso em: 10 de Abr. 2015.

ÓBREGA, A. C. L. FREITAS, E. V. OLIVEIRA, M. A. B. *et al*.. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** Vol. 5. Nº 6. Curitiba. 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbme/v5n6/v5n6a02.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

SCHNEIDER, R. H. MARCOLIN, D. DALACORTE, R. R. Avaliação Funcional de Idosos. **Scientia Medica**, Porto Alegre, vol. 18, nº 1. 2008. Pag. 4 a 9. Disponível em: file:///D:/Downloads/2090-11388-1-PB.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

SHEFARD, R. J. Envelhecimento, Atividade Física e Saúde. São Paulo: Fhorte, 2003.

TEIXEIRA, L.K.T.S. JUREMA, I.J.C. Avaliação do nível de independência funcional nas atividades de vida diária de idosos institucionalizados. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, UERJ, Ano 4. 2005. Pág. 33 a 38. Disponível em: file:///D:/Downloads/v4n1a04.pdf. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

UENO, L. M. A Influência da atividade física na capacidade funcional: Envelhecimento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde.** Vol. 4, Nº 1. São Paulo. 1999. Disponível em: http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/viewFile/1025/1192. Acesso em: 11 de Abr. 2015.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E RENDIMENTO DE GRÃOS DA CULTIVAR PUITA INTA CL®

FERNANDO BALESTRIN BONI[1], IVAN RICARDO CARVALHO[2], MAICON NARDINO[2], MAURICIO FERRARI[2], GUSTAVO HENRIQUE DEMARI[2], VINÍCIUS JARDEL SZARESKI[2], ALAN JUNIOR DE PELEGRIN[2], NATHAN LÖBLER DOS SANTOS[2], OSMARINO PIRES DOS SANTOS[2], VELCI QUEIRÓZ DE SOUZA[3]
1- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
carvalhoirc@gmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do tratamento de sementes com diferentes combinações de inseticidas, fungicidas, protetores e biorreguladores no potencial fisiológico e na produtividade de grãos do arroz. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com sete tratamentos, dispostos em quatro repetições. Os tratamentos estabelecidos foram:
I: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1});
II: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Dietholate (1200 g i.a. ha^{-1});
III: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Carboxina (60 g i.a. ha^{-1}) + Tiram (60 g i.a. ha^{-1});
IV: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Carboxina (60 g i.a. ha^{-1}) + Tiram (60 g i.a. ha^{-1}) + Dietholate (1200 g i.a. ha^{-1});
V: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Fludioxonil (5,0 g i.a. ha^{-1}) + Metalaxil (2,0 g i.a. ha^{-1}) + Dietholate (1200 g i.a. ha^{-1});
VI: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Carboxina (60 g i.a. ha^{-1}) + Tiram (60 g i.a. ha^{-1}) + Dietholate (1200 g i.a. ha^{-1})+ Seed Fertis®; e
VII: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + Carboxina (60 g i.a. ha^{-1}) + Tiram (60 g i.a. ha^{-1}) + Dietholate (1200 g i.a. ha^{-1}) + Ácído Giberélico (2,0 g i.a. ha^{-1}). A análise de variância revelou diferenças significativas entre tratamentos realizados a 5% de probabilidade nas variáveis primeira contagem de germinação (PCG), percentual de sementes infectadas por patógenos aos cinco dias (PSIP5), percentual de sementes germinadas (PG), percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14 dias (PSIP14), índice de velocidade de emergência (IVE), número de afilhos férteis (NAF) e rendimento de grãos (REND). A qualidade fisiológica das sementes do arroz é beneficiada pelo tratamento de sementes com inseticida, incremento do percentual de sementes germinadas, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de emergência. O rendimento de grãos é incrementado pelo tratamento de sementes devido à associação de inseticida, fungicida e ao protetor das sementes. Nas condições do estudo, o número de afilhos férteis apresenta correlação negativa com o rendimento de grãos.

Palavras-chave: Oryza Sativa. Tratamento de Semente. Correlação Linear.

I. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma das principais culturas em nível mundial, com importância agrícola, econômica e social, isso devido ao seu alto valor nutritivo e por ser utilizado para suprir as necessidades nutricionais das populações em regiões menos desenvolvidas, visto que é uma excelente fonte de energia, pois apresenta altas concentrações de amido, além de ser fonte de proteínas, vitaminas e minerais, e possuir baixo teor de lipídios (WALTER *et al*., 2008).

No Brasil, a área semeada com arroz na safra agrícola 2014/2015 foi de aproximadamente 2353,9 mil hectares, e produtividade média de 5108 kg ha^{-1} em cultivo irrigado e sequeiro (CONAB, 2015). O estado do Rio Grande do Sul destaca-se como o principal produtor nacional deste cereal, responsável por 50% do montante nacional da produção do cereal (ALMEIDA *et al*., 2011).

A produtividade de grãos e o rendimento industrial da cultura do arroz são altamente influenciados pelas condições climáticas, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo e técnicas de manejo (FAGERIA, 1998). O sistema de produção de arroz irrigado propicia o aumento da incidência de insetos-praga, com maior severidade de doenças fúngicas, pois este sistema de cultivo favorece o desenvolvimento de organismos fitopatogênicos que culminam em efeitos negativos aos caracteres de interesse agronômico e ao rendimento de grãos, agregando custos de produção (BARBOSA FILHO *et al*., 1982).

Com intuído de minimizar as perdas oriundas dos danos de insetos-praga, doenças fúngicas, fitotoxidez por herbicidas, desta forma, torna-se crescente a busca por técnicas de manejo mais eficientes e com baixo custo agregado. Dentre às técnicas disponíveis ao orizicultor, destacam-se o tratamento de sementes, que consiste na aplicação de processos e substâncias desenvolvidas para incrementar o desempenho da semente, das plântulas e o estabelecimento da cultura no campo (MENTEN e MORAES, 2010). A utilização do tratamento de sementes melhora as condições para o desenvolvimento das plântulas por diminuir influências bióticas, possibilitar maior arranque inicial e uniformidade da emergência das plântulas (RITCHIE *et al*., 1993).

Desta maneira a utilização de fungicidas e inseticidas no tratamento de sementes de arroz torna-se uma alternativa viável para minimizar a incidência de insetos-praga e de moléstias nos estádios iniciais da cultura, assim, maximizam o potencial produtivo. Conjuntamente os protetores e biorreguladores vegetais quando adicionados às sementes, modificam as dinâmicas metabólicas e fisiológicas, alteram a síntese de proteínas, modificam a composição das membranas e a ativação de enzimas envolvidas no processo germinativo, além de influenciarem positivamente a nutrição mineral da cultura (CASTRO *et al*., 2007).

ISSN 1809-3957

Pesquisas de Almeida *et al.* (2011), apontam que o uso de inseticidas junto ao tratamento de semente favorece positivamente o potencial fisiológico das sementes de arroz. Almeida *et al.* (2015), determina que a associação de T*iametoxam* e *lambda-cyhalothrin* não modifica as respostas fisiológicas das sementes de arroz. Entretanto, Borges *et al.* (2014), indicam que a adição de inseticidas ao tratamento de sementes prejudica a qualidade e o vigor das sementes.

O efeito dos diferentes princípios ativos utilizados ao tratamento de sementes não estão bem consolidados para a cultura do arroz. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a utilização do tratamento de sementes com diferentes combinações de inseticidas, fungicidas, protetores e biorreguladores no potencial fisiológico e na produtividade de grãos do arroz.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2014/2015 em Santa Maria – RS, localizado nas coordenadas geográficas 29º43'23'' S e 53º43'15'' O, com altitude de 95 metros. O solo é classificado como Argissolo vermelho distrófico arênico (SANTOS *et al*., 2006), e o clima é caracterizado por Köppen como *Cfa* tropical úmido (HELDWEIN *et al*., 2009).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com sete tratamentos, dispostos em quatro repetições. Os tratamentos estabelecidos foram:

I: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1});
II: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Dieholate* (1200 g i.a. ha^{-1});
III: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Carboxina* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Tiram* (60 g i.a. ha^{-1});
IV: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Carboxina* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Tiram* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Dietholate* (1200 g i.a. ha^{-1});
V: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Fludioxonil* (5,0 g i.a. ha^{-1}) + *Metalaxil* (2,0 g i.a. ha^{-1}) + *Dietholate* (1200 g i.a. ha^{-1});
VI: *Fipronil* (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Carboxina* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Tiram* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Dietholate* (1200 g i.a. ha^{-1})+ Seed Fertis®;
VII: Fipronil (62,5 g i.a. ha^{-1}) + *Carboxina* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Tiram* (60 g i.a. ha^{-1}) + *Dietholate* (1200 g i.a. ha^{-1}) + *Ácído Giberélico* (2,0 g i.a. ha^{-1}).

O tratamento das sementes foi realizado conforme metodologia proposta por Nunes (2005), onde foram seguidas as concentrações recomendadas para cada ingrediente ativo. A cultivar utilizada foi a Puita Inta CL®, caracterizada por ser resistente ao herbicida do grupo das Imidazolinonas, possui alto potencial de afilhamento, elevado vigor inicial e excelente rendimento industrial (INTA, 2005).

A semeadura a campo foi realizada na segunda quinzena de novembro de 2014 no sistema de semeadura direta. A densidade populacional utilizada foi de 300 mil plantas por hectare. A adubação de base utilizada foi de 300 kg ha^{-1}de NPK na formulação 10-20-20. A adubação nitrogenada em cobertura foi com 90 kg ha^{-1} de nitrogênio na forma amídica, sendo parcelada em duas aplicações correspondentes aos estádios de V3/V4 e R0 (COUNCE *et al*., 2000). O controle de fitossanitário foi baseado nas recomendações técnicas de arroz irrigado para a região Sul do Brasil (SOSBAI, 2014).

As unidades experimentais foram compostas por 12 linhas de cinco metros de comprimento espaçadas com 0,17 metros, totalizando uma área de 10,2 m^2. Para a mensuração das variáveis de interesse foram descartadas as duas linhas laterais e um metro de cada extremidade, com intuito de minimizar o efeito de bordadura, obtendo uma área útil de 4,08 m^2.

A qualidade fisiológica das sementes foi determinada a partir do teste de germinação, seguindo normas padronizadas da Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo utilizados quatro repetições de 100 sementes para cada tratamento. As sementes foram acondicionadas em rolos de papel *germitest*, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram envoltos em sacos plásticos devidamente fechados para evitar a perda de umidade, após foram condicionados em germinador do tipo B.O.D a 25 ºC, com fotoperíodo de 12 horas.

As variáveis avaliadas foram:

Primeira contagem de germinação (PCG): conduzida juntamente ao teste de germinação, realizou-se a mensuração do número de sementes que iniciaram a germinação emitindo pelo menos um dos primórdios (parte aérea e ou radicular) aos cinco dias, resultados expressos em percentual;

Percentual de sementes infectadas por agentes patogênicos aos cinco dias (PSIP5): realizado juntamente ao teste de germinação, utilizou-se um microscópio óptico para a mensuração do número de sementes com incidência de patógenos, resultados em percentual;

Percentual de sementes germinadas (PG): realizou-se a contagem do número de sementes que emitiram radícula e hipocótilo, aos 14 dias após o início do teste, resultados em percentagem.

Percentual de sementes infectadas por patogênicos aos quatorze dias (PSIP14): realizado juntamente ao teste de germinação, utilizou-se um microscópio óptico para a mensuração do número de sementes com incidência de patógenos, resultados em percentual.

Índice de velocidade de emergência (IVE): foi determinada a partir da fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVE = (E_1 \backslash N_1) + (E_2 \backslash N_2) + ... + (E_n \backslash N_n)$$

Onde:
IVE = Índice de velocidade de emergência;
E1=número de plantas emergidas observada em cada contagem;
N=número de dias da semeadura até o dia de cada contagem.

Número de afilhos férteis (NAF): obtido através da mensuração do número de afilhos férteis contidos em 20 plantas na unidade experimental, ajustou-se os dados para o número de afilhos por metro linear em relação à densidade de semeadura utilizada.

Rendimento de grãos (REND): mensurado a partir da colheita manual da área útil da unidade experimental, onde se aferiu a massa de grãos da parcela com auxílio de balança digital, posteriormente ajustou-se para 13% de umidade, resultados em kg ha^{-1}.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F à 5 % de probabilidade. Posteriormente, as variáveis que revelaram diferenças significativas foram analisadas de forma complementar pelo teste de Tukey. Determinaram-se as estimativas da correlação linear de Pearson para os caracteres mensurados no estudo. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software estatístico Genes (CRUZ, 2013).

ISSN 1809-3957

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou diferenças significativas entre tratamentos (F 5%) para as seguintes variáveis: primeira contagem de germinação (PCG), percentual de sementes infectadas por patógenos aos cinco dias (PSIP5), percentual de sementes germinadas (PG), percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14 dias (PSIP14), índice de velocidade de emergência (IVE), número de afilhos férteis (NAF) e rendimento de grãos (REND). Desta forma, os tratamentos de sementes com diferentes ingredientes ativos e associações possuem efeitos diferencias frente às variáveis estudadas e podem vir a influenciar na ativação, inibição ou atrasos nos processos metabólicos e fisiológicos vinculados às sementes, modificando a magnitude dos caracteres mensurados.

A primeira contagem de germinação (PCG) revelou que o tratamento de sementes com apenas inseticida (I) proporciona o incremento do caráter, e difere dos tratamentos II, IV, V, VI, VII, sendo similar ao tratamento III, o qual consiste na associação de inseticida com fungicida (Tabela 1). Dessa forma, os tratamentos de sementes com adição do protetor (*dieholate*) apresentaram as menores magnitudes da primeira contagem de germinação, com isso, os protetores restringiram a embebição de água e a ativação dos processos fisiológicos vinculados às sementes, e resultam em incremento do tempo de germinação, e reduzem o vigor das sementes. Esses resultados corroboram dados de Lima *et al.* (2005) e Rosenthal *et al.* (2006), segundo os autores os protetores de sementes exercem interferência no processo de reativação do crescimento do eixo embrionário, aumentando o tempo transcorrido no processo germinativo. Pesquisas determinaram o efeito benéfico do tratamento de sementes com inseticida, onde aceleram a germinação, e induzem o desenvolvimento do eixo embrionário (CATANEO, 2008).

Para o caráter percentual de sementes germinadas (PG) observa-se que as maiores magnitudes foram obtidas nos tratamentos com inseticidas, e em associações de inseticida com fungicida. Com isso, o efeito negativo dos protetores observados na primeira contagem de germinação manteve para este caráter, porém com menor intensidade nas magnitudes, visto que os tratamentos I e III não se diferenciaram dos tratamentos II e V (Tabela 1). Segundo Roman e Pinto (2003), os protetores podem inibir o crescimento inicial das plântulas. No entanto, observa-se que a adição do ácido giberélico e micronutriente ao tratamento de sementes de arroz pode reduzir o percentual de germinação das sementes, modificarem o aproveitamento das reservas energéticas das sementes (BAUDET e PERES, 2006).

O tratamento de sementes com associações de fungicidas e inseticidas tendem a fornecer proteção às sementes e plântulas, visto que nas fases iniciais as plântulas são extremamente suscetíveis ao ataque de patógenos e insetos-praga, e pode ocasionara redução do *stand* de plantas e perdas na produtividade de grãos (BAUDET E PESKE, 2007). Com isso, o percentual de sementes infectadas por patogênicos aos cinco dias (PSIP5), revela que o tratamento VII apresentou a menor incidência de patógenos, seguindo dos tratamentos VI, IV e III (Tabela 1). Dessa forma, observa-se que os tratamentos de sementes utilizando fungicidas obtiveram os menores percentuais de sementes infectadas aos cinco dias, no entanto, na comparação entre os ingredientes ativos dos fungicidas testados, evidencia-se que a combinação de *Carboxina + Tiram* a presentou maior controle que a associação *Fludioxonil + Metalaxil*.

Estudos realizados por Arsego *et al*. (2006), apontam que o recobrimento das sementes de arroz com os fungicidas *fludioxinil + metalaxil* reduziu o percentual de germinação, e causam emergência lenta das plântulas em relação ao uso de *carboxina + thiram.* Os resultados encontrados corroboram também com Lobo (2008), que constataram que a associação *carboxina + thiram* foram mais eficientes na redução de fungos danosos às em sementes de arroz.

O percentual de sementes infectadas aos quatorze dias (PSIP14) evidenciou que os tratamentos VI e VII apresentaram as menores magnitudes, e proporcionam maior eficiência no controle de patógenos vinculados às, entretanto, não se diferenciaram dos tratamentos VII, V e III (Tabela 1). Os resultados encontrados assemelham-se aos observados para o percentual de sementes infectadas aos cinco dias, dessa forma, torna-se importante a rápida ação dos fungicidas, reduzindo o período em que as sementes ficam expostas aos patógenos. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a presença de microrganismos associados às sementes acarreta na redução das reservas energéticas, e diminui o vigor das sementes, com isso, respostas mais satisfatórias são obtidas com a utilização de fungicidas no tratamento de sementes, quando as condições para a germinação são desfavoráveis. Estudos realizados por Lobo (2008), evidenciam que a adição de fungicida no tratamento de sementes de arroz reduzem a incidência de patógenos, e demonstram-se eficientes para aumento da produtividade.

Tabela 1 – Resultados médios para sete tratamento de sementes em cinco variáveis fisiológicas de um genótipo de arroz

Tratamentos de sementes	PCG(%)*	PG(%)	PSIP5(%)	PSIP14(%)	IVE
I	94,50 a	96,00 a	2,75 ab	6,50 ab	43,508 a
II	74,50 b	83,50 abc	5,00 a	7,77 a	29,66 b
III	91,00 ab	93,00 a	1,25 bc	5,50 abc	38,98 ab
IV	52,00 c	66,50 cd	0,07 bc	1,75 c	32,02 ab
V	56,50 c	84,50 ab	2,75 ab	4,75 abc	36,07 ab
VI	47,50 c	59,00 d	0,02 bc	1,50 c	30,78 b
VII	50,50 c	67,50 bcd	0,00 c	2,50 bc	34,98 ab
CV (%)	11,12	9,61	62,15	42,69	13,98

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não se diferem a Tukey com 5%de probabilidade.

*Primeira contagem de germinação (PCG), percentual de sementes germinadas (PG), percentual de sementes infectadas por patogênicos aos cinco dias (PSIP5), percentual de sementes infectadas por patogênicos aos 14 dias (PSIP14) e índice de velocidade de emergência (IVE), aferidos em função dos tratamentos de sementes I: (*Fipronil);*II: (*Fipronil+Dietholate);*III: (*Fipronil+Carboxina+ Tiram*); IV:*(Fipronil +Carboxina + Tiram + Dietholate);* V:*(Fipronil+Fludioxonil+Metalaxil*); VI:*(Fipronil+Carboxina+Tiram+Dietholate+Seed);*VII: *(Fipronil+ Carboxina +Tiram+Dietholate+Ác.giberélico).*

ISSN 1809-3957

O vigor das sementes compreende um conjunto de características que determinam o potencial fisiológico das sementes, e pode ser determinante para o índice de velocidade de emergência (LIMA *et al.*, 2005). Dessa forma, o tratamento I revelou a maior magnitude para este caráter (IVE), onde diferiu dos tratamentos II e VI, e evidencia-se que a utilização do inseticida *fipronil* possibilita o incremento da velocidade de germinação, em contrapartida, a adição de protetores, ácido giberélico e micronutrientes reduzem a velocidade de germinação das sementes. De acordo com Mistura *et al*. (2008), a redução da velocidade de germinação ocorre devido os protetores e micronutrientes restringirem a velocidade de absorção de água, causando o retardo dos processos metabólicos e bioquímicos ocorridos na germinação.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com Mistura *et al*. (2008), que constataram que o uso de protetores em semente de arroz, reduziram a velocidade de germinação. Entretanto, Dias e Gomes (1995), verificaram que o tratamento de sementes com ácido giberélico tem efeito positivo sobre a velocidade de emergência na cultura do arroz. Com isso, os efeitos negativos do protetor ao tratamento de sementes sobre a velocidade de germinação tende a ser maiores, que os efeitos positivos através do ácido giberélico utilizado em associação.

O número de afilhos férteis (NAF) evidencia que os tratamentos I, V e VII obtiveram as maiores magnitudes, mas não diferiram dos tratamentos II e III (Tabela 2). Dessa forma, os maiores incrementos para este caráter foram constatados nos tratamentos de inseticida *fipronil* isolado ou associado com o fungicida *Fludioxonil+Metalaxil*e ácido giberélico. De acordo com Valério *et al*. (2009), a emissão e o desenvolvimento dos afilhos esta atrelado a fatores genéticos e ambientais, dentre os fatores ambientais destacam-se as condições nutricionais e a dinâmica hormonal. As alterações resultantes do efeito do ingrediente ativo do inseticida e fungicida, juntamente com o ácido giberélico desencadeiam modificações nas sínteses da planta, e favorece a formação e manutenção dos afilhos proporcionando que estes se mantenham produtivos. Entretanto, a utilização de micronutrientes no tratamento de sementes não favorece a formação de afilhos férteis, resultados semelhantes foram obtidos por Barbosa Filho *et al*. (1982), onde revelou que o número de afilhos por metro quadrado não foi afetado pelo tratamento de semente com micronutrientes.

O tratamento de sementes com associação do inseticida *fipronil*, do fungicida *carboxina + tiram* e do protetor *dietholate* proporcionou o maior incremento no rendimento de grãos (REND), onde o tratamento com adição do ácido giberélico se diferenciou (Tabela 2). Com isso, o tratamento de sementes com todos os aditivos forneceu proteção às sementes e consequentemente às plântulas, minimizando os efeitos do ataque de insetos praga, patógenos e ação de herbicidas, os quais podem comprometer o estabelecimento e desenvolvimento do arroz a campo, e portanto, asseguram um *stand* adequado, plântulas vigorosas, redução na severidade das moléstias e aumento do rendimento de grãos (MENTEN e MORAES, 2010). Os resultados obtidos corroboram com Santos *et al*. (2007), que observaram que a utilização do protetor no tratamento de semente acarretou na maior produtividade de grãos. Dias e Gomes (1995), determinam que a aplicação do ácido giberélico no tratamento de sementes não reflete em aumento da produtividade de grãos.

A correlação linear de Pearson foi aplicada para os sete caracteres, onde revelou 21 associações, sendo 13 significativas (Tabela 3). A primeira contagem de germinação (PCG) revelou coeficiente de correlação positivo com percentual de sementes germinadas (PG) (r=0,85), percentual de sementes infectadas com patógenos aos cinco dias (PSIP5) (r=0,37), percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14dias (PSIP14) (r=0,47) e índice de velocidade de emergência (IVE) (r=0,54). Dessa forma, a rapidez com que as sementes iniciaram os processos germinativos e desencadearam o desenvolvimento do eixo embrionário, resultou no incremento do percentual de sementes germinadas e no índice de velocidade de emergência. Correlação positiva foi observada entre a primeira contagem de germinação e o percentual de sementes germinadas em estudos realizados por Menezes e Silveira (1995).

Em relação ao percentual de sementes germinadas (PG) observa-se coeficiente de correlação positiva com o índice de velocidade de emergência (IVG) (r=0,64), número de afilhos férteis (NAF) (r=0,49), percentual de sementes infectadas por patógenos aos cinco dias (PSIP5) (r=0,53) e percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14 dias (PSIP14) (r=0,53). De acordo com Baudete Peske (2007), sementes que apresentam alto percentual de germinação são determinantes para a obtenção de lavouras com *stand* adequado e desenvolvimento inicial satisfatório, pois esses estão associados com a velocidade de germinação e influenciam diretamente o número de afilhos das plantas.

O percentual de sementes infectadas por patógenos aos cinco dias (PSIP5) revela coeficiente de correlação positivo (r=0,67), com o percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14 dias (PSIP14). Os processos de infecção que se estabelecem rapidamente sobre as sementes propiciam maiores condições para a proliferação de patógenos, aumentam a intensidade e a severidade das doenças. Dessa forma, sementes infectadas relacionam-se positivamente com a transmissão destas moléstias às plântulas, prejudicando o crescimento e desenvolvimento das plantas (GOULART, 1996).

Em relação ao percentual de sementes infectadas por patógenos aos 14 dias (PSIP14), observa-se correlação negativa (r= -0,50) com o rendimento de grãos (REND). Estudos realizados por Machado (2000), revelam que a infecção das sementes por patógenos pode reduzir significativamente o rendimento de grãos, e diminuir o *stand* de plantas. O índice de velocidade de emergência (IVG) revela coeficiente de correlação positivo com o número de afilhos férteis (NAF) (r=0,47), e negativo com o rendimento de grãos (REND) (r=-0,41).

O número de afilhos férteis (NAF) correlaciona-se negativamente com o rendimento de grãos (REND) (r=-0,44), onde a planta preconiza o carreamento de fotoassimilados para a panícula do colmo principal, e a translocação para as panículas dos afilhos é minimizada. Dessa forma, nestas condições a plasticidade das plantas de arroz permitiu direcionar os fotoassimilados para a panícula principal potencializando o rendimento de grãos. Além disso, segundo Zaffaroni*et al*. (1998) e Costa *et al*. (2000), os componentes de rendimento que apresentam maior correlação com o rendimento de grãos em arroz foram o número de espiguetas por panícula, número de grãos por panícula, e a massa de mil grãos.

ISSN 1809-3957

Tabela 2 – Resultados médios para sete tratamentos de sementes em duas variáveis de um genótipo de arroz.

Tratamentos de Sementes	NAF*	REND
I	168,25 a	8909,6 ab
II	153,00 ab	9363,00 ab
III	156,50 ab	9208,00 ab
IV	146,25 b	10246,50 a
V	163,75 a	9168,50 ab
VI	127,50 c	9986,80 ab
VII	168,25 a	8818,30 b
CV (%)	4,56	6,29

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não se diferem a Tukey com 5 % de probabilidade.
*Número de afilhos férteis (NAF) e o rendimento de grãos (REND) aferidos em função dos tratamentos de sementes (kg ha^{1}) I: (*Fipronil);* II: (*Fipronil +Dietholate);* III: (*Fipronil+Carboxina+ Tiram*); IV: *(Fipronil +Carboxina + Tiram + Dietholate);* V: *(Fipronil+Fludioxonil+ Metalaxil*); VI :*(Fipronil+Carboxina+Tiram+Dietholate+Seed);* VII:*(Fipronil+ Carboxina +Tiram+Dietholate+Ác.giberélico)*.

Tabela 3 - Estimativas da correlação linear de Pearson para os sete caracteres fisiológicos e produtivos em função dos tratamentos de semente utilizados no arroz

	PCG	PG	PSIP5	PSIP14	IVG	NAF	REND
PCG	-	0,85*	0,37*	0,47*	0,54*	0,31	-0,29
PG		-	0,53*	0,53*	0,64*	0,49*	-0,35
PSIP5			-	0,67*	0,08	0,28	-0,23
PSIP14				-	0,25	0,36	-0,50*
IVG					-	0,47*	-0,41*
NAF						-	-0,44*
REND							-

* coeficiente de correlação linear de Pearson (n=28) significativo para o teste *t* a p<0,05 de probabilidade.
(1)PCG: primeira contagem de germinação; PG: percentual de germinação; PSIP5: percentual de sementes infectadas por patogênicos aos 5 dias; PSIP14: percentual de sementes infectadas por patogênicos aos 14 dias; IVG: índice de velocidade de germinação; NAF: número de afilhos férteis; REND: rendimento de grãos.

IV. CONCLUSÃO

A qualidade fisiológica das sementes do arroz é beneficiada pelo tratamento de sementes com inseticida isolado, com incremento do percentual de sementes germinadas, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de emergência.

O rendimento de grãos é incrementado pelo tratamento de sementes devido a associação de inseticida, fungicida e o protetor das sementes.

Nas condições do estudo, o número de afilhos férteis apresenta correlação negativa com o rendimento de grãos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. Revista Brasileira de Sementes, vol. 33, n.3, p.501-510, 2011.

ALMEIDA, A. S.; LEMES, E. S.; JAUER, A.; MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. M. Efeito do tratamento de sementes com tiametoxam + lambda-cyhalothrin no desempenho fisiológico de cultivares de arroz. Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária, vol. 9, n.3, p.49-54, 2015.

ARSEGO, O.; BAUDET, L.; AMARAL, A. S.; HÖLBIG, L.; PESKE, F. Recobrimento de sementes de arroz irrigado com ácido giberélico, fungicidas e polímero. Revista Brasileira de Sementes, vol. 28, nº 2, p.201-206, 2006.

BARBOSA FILHO, M. P., FAGERIA, N. K., CARVALHO, J. R. P. Fontes de zinco e modos de aplicação sobre a produção de arroz em solos do cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.17, n.12, p.713-719, 1982.

BAUDET, L.; W.B. PERES. Recobrimento de sementes. Seed News, vol. 8, n.1, p. 20-23, 2006.

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. Seed News, vol. 9, n. 5, p. 22-24, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

BORGES, C. T.; ALMEIDA, A. S.; JAUER, A.; TUNES, L. M.; MENEGHELLO, G. E. Efeito do tiometoxam na qualidade fisiológica de sementes de arroz submetido a armazenamento. Enciclopédia Biosfera, vol.10, n.19, p.882-889, 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASTRO, P.R.C.; PITELLI, A.M.C.M.; PERES, L.E.P.; ARAMAKI, P.H. Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes. Publicatio, vol.13, n.13, p.25-29, 2007.

CATANEO, A.C. Ação do Tiametoxam (Thiametoxam) sobre a germinação de sementes de soja (Glicine Max L.): Enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). In: GAZZONI, D.L. (Coord.). Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira. Petrópolis, RJ; Ed. Vozes, 2008 p.123-192.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2. Acessado em: 21/11/2015.

COSTA, E.G.C.; SANTOS, A. B.; ZIMMERMANN, F. J. P. Características agronômicas da cultura principal e da soca de arroz irrigado. Ciência e Agrotecnologia, vol.24, n.05, p.15-24, 2000.

COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. Crop Science, vol.40, p.436-443, 2000.

CRUZ, C. D. (2013). GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum Agronomy, vol.35, n.3, p.271-276, 2013.

DIAS, A.D.; GOMES, A.S. Efeito do tratamento de sementes com ácido giberélico sobre o desempenho da cultura do arroz irrigado. Revista Brasileira de Agrociência,

ISSN 1809-3957

vol.1, n.2, p.97-102, 1995.

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, vol. 2, n. 1, p. 6-16, 1998.

GOULART, A. C. Transmissão de *Bipolaris sorokiniana* de sementes ao coleóptilo de trigo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, vol.22, n.1, p.05-08, 1996.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; NEVES, P. C. F. Eficiência produtiva de cultivares de arroz com divergência fenotípica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, vol.12, n.5, p.465–470, 2008.

HELDWEIN, A. B. BURIOL, G. A.; STRECK, N. A. O clima de Santa Maria. Ciência & Ambiente, vol.38, p.43-58, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. Puitá Inta-CL, Buenos Aires, 2005.

LIMA, M.G.S.; LOPES, N.F.; MORAES, D.M.; ABREU, C. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. Revista Brasileira de Sementes, vol.27, n.1, p.54-61, 2005.

LOBO, V. L. S. Efeito do tratamento químico de sementes de arroz no controle da brusone nas folhas e na qualidade sanitária e fisiológica das sementes. Tropical Plant Pathology, vol. 33, n. 2, p. 162-166, 2008.

MAGUIRE, J.B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. Crop Science, vol.2, n.2, p.176-177, 1962.

MENEZES, N. L.; SILVEIRA, T. L. D. Métodos para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de arroz. Scientia Agrícola, vol.52, n.2, p.350-359, 1995.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. Informativo ABRATES, vol. 20, n.3, p.52-53, 2010.

MISTURA, C. C.; BRANCO, J. C.; FREITAS, D. C.; ROSENTHAL, M. D.; MORAES, D. M. Influência do protetor de sementes Dietil Feni Fosforotioato sobre plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.). Revista Brasileira de Agrociência, vol.14, n.2, p.231-238, 2008.

NUNES, J. C. Tratamento de semente – qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, p.16, 2005.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Santa Maria, 2014. Science and Technology, Cooperative Extension Service, p.26, 1993.

ROMAN, E.S.; PINTO, J.J.O. Antídotos para herbicidas e seu modo de ação. Revista cultivar, vol.1, p.16-17, 2003.

ROSENTHAL, M.D.A.; MISTURA, C. C.; FREITAS, D. A. C.; BRANCO, J. S. C.; MORAES, D. Análise da germinação e crescimento de plântulas de arroz sob o efeito do protetor de sementes (Permit). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25, 2006.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F.; Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BENIN, G.; MAIA, L. C.; SILVA, J. A. G.; SCHMIDT, D. M.; SILVEIRA, G. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. Semina: Ciências Agrárias, vol. 30, p.1207–1218, 2009.

ZAFFARONI, E.; TERRES, A. L.; BEVILAQUA, G. A. P.; ROBAINA, A. D.; LIMA, D.; SILVA FILHO, P. M.; LOPES, R. Análise de caminho nos componentes do rendimento de genótipos de arroz no Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 1, p. 43-48, 1998.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. Ciência Rural, vol.38, n.4, p.1184-1192, 2008.

VI. COPYRIGHT

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

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

EFEITO DO GENÓTIPO SOBRE O DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE CRIADAS EXTENSIVAMENTE

LUCAS BALINHAS FARIAS[1]; FELIPE GERALDO PAPPEN[2]; CÁSSIO CASSAL BRAUNER[1]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; 2 – INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – CONCÓRDIA
cassiocb@gmail.com

Resumo - O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho reprodutivo durante o acasalamento de novilhas de corte de três genótipos diferentes, criadas extensivamente. Foram utilizadas 73 novilhas de corte, sendo: Braford (n=30), Brangus (n=14) e o cruzamento Braford x Limousin (n=29). Os fatores fixos considerados foram genótipo, maturidade sexual pré-acasalamento, tipo de acasalamento (inseminação artificial ou touro) e taxa de gestação. As variáveis analisadas foram o peso pré-acasalamento e pós-acasalamento e o ganho de peso médio diário durante o período de acasalamento. Para a análise do desempenho reprodutivo foram considerados como variáveis o genótipo, a maturidade sexual pré-acasalamento, o tipo de acasalamento e a taxa de gestação. O genótipo influenciou (P<0,0001) a maturidade sexual pré-acasalamento e teve tendência sobre a manifestação de cio durante o período de inseminação artificial (IA) (P=0,08), entretanto, não teve efeito algum sobre a taxa de gestação, onde novilhas Braford apresentaram maior precocidade sexual, evidenciada pela maior proporção de novilhas cíclicas no período pré-acasalamento, como também pela maior manifestação de cio durante o acasalamento que novilhas de outros genótipos avaliados em sistema extensivo de produção de bovinos de corte. Novilhas Braford apresentaram maior precocidade sexual, havendo efeito positivo heterose deste genótipo sobre a maturidade e desempenho reprodutivo. A utilização de cruzamentos rotacionais envolvendo três raças deve ser indicada exclusivamente para a terminação dos animais, pois a utilização de fêmeas oriundas deste tipo de cruzamento pode causar menor desempenho reprodutivo, levando a prejuízos econômicos ao produtor.

Palavras-chave: Bovinos de Corte. Precocidade Sexual. Produção. Puberdade.

I. INTRODUÇÃO

A idade à puberdade em fêmeas de corte tem grande influência no desempenho do rebanho de cria, afetando os índices reprodutivos, produtivos e principalmente econômicos (BAGLEY, 1993). O longo período em que as fêmeas são mantidas na propriedade sem produzir eleva os custos de produção de bezerros, bem como atrasa o processo de seleção genética do rebanho (RESTLE, POLLI & SENNA, 1999). Desta forma, o sucesso reprodutivo de novilhas está diretamente relacionado com a idade à puberdade. Estudos demonstram que a ocorrência do primeiro cio varia de acordo com a idade, o peso (PATTERSON, CORAH & BRETHOUR, 1992), a raça e a heterose (WILTBANK *et al.*, 1966; MARTIN, BRINKS & BOURDON, 1992), a época de nascimento (CONDORELLI, SALOMONI E OLIVEIRA, 2000), a condição corporal e o tamanho da novilha (LYNCH *et al.*, 1992).

O nível nutricional, ou ritmo de crescimento, determina a velocidade com que as novilhas alcançam o peso para a manifestação do primeiro estro, que geralmente é cerca de 60% do peso adulto (SCHILLO, HALL & HILEMAN, 1992; SEMMELMANN, LOBATO & ROCHA, 2001). Porém, este aspecto é influenciado pelo potencial de cada raça (FUNSTON & DEUTSCHER, 2004). Também é constatado que o desempenho reprodutivo está relacionado favoravelmente com a atividade cíclica ovariana anterior ao acasalamento (MONTANHOLLI *et al.*, 2004).

Nas condições extensivas de produção de bovinos de corte no estado do Rio Grande do Sul (RS), o desempenho reprodutivo de novilhas é caracterizado por baixo percentual de fêmeas de 24 meses manifestando ciclos estrais regulares no início da temporada reprodutiva. A idade média à puberdade está em torno de 28 meses, porém com valores que podem até alcançar os 48 meses de idade (MORAES, JAUME & SOUZA, 2007).

Diferenças na idade à puberdade entre raças de corte são atribuídas ao efeito genético. O uso de cruzamentos entre raças europeias e zebuínas visa a obtenção de maior produtividade utilizando o efeito da heterose, que é uma ferramenta utilizada para aumentar a fertilidade e reduzir a idade à puberdade em novilhas de corte RESTLE, POLLI & SENNA, 1999). Assim, a formação de raças sintéticas baseadas numa formação multiracial se torna uma alternativa ao produtor (GREGORY & CUNDIFF, 1980), permitindo que a variação genética dentro e entre raças seja utilizada, e que efeitos da heterose sejam retidos e utilizados em um sistema simples de reprodução (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Uma maneira de utilizar o efeito da heterose, com objetivo de alcançar maior precocidade nas novilhas e incrementar outros fatores produtivos de interesse econômico, é por meio de cruzamento entre três raças de diferentes composições genéticas, denominado "three cross". Neste tipo de cruzamento são aliadas características produtivas desejáveis de cada grupamento genético, como a precocidade de raças britânicas, a rusticidade de raças indianas (GREGORY & CUNDIFF, 1980) e as melhores características de carcaça de raças continentais (YOKOO *et al.*, 2008). Essas novilhas apresentam alta velocidade de crescimento e grande desenvolvimento corporal, porém, sua precocidade e adaptação ao sistema de produção são pouco conhecidas.

ISSN 1809-3957

Pelo motivo de poucos trabalhos estudarem o desempenho reprodutivo de novilhas oriundas de cruzamentos, bem como pela falta de investigações do desempenho destes animais em condições extensivas, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho reprodutivo durante o acasalamento de novilhas de corte de três genótipos diferentes, criadas extensivamente.

II. PROCEDIMENTOS

O experimento foi realizado em uma fazenda particular (31° 45' 69'' Sul; 52° 30' 93'' Oeste) de criação de bovinos de corte no município de Capão do Leão, região sul do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, sendo previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) sob o número 6773. Durante o estudo, foi avaliado o desempenho ponderal e reprodutivo de 73 novilhas de corte, aos 24 meses de idade, manejadas em campo nativo, na lotação de 0,7 UA/ha (UA = unidade animal de 450 kg). Com a finalidade de caracterizar a composição racial dos três grupos estudados foram considerados genótipos os seguintes grupos: Braford (n= 30), animais 3/8 Nelore e 5/8 Hereford; Brangus (n= 14), animais 3/8 Nelore e 5/8 Aberdeen Angus; e cruza Limousin x Braford (n=29), animais 8/16 Limousin, 5/16 Hereford e 3/16 Nelore.

O exame ginecológico para determinação da maturidade sexual pré-acasalamento foi realizado 10 dias antes do início do acasalamento, por meio de palpação retal, sendo as novilhas classificadas em duas categorias: púberes (presença de tônus uterino, folículos > 10 mm e/ou corpo lúteo) e não púberes (ausência de tônus uterino, folículos < 10 mm e ausência de corpo lúteo), de acordo com metodologia estabelecida por Martin, Brinks & Bourdon (1992) e adaptada por Brauner *et al*. (2008).

Todas as novilhas foram submetidas ao protocolo convencional de inseminação artificial (IA) durante 45 dias, com observações diárias de cio (duas horas pela manhã e duas horas pela tarde), realizada por pelo menos dois técnicos experientes. As novilhas detectadas em cio pela manhã eram inseminadas à tarde e as novilhas detectadas em cio pela tarde eram inseminadas no dia seguinte pela manhã. Após esse período todas as fêmeas foram acasaladas em monta natural por mais 45 dias com uma proporção de 4% de touros, com capacidade reprodutiva comprovada por meio de exame andrológico. O diagnóstico de gestação foi realizado através de palpação retal, 60 dias após do término do período de acasalamento.

Para avaliar o desempenho ponderal foram incluídos no modelo como fatores fixos: genótipo (Braford, Brangus, Braford x Limousin), maturidade sexual pré-acasalamento (fêmeas púberes e não púberes), acasalamento (fêmeas que manifestaram cio e foram inseminadas, ou não manifestaram cio e foram acasaladas com touro) e gestação (prenhes e vazias). A idade em dias das novilhas foi considerada como co-variável no modelo estatístico. Como variáveis respostas foram analisados o peso pré-acasalamento, o peso pós-acasalamento e o ganho de peso médio diário (GMD), sendo os dados submetidos à análise de variância (ANOVA GLM), no programa NCSS 7.0 (2007), considerando o modelo da equação (1):

$$Y_{ijklm}=\mu+GEN_i+MATS_j+ACAS_k+GEST_l+b_1IN_m+e_{ijklm} \quad (1)$$

em que Yijkl= uma observação de peso pré-acasalamento, pós-acasalamento, GMD, μ= média geral, GEN= efeito do genótipo (i= Braford, Brangus, Braford x Limousin), MATS= efeito da maturidade sexual (j= púberes, não púberes), ACAS= efeito do tipo de acasalamento (k= inseminação artificial, touro), GEST= efeito da gestação (l= prenhes, vazias), b1INm= covariável idade da novilha, eijkl= erro experimental.

Para a comparação do desempenho reprodutivo foram considerados como variáveis: genótipo, maturidade sexual pré-acasalamento, tipo de acasalamento (IA ou touro) e gestação, sendo a frequência de cada variável analisada por meio do teste de Qui-quadrado (Cross Tabulation), utilizando o programa NCSS 7.0 (Statistical System for Windows - Kaysville, Utah, 2007).

III. RESULTADOS

O genótipo das novilhas demonstrou influenciar a maturidade sexual pré-acasalamento (P<0,0001), e tendência para afetar a manifestação de cio durante o período de inseminação artificial (P=0,08), porém não teve efeito sobre o índice de gestação (Tabela 1). Metade das novilhas Braford já havia atingido a puberdade antes do início do acasalamento, demonstrando que o peso para alcançar a maturidade sexual nesse genótipo foi inferior aos demais estudados, fato este corroborado pelo peso pré-acasalamento que foi igual entre os três genótipos. A maior frequência de novilhas Braford ciclando antes do início do acasalamento sugere que esse grupo de animais está melhor adaptado ao ambiente de produção. Isso demonstra que esse grupo é mais precoce, sendo capaz de conceber mais cedo, tendo um maior número de animais inseminados, e de apresentar um melhor desempenho reprodutivo ao longo de sua vida produtiva (MONTANHOLLI *et al.*, 2004), bem como podendo antecipar o reinício da atividade ovariana pós-parto no ano seguinte (YAVAS & WALTON, 2000; FUNSTON & DEUTSCHER, 2004).

Christofari *et al.*, (2008) demonstraram que animais apresentando genótipo Braford e Brangus apresentam maior valorização no mercado de comercialização de bezerros no estado do RS. Produtores consideram fatores mais subjetivos para escolha de animais cruzas Hereford, porém com os resultados obtidos no presente estudo pode-se ainda afirmar que novilhas com sangue Hereford também podem ser mais precoces, demonstrando ter adaptação ao sistema produtivo utilizado no sul do Brasil.

Apesar da maior heterozigose resultante no cruzamento Braford x Limousin, não foi observado efeito sobre a puberdade, provavelmente pelo fato de haver maior grau de sangue da raça Limousin (50%), visto que esta tem menor precocidade sexual que as outras envolvidas no cruzamento (Martin *et al*., 1992; Ferraz e Eler, 2007). Raças provenientes da Europa continental (França, Alemanha) geralmente apresentam baixa precocidade sexual (PATTERSON, CORAH & BRETHOUR, 1992). Porém, em diversos esquemas de cruzamentos estas raças são utilizadas no acasalamento final, tendo como consequência uma série de vantagens nas características de carcaça e carne dos animais (YOKOO *et al.*, 2008). Entretanto, diversos produtores

ISSN 1809-3957

que não alcançam índices reprodutivos satisfatórios acabam por utilizar as fêmeas oriundas destes acasalamentos terminais, o que acarreta prejuízo na precocidade sexual, pois são utilizadas raças mais tardias nesses tipos de cruzamentos. Com o exposto, provavelmente a utilização de cruzamentos "three cross" possa ser uma ferramenta desejável no sistema de produção de bovinos de corte, porém, uma medida cabível na formação deste tipo de composto animal seria a inclusão de uma raça de origem continental no início de sua formação e não ao final, principalmente se o produtor considerar a manutenção de fêmeas no rebanho.

Tabela 1 - Análise de frequência do fator genótipo (Braford, Brangus, Braford x Limousin) através do teste de Qui-quadrado, de acordo com maturidade sexual (novilhas púberes), acasalamento (novilhas inseminadas) e gestação (novilhas gestantes)

Genótipo	Maturidade Sexual	Acasalamento	Gestação
	Púberes	IA	Prenhes
Braford	15/30 (50,0)*[a]	21/30 (70,0)[c]	20/30 (66,7)
Brangus	1/14 (7,1)[b]	7/14 (50,0)[d]	7/14 (50,0)
Braford x Limousin	2/29 (6,9)[b]	12/29 (41,4)[d]	17/29 (58,6)
Total	18/73 (24,7)	40/73 (54,8)	44/73 (60,3)

* Valores em porcentagem [ab] P= 0,0001; X^2 = 17,60 [cd] P= 0,08; X^2 = 5,03

Fonte: Autores, 2015.

A maior frequência de animais púberes pré-acasalamento pode ter melhorado o desempenho reprodutivo das novilhas do genótipo Braford, porém essa diferença não foi observada no índice de gestação dos três genótipos. Todos os animais observados apresentaram ganho de peso considerável durante o acasalamento (Tabela 2), o que pode ter favorecido os genótipos Brangus e o cruzamento Braford x Limousin, equilibrando o desempenho reprodutivo dos três grupos como um todo. As novilhas Brangus ganharam em média 45,7kg de peso durante o acasalamento, ganho esse superior (P> 0,05) aos outros dois grupos estudados. Este desempenho explica a tendência de um peso pós-acasalamento maior (P= 0,07) das novilhas Brangus. Sendo assim, as novilhas Brangus parecem ter uma melhor adaptação durante os meses de primavera e verão, apresentando um melhor desempenho durante esse período.

Tabela 2 - Médias ajustadas e erro padrão do peso vivo (kg) das vacas, pré-acasalamento, pós-acasalamento e ganho de peso médio diário (GMD) no fator genótipo (Braford, Brangus, Braford x Limousin), maturidade sexual (púberes e não púberes), acasalamento (inseminação artificial e touro) e gestação (prenhes e vazias)

Fator		n	Peso pré-acasalamento (kg)	Peso pós-acasalamento (kg)	GMD (kg)
Genótipo	Braford	30	322,8 ± 4,4	354,3 ± 5,1[cd]	0,290 ± 0,02[b]
	Brangus	14	321,8 ± 6,4	367,5 ± 7,5[c]	0,423 ± 0,04[a]
	Braford x Limousin	29	318,1 ± 4,4	346,1 ± 5,2[d]	0,259 ± 0,03[b]
Maturidade Sexual	Púberes	18	330,2 ± 5,5[a]	364,9 ± 3,7[a]	0,323 ± 0,01
	Não púberes	55	311,8 ± 3,2[b]	347,0 ± 3,8[b]	0,325 ± 0,02
Acasalamento	IA	40	323,2 ± 3,8	357, 9 ± 4,4	0,321 ± 0,02
	Touro	33	318,7 ± 4,2	354,1 ± 4,2	0,327 ± 0,02
Gestação	Prenhes	44	320,1 ± 3,8	354,0 ± 4,2	0,313 ± 0,02
	Vazias	29	321,7 ± 4,4	357,9 ± 5,2	0,335 ± 0,03
	Geral	73	320,9	355,9	0,325

[ab] P> 0,05 [cd] P= 0,07

Fonte: Autores, 2015.

O genótipo Braford x Limousin foi o que apresentou maior diferença entre a frequência inicial de novilhas púberes (6,9%), inseminadas (41,4%) e prenhes (58,6%), demonstrando que essas novilhas foram atingindo a maturidade sexual com o decorrer do período de acasalamento. Tal fator é indesejável, pois reduz as chances de concepção precoce das novilhas, já que o objetivo da recria de novilhas é que estas alcancem a puberdade antes do período de acasalamento (SCHILLO, HALL & HILEMAN, 1992). Segundo Montanholli *et al.* (2004), novilhas acasaladas no terceiro ciclo estral apresentam melhor desempenho reprodutivo que as novilhas acasaladas no estro puberal.

A diferença entre frequência de novilhas púberes pré-acasalamento e de novilhas que foram inseminadas foi reduzindo devido o fato das novilhas (principalmente Brangus) apresentarem um GMD capaz de alcançar o peso para atingir a maturidade sexual durante o período de

ISSN 1809-3957

acasalamento. Essas novilhas têm maiores chances e oportunidades de conceber durante o período de acasalamento (MONTANHOLLI, BARCELLOS & COSTA, 2008) e até mesmo de serem inseminadas, pois metade do período de acasalamento foi realizada inseminação artificial. Este fato deve ser considerado, pois um número representativo das fazendas de bovinos de corte utiliza este mesmo esquema no manejo reprodutivo nas novilhas (MORAES, JAUME & SOUZA, 2007). O principal impacto deste resultado é o melhoramento genético que será mais pronunciado nas novilhas que foram inseminadas. No fator gestação não foi encontrada mesma diferença, demonstrando que a diferença da precocidade sexual nas novilhas desses três genótipos estudados está na velocidade com que alcançam a puberdade ou o peso alvo de acasalamento, refletindo na porcentagem de novilhas que são inseminadas (FUNSTON & DEUTSCHER, 2004). Esse dado é visualizado nas diferenças das frequências de novilhas púberes pré-acasalamento e inseminadas, sendo que na gestação essa diferença desaparece, provavelmente pelo fato de terem apresentado um ganho médio de peso de 35 kg durante o acasalamento, necessário para atingir a puberdade após a metade da temporada de acasalamento.

O peso pré-acasalamento foi 19kg superior no grupo das novilhas púberes, o que influenciou ($P<0,05$) a frequência de novilhas que atingiram a puberdade antes do início do acasalamento. Essa antecipação da puberdade em bovinos de corte apresenta influência no sucesso reprodutivo de novilhas (RESTLE, POLLI & SENNA, 1999; MONTANHOLLI *et al.*, 2004), já que quando essas entram no período de acasalamento cíclicas, apresentam cios mais férteis, aumentando as possibilidades de concepção durante esse período. Sendo assim, um importante manejo que o produtor deve adotar é o controle do peso e do ganho de peso das novilhas pré-acasalamento para poder utilizar diferentes práticas de manejo estratégicas, visando o maior peso ao início do acasalamento e tendo como consequência um melhor desempenho reprodutivo. O peso pós-acasalamento também demonstrou ser afetado pela maturidade sexual pré-acasalamento ($P<0,05$), já que não houve diferença no GMD das novilhas durante o acasalamento.

Os fatores acasalamento e gestação não sofreram influência ($P>0,05$) das variáveis estudadas. Isso demonstra que a manifestação de cio durante o período de acasalamento foi influenciada apenas pelo genótipo das novilhas ($P=0,08$), em que fêmeas Braford apresentaram maior taxa de inseminação (70%) que os demais genótipos, respondendo assim por 52,5 % das novilhas inseminadas.

IV. CONCLUSÃO

No sistema estudado, novilhas Braford apresentaram maior precocidade sexual, havendo efeito positivo da heterose sobre a maturidade e desempenho reprodutivo. A maturidade sexual pré-acasalamento foi influenciada pelo peso pré-acasalamento das novilhas, porém a manifestação de cio e gestação não tiveram interferência desse fator. A utilização de cruzamentos rotacionais envolvendo três raças deve ser indicada exclusivamente para a terminação dos animais, pois a utilização de fêmeas oriundas deste tipo de cruzamento pode causar menor desempenho reprodutivo, levando a prejuízos econômicos ao produtor.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGLEY, C.P. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. **Journal of Animal Science** v. 71, p.3155–3163, 1993.

BRAUNER, C.C.; PIMENTEL, M.A.; LEMES, J.S.; PIMENTEL, C.A.; MORAES, J.C.F. Reprodução de vacas de corte em lactação e solteiras submetidas à indução/sincronização de estro. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1067-1072, 2008.

CHRISTOFARI, L.F.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C.; OIAGEN, R.P.; NETO, J.B.; GRECELLÉ, R.A. Tendências na comercialização de bezerros relacionadas às características genéticas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.171-176, 2008.

CONDORELLI, E.M.F.; SALOMONI, E.; OLIVEIRA, N.M. Desenvolvimento ponderal de novilhas brangus-ibagé nascidas em diferentes épocas do período inverno-primavera. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.1, p.59-65, 2000.

FUNSTON, R.N.; DEUTSCHER, G.H. Comparison of target breeding weight and breeding date for replacement beef heifers and effects on subsequent reproduction and calf performance. **Journal of Animal Science**, v.82, p.3094-3099, 2004.

GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V. Crossbreeding in beef cattle: Evaluation of systems. **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.1224-1242, 1980.

LYNCH, J.M.; LAMB, C.G.; MILLER, B.L.; BRANDT, R.T.; COCHRAN, R.C.; MINTON, J.E. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.1994-1999, 1992.

MARTIN, L.C.; BRINKS, J.S.; BOURDON, R.M.. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **Journal of Animal Science,** v.70, p.4006-4017, 1992.

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M; SOUZA, C.J.H. Manejo reprodutivo da vaca de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.160-166, 2007.

MONTANHOLLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; BORGES, J.B.; COSTA, E.C.; WUNSH, C.; PRATES, E.R. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004.

MONTANHOLLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. Variação nas medidas e desenvolvimento do trato reprodutivo de novilhas de corte recriadas para o acasalamento aos 18 meses de idade. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.185-190, 2008.

OLIVEIRA, J.F.C; NEVES, J.P.; MORAES, J.C.F.; GONÇALVES, P.B.D. Caracterização de aspectos produtivos de vacas Brangus Ibagé com distintos graus de fertilidade. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.663-667, 2002.

PATTERSON, D.J.; CORAH, L.R.; BRETHOUR, J.R. Evaluation of reprodutive traits in *Bos tauros* and *Bos indicus* crossbred heifers: relationship of age at puberty to length of the postpartum interval to estrus. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.1994-1999, 1992. RESTLE, J;

POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999.

SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 835 – 843, 2001.

SCHILLO, K.K.; HALL, J.B.; HILEMAN, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.3994-4005, 1992.

WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWINGER, L.A.; INGALS, J.E., RATHLISBERGER, J.A.; KOCH, R.M. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.25, p.744-751, 1966. YAVAS, Y., WALTON, J.S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v.54, p.25–55, 2000b.

YOKOO, M.J.I.; ORTELAN, A.A.; SARMENTO, J.L.R.; ALBUQUERQUE, L.G.; RESENDE, T.K.; REIS, R.A.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; ROSA, G.J.M. Estudo de características de crescimento e de carcaça medidas por ultra-sonografia em novilhas de dois grupos genéticos. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.4, p.948-957, 2008.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

A APLICAÇÃO DE OCITOCINA NA MELHORIA DA PRODUÇÃO DE LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA

ALAN ANDRADE MESQUITA[1,2]; EDUARDO MITKE BRANDÃO REIS[1,3]; FABIANA ALVES DEMEU[1,4];
1 – DOUTORANDO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS; 2 – ZOOTECNISTA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS; 3 – DOCENTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE; 4 – DOCENTE DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE RONDONIA
alan.mesquita@dzo.ufla.br

Resumo – O Objetivo desta pesquisa foi de avaliar a aplicação da ocitocina na produção e composição do leite de vacas da raça holandesa. Foram utilizados 30 animais, todos animais da raça holandesa, divididos em dois tratamentos, durante um período de 105 dias. No tratamento um foi aplicado nos animais 0,5ml de soro fisiológico, logo após realizava-se a ordenha destes animais, sendo considerado o tratamento controle; no tratamento dois os animais receberam ocitocina antes do início da ordenha, e logo após ordenhava-se estes animais. Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite, com pesagens de produção realizadas quinzenalmente. Após aferido a produção de todos os animais, as amostras de leite de cada animal foram coletadas, e encaminhadas para as análises físico-química. As variáveis físico-químicas do leite analisadas foram: porcentagem de gordura, lactose e proteína. Os resultados foram submetidos à análise de variância e posteriormente, ao teste de comparação de médias, com diferença estatística significativa de 5%. De acordo com os resultados obtidos a ocitocina influenciou na produção leiteira com um aumento na produtividade diária por animal, mas não se observou diferenças significativas nas médias de porcentagem de gordura, lactose e proteína do leite.

Palavras-chave: Leite Residual. Ejeção do Leite. Ordenha Plena. Componentes do Leite.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, em resultados preliminares, a indústria de laticínios adquiriu um pouco mais de 24 bilhões de litros de leite em 2015, fato que lhe concedeu a quarta posição dentre os produtores mundiais, mas sua eficiência na produção ainda está bem aquém daqueles países que se situam nas primeiras posições, demonstrando que o Brasil tem uma grande importância na produção de leite (IBGE, 2016).

Em contraste, quando o assunto é produtividade, o Brasil possui baixos índices, com apenas 1.381kg de leite/vaca/ano, enquanto que os Estados Unidos alcançaram produtividade em torno de 9.790kg/vaca/ano, em 2012 (USDA, 2016).

Segundo Vallin *et al*. (2009) uma das causas dessa baixa eficiência produtiva dos bovinos de leite no Brasil esta relacionada à deficiência no manejo da ordenha, apresentando problemas de qualidade da matéria-prima e índices elevados de mastite.

De acordo com Macedo e Santos (2013) quando ocorre aumento do tempo de ordenha há um maior risco de novos casos de mastite pela retenção láctea, consequência dos animais não apresentarem um bom reflexo de descida do leite e também ao manejo errôneo na ordenha.

Para corrigir tais fatos podem-se usar várias ferramentas de manejo, sendo que o uso da ocitocina exógena se enquadra neste contexto.

Para se evitar a retenção láctea a ocitocina vem sendo empregada para estimular a descida do leite em vacas na qual este hormônio produz seu efeito ejectolácteo por contrações das células mioepiteliais que se dispõem ao redor dos ductos alveolares, de modo que ocorra o esvaziamento mamário, sem que haja, no entanto, modificação de sua composição (BOSSOMEYER *et al.*, 2010).

Este hormônio pode trazer alguns benefícios, dentre eles o aumento da eficiência da ejeção do leite, em consequência, uma possibilidade de aumento real na produção. Esta hipótese parte do princípio de que quando se deixa menos leite retido dentro do animal o mesmo produzirá maior quantidade na próxima lactação pelo fato do espaço físico de armazenagem ser maior por ter menos leite retido da ordenha anterior, e ainda um estímulo para esse animal aumentar a sua produção ao longo de um período prolongado do uso da ocitocina (BRUCKMAIER E BLUM, 1998).

Além de sua função básica, a ocitocina também pode exercer influencia na melhoria da qualidade do leite. Tal fato é explicado pela maior eficiência na retirada do mesmo, diminuindo a contaminação por microrganismos patogênicos por não terem substratos para seu crescimento, e ainda, diminuição na pressão dentro da glândula mamária reduzindo lesões internas dos tecidos e impedindo lugares lesionados para introdução de infecções mamárias (SHARIF e MUHAMMAD, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a aplicação da ocitocina pode influenciar significativamente a eficiência da ejeção do leite ao ponto de ocorrer um aumento da produção e mudanças na composição do leite.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Machado, no setor de bovinocultura. O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados, todos os animais eram multíparas, com

ISSN 1809-3957

produção média de leite diário de 23 kg, e em início e meio de estágios da lactação.

Os animais não recebiam anteriormente ao experimento a aplicação de ocitocina exógena, e também não tinham histórico de retenção de leite.

Foram utilizados 30 animais, 15 para cada tratamento, da raça holandesa, os quais ficaram estabulados em camas individuais de areia fina (sistema de *Free Stall*), recebendo alimentação volumosa à base de silagem de milho duas vezes ao dia, de manhã e a tarde, e concentrado cinco vezes ao dia, repartido durante o mesmo, e também com disponibilidade de água e suplemento mineral à vontade.

O período experimental foi de 105 dias, e as aplicações da ocitocina foram realizadas via endovenosa antes das duas ordenhas diárias, realizadas às cinco horas e dezessete horas de cada dia.

No tratamento um, considerado o grupo controle, as vacas receberam 0,5ml de soro fisiológico antes do início de cada ordenha. No tratamento dois as vacas receberam a aplicação do hormônio ocitocina, na concentração de 10 UI, no total de 0,5ml, antes do início de cada ordenha.

Para aferir a produção das vacas foram usados medidores de leite da marca DeLaval, modelo MM6, que funcionavam a cada pulso da ordenhadeira, onde um jato de leite de aproximadamente 2,5% do leite produzido passa juntamente com o ar pelo medidor e vai para o tubo de medição, o restante do leite seguiam para a tubulação, essas medições eram realizadas quinzenalmente.

Logo após a pesagem da produção, foi realizada a coleta de amostras de leite de todos os animais, as quais foram encaminhadas para o laboratório de qualidade do leite do IFUSLDEMINAS, para as análises porcentual de gordura, lactose e proteína, realizadas no aparelho analisador ultrassônico de leite Lactoscan® SA.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância, posteriormente ao teste de comparação de médias, com diferença estatística significativa de 5%, utilizando o programa estatístico SAS (2000) e teste de Tukey.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite foi influenciada significativamente (P<0,05) pela utilização de ocitocina (Tabela 1). Observou-se diferença (P<0,05) para a alteração na produção de leite a favor da aplicação de ocitocina em relação ao tratamento controle.

Tabela 1 - Produção diária de leite por vaca, média de porcentagem de gordura, proteína e lactose no leite com aplicação de ocitocina (T2) e sem aplicação de ocitocita – controle (T1) de vacas da raça holandesa num período de 105 dias

Tratamento	Produção (Kg)	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)
T1	20,02 [b]	3,13[a]	3,07 [a]	3,56 [a]
T2	22,59 [a]	2,98[a]	3,13 [a]	3,65 [a]
Média	**21.30**	**3,05**	**3,10**	**3,5**
CV (%)	*6,56*	*4,14*	*3,32*	*3,75*

Tratamento um - tratamento controle aplicando soro fisiológico antes do início da ordenha; tratamento dois – aplicação de ocitocina antes do início da ordenha. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Segundo Ballou *et al.* (1993) observaram incrementos na produção de leite através de aplicações diárias de ocitocina imediatamente antes da ordenha, concluindo que houve um aumento significativo na produção de leite.

Linhares (2012) observou também um aumento na produção de leite quando utilizou doses 6UI de ocitocina exógena para a remoção do leite residual, as doses suplementares de ocitocina exógena apresentaram certo limiar de eficácia na ejeção do leite com doses acima de 15UI, decrescendo de forma rápida com essas concentrações.

Araújo *et al.* (2012) em seus estudos verificou que os animais ordenhados com a aplicação de ocitocina exógena, via intravenosa, apresentaram maior produção diária de leite, concluindo que o uso da ocitocina exógena estimula a contração alveolar promovendo um aumento da produção leiteira.

Segundo Ballou *et al.* (1993) durante o tratamento com a ocitocina o leite armazenado nos alvéolos é retirado com maior eficiência, reduzindo assim a pressão exercida sobre os alvéolos, permitindo a máxima produtividade das células epiteliais, o que pode ter promovido a manutenção da produção média de leite durante a lactação.

Nostrand *et al.* (1991) estudaram os efeitos da aplicação da ocitocina exógena em 305 dias sobre a produção de leite e saúde dos animais. Seus resultados mostraram uma produção de leite 11,6% maior para vacas que receberam ocitocina exógena, resultados estes que diferem com os obtidos no presente estudo, que resultados superiores a 20% de diferença de produção em relação ao grupo controle.

De acordo com Nostrand *et al.* (1991) no que diz respeito a curva de lactação, a ocitocina exógena mantém uma restrição moderada na queda de produção normal da curva de lactação.

Vários mecanismos têm sido propostos para explicar o efeito da ocitocina na produção de leite. Segundo Thatcher e Tucker (1970) a ocitocina altera o processo de involução de alvéolos durante a lactação. Uma diminuição na taxa de involução das células secretoras poderia explicar os resultados de alteração da produção de leite obtidos, e também mudar o declive da curva de lactação.

Ainda de acordo com Thatcher e Tucker (1970), sugerem que a ocitocina pode manter a integridade da célula secretora durante o final da lactação, em vez de um efeito direto sobre o tecido secretor. A ocitocina exógena pode simplesmente estar impedindo um declínio normal na produção de leite, devido às alterações na secreção de ocitocina endógena.

A ação da ocitocina também pode ser explicada por estimulação direta do fluxo sanguíneo mamário (FLEET *et al.* 1993), provavelmente como resultado do efeito-vasopressina, como da ocitocina, que iria aumentar o fornecimento de nutrientes e hormônios lactogênicos à glândula. No entanto, existe outra possibilidade: a ocitocina pode exercer um efeito direto sobre o epitélio celular. Estes resultados podem ser explicados por um efeito de galactopoiético da ocitocina, permitindo uma lactação mais persistente.

Ainda há outra linha de pensamentos onde afirmam que a ocitocina pode atuar sobre células da glândula mamária por indução da diferenciação celular e proliferação, como foi demonstrado em animais não lactantes na glândula mamária de ratos (SAPINO *et al.* 1993).

De acordo com Lollivier *et al.* (2001) há um duplo efeito de ocitocina no tecido mamário em lactação, o que é

ISSN 1809-3957

consistente não apenas com o seu clássico papel na contração mioepitelial e esvaziamento alveolar, mas também com um papel direto na influência secretória no epitélio mamário.

Em relação aos resultados obtidos para a porcentagem de gordura no leite, de proteína e lactose, não houve diferença estatística ($p<0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1). Isso ilustra que a ocitocina não altera a composição físico-química do leite, corroborando com outras pesquisas que também não encontraram modificação de sua composição (ARAÚJO *et al.* 2012; BOSSEMEYER *et al.*,2010; NOSTRAND *et al.* 1991).

Ballou *et al*. (1993) demonstraram que o efeito sobre a concentração de lactose ($P <0,10$) foi ligeiramente mais alto no seu primeiro ensaio, mas este efeito não foi encontrado no segundo ensaio, que durou 45 dias, onde foram realizados controles leiteiros diários.

De acordo com Linhares (2012) a dose de 10 UI ou 1 mL de ocitocina exógena aplicada, por via endovenosa, num rebanho mestiço, com ordenha mecânica foi a que melhor aliou eficiência na ejeção do leite, favoráveis teores de sólidos totais e celularidade do leite, e que atendesse aos padrões preconizados pela normativa governamental vigente.

IV. CONCLUSÃO

A aplicação de ocitocina aumentou a média de produção de leite e não foram observadas mudanças significativas na porcentagem de proteína, gordura e lactose do leite durante o tratamento com ocitocina.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. A. G. DE *et al*. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, n. 32, p. 465–470, 2012.

BALLOU, L.U.; BLECK, J.L.; BLECK, G.T.; BREMEL, R.D. The effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin, and milk composition. **Journal of Dairy Science**. v.76, p.1544-1549, 1993.

BRASIL - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** – EMBRAPA; disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/estatisticas.php> Acesso: 09 de março de 2016.

BOSSEMEYER, R; CHAGAS, A.M.; CHAGAS, C.A. **Drogas que estimulam e deprimem a musculatura uterina**. In: SILVA, P. Farmacologia. 8.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2010. Cap.85, p.865-871.

BRUCKMAIER, R. M.; BLUM, J. W. Oxytocin Release and Milk Removal in Ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 4, p. 939–949, abr. 1998.

FLEET, I.R.; DAVIS, A.J.; RICHARDSON, M.; HEAP, R.B. The stimulation of mammary blood flow by oxytocin and the potential role of locally released nitric oxide in the goat, **J. Reprod. Fertil**. v. 11, p. 104, 1993.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. 582 p.

IBGE/DPE/COAGRO. IBGE: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. [s.l: s.n.]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201404_2.shtm. Acesso em março de 2016.

LINHARES, LUYDE PENA. **Ocitocina exógena e leite residual.** 49p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJ, Jequitinhonha. 2012.

LOLLIVIER, V.; RAINTEAU, D.; MARNET, P.G. *et al*. Oxytocin effects on secretory events in rabbit and cow mammary cells, **Livest. Prod. Sci.** v. 70, p. 180, 2001.

NOSTRAND, S.D.; GALTON, D.M.; ERB, H.N.; BAUMAN, D.E. Effects of daily exogenous oxytocin on lactation milk yield and composition. **J. Dairy Sci.** v. 74, p. 2119-2127, 1991.

SAPINO, A.; MACRI L.; TONDA, L.; BUSSOLATI, G. Oxytocin enhances myoepithelial cell differentiation and proliferation in the mouse mammary gland. **Endocrinol.** v. 133, p. 838-842. 1993.

SAS - Statistical Analisys System. Statistical Analysis System user´s guide. Version 8.2. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2000.

SHARIF, A.; MUHAMMAD, G. Somatic Cell Count As an Indicator of Udder Health Status Under Modern Dairy Production: a Review. **Pakistan Vet**, v. 28, n. 4, p. 194–200, 2008.

THATCHER, W. W.; TUCKER, H. A. Lactational performance of rats injected with oxytocin, cortisol21-acetate, prolactin, and growth hormone during prolonged lactation. **Endocrinology.** v. 86, p. 237, 1970.

USDA. Produção de leite USA. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/datafiles/Agricultural Baseline Projection Files/Dairy1-3.xls>. Acesso em março de 2016.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE HAMBÚRGUER ELABORADO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE GORDURA POR FIBRA DE AVEIA

DÉBORA CHAPPON GALLI; RITIÉLEN VICENTE DA SILVA; ANA LÚCIA BECKER ROHLFES; NÁDIA DE MONTE BACCAR; LILIANE MARQUARDT; MIREILA BEHLING; BRUNO ENGEL
UNIVERSIDADE DE SANTACRUZ DO SUL - UNISC
albecker@unisc.br

Resumo – Os produtos cárneos são amplamente consumidos por todas as classes e faixas etárias da população. Ao mesmo tempo, o setor alimentício vem buscando o desenvolvimento de produtos mais saudáveis com substituição de gordura por fibras de forma a manter seus atributos de qualidade. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a substituição parcial de gordura empregada na elaboração de hambúrguer por fibra de aveia, em percentuais de 5, 10, 15 e 20%. Os resultados demonstram que adição de 20% de farinha de aveia em substituição a 20% de gordura da formulação do hambúrguer foi a que demonstrou maior teor médio de proteína e de fibra, com menor percentual médio de gordura e de umidade.

Palavras-chave: Hambúrguer. Substituição de Gordura. Fibra Aveia. Caracterização Nutricional.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente há uma demanda crescente por produtos cárneos industrializados em função da praticidade de preparo e por possuírem substâncias que nutrem e saciam rapidamente. Entre estes, o hambúrguer ocupa posição de destaque, sendo consumido por todas as classes e faixas etárias da população, tanto em nível doméstico como no mercado de alimentação rápida. Contudo, o consumo demasiado deste tipo de produto, que contém elevado percentual de gordura, pode ser prejudicial, ocasionando problemas de saúde, como obesidade e hipertensão arterial, e que, em tempos atuais, têm acometido além de adultos e idosos, crianças.

Diante desse contexto, a comunidade científica e o setor alimentício têm sido motivados a realizar estudos na busca de ingredientes e formulações para produtos derivados da carne que mantenham seus atributos de qualidade e rendimento, mas os tornem mais saudáveis em relação à sua composição nutricional e que, além de nutrir, promovam o bem-estar e atuem como redutores dos riscos de doenças crônicas. O emprego de substitutos de gordura, como as fibras vegetais, é uma das alternativas. Vários tipos de fibras têm sido avaliados individualmente ou combinados com outros ingredientes em formulações de produtos cárneos com gordura reduzida (PREUSS *et al*., 2015; BEHLING, *et al*., 2014; BARROS *et al*., 2012; BERNADINO FILHO *et al*., 2012; PINHO *et al*., 2011).

A fibra considerada ideal deve ser concentrada, não ter componentes antinutricionais, não comprometer a vida útil do produto, apresentar boa proporção de fibra solúvel e insolúvel e características sensoriais satisfatórias (GIUNTINI, LAJOLO e MENEZES, 2003). Entretanto, a obtenção de hambúrgueres com baixos níveis de gordura que apresentem aceitação pelo consumidor, bem como a preferência frente aos produtos tradicionais continua sendo um desafio na industrialização da carne.

Segundo Brasil (2000) entende-se por hambúrguer o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Além da carne de diferentes espécies de animais, pode conter, como ingredientes opcionais, gordura animal, gordura vegetal, água, sal, proteínas de origem animal e/ou vegetal, leite em pó, açúcares, maltodextrina, aditivos intencionais, condimentos, aromas e especiarias, vegetais, queijos e outros recheios.

O produto deve apresentar textura, cor, sabor e odor característicos. Também deve atender às seguintes características físico-químicas: gordura (máxima) 23%, 3% de carboidratos totais e proteína (mínima) 15% (BRASIL, 2000).

Por suas características sensoriais e por ser um produto de fácil preparo, os hambúrgueres fazem parte do hábito alimentar de muitos brasileiros (QUEIROZ *et al*., 2005), sendo os preparados com carne bovina os mais populares e consumidos (NASCIMENTO, OLIVEIRA e NASCIMENTO, 2005). Contudo, nos últimos anos atenção especial tem sido dada aos perigos das dietas ricas em gorduras, observando-se uma crescente valorização dos produtos com quantidades reduzidas desse componente. Setores de desenvolvimento de produtos nas indústrias e pesquisas científicas têm estudado o emprego de substitutos de gordura com propriedades funcionais, como as fibras vegetais, em produtos cárneos (SEABRA *et al*., 2002).

Uma alimentação baseada em alimentos ricos em lipídeos, glicídios e sódio, e carente em vitaminas, sais minerais, proteínas e fibras vêm sendo associada ao aumento de inúmeras doenças crônicas não transmissíveis (GIUNTINI, LAJOLO e MENEZES, 2003), tais como hipertensão, obesidade e diabetes (OLIVEIRA *et al*., 2013).

De forma preventiva, uma parcela crescente de consumidores tem demandado produtos que apresentem preparo rápido e fácil, sabor agradável e que, ao mesmo tempo, apresentem valor nutricional mais elevado. Em produtos cárneos vários ingredientes têm sido testados com a intenção de conferir aos mesmos características funcionais, objetivando principalmente reduzir a quantidade de gordura animal nas formulações (OLIVEIRA *et al*., 2013).

Produtos que apresentam algum diferencial em sua composição, como a adição de fibras, teor reduzido de sódio

ISSN 1809-3957

ou redução de gorduras estão entre os alimentos que mais atraem o consumidor contemporâneo (VALENTE, MESQUITA e MANFIO, 2014).

O substituto ideal da fração lipídica seria um composto seguro, que apresentasse todas as propriedades tecnológicas da gordura, como melhor sabor e textura dos alimentos, mas com baixo teor calórico (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2005).

Dentre os produtos adicionados, fibras vegetais são pesquisadas pelos efeitos funcionais reconhecidos. O termo fibra alimentar foi definido como sendo componente da parede celular de vegetais incluído na dieta humana que resiste à ação das secreções do trato gastrointestinal. Também incluem-se nesta definição os componentes não digeríveis dos vegetais que não fazem parte da parede celular, tais como as gomas, mucilagens e polissacarídeos de reserva (GARBELOTTI, TORRES e MARSIGLIA, 2003). Wismar *et al*. (2010) propuseram um conceito de fibras funcionais, sendo estas carboidratos não-digeríveis e fisiologicamente benéficos.

Segundo Fruet *et al*. (2014) devido às suas características reológicas, as fibras podem ser incorporadas aos produtos cárneos produzindo, assim, alimentos enriquecidos sem prejudicar os atributos sensoriais e a aceitabilidade de produto. Mehta *et al*. (2013) concordam que tais produtos são mais saudáveis quando comparados aos convencionais, no entanto podem ter suas características sensoriais alteradas.

A aveia é um dos principais cereais empregados no enriquecimento de alimentos, graças às fibras que auxiliam na diminuição do colesterol e pelo seu poder antioxidante (SANTOS JÚNIOR *et al*., 2009). Seabra *et al*. (2002) relatam vantagens da utilização de farinha de aveia em produtos cárneos, como o aumento da retenção de água, imitam a sensação de glóbulos de gordura na boca, a adição de fibra dietética e a ausência de sabor de cereais.

Nos estudos de Seabra *et al*. (2002) e Santos Júnior *et al*. (2009) a adição de farinha de aveia mostrou-se eficiente como substituta de gordura em hambúrgueres de carne ovina. Todavia, resultados de pesquisas divulgados por Oliveira *et al*. (2013) indicam que há um grande desafio tecnológico da adição de fibras em derivados cárneos, uma vez que há tendência de o produto apresentar textura mais firme.

Por sua vez, Behling *et al* (2014), afirmam que a elaboração de mortadelas a partir da substituição parcial de gordura por fibras de trigo e soja é viável tecnologicamente. Os resultados das análises físico-químicas demonstram que estes produtos estão de acordo com os padrões de identidade e qualidade de mortadelas e, que as características visuais (cor e textura) são mantidas, independentemente do emprego de fibra de trigo ou de soja.

Em estudo realizado por Preuss *et al* (2015) em relação à substituição parcial de gordura por diferentes percentuais de pectina no processo de elaboração de patês, os autores concluíram que a mesma é viável, pois a emulsão manteve-se estável em todas as formulações. Igualmente, segundo os mesmos autores, o processo de substituição parcial de 15% de gordura por fibra de ervilha, ou de soja ou de trigo na elaboração de mortadelas mostrou-se possível de ser desenvolvida tecnologicamente.

Marques (2007) estudou o efeito da adição de 6,88% a 25% de farinha de aveia como substituto de gordura animal em hambúrgueres de carne bovina. Verificou que as fibras contribuíram para a retenção de água e aumentaram o rendimento dos produtos em relação ao convencional.

Diante das vantagens relacionadas ao emprego da farinha de aveia em produtos cárneos justifica-se a avaliação do uso deste ingrediente como substituto parcial da gordura na elaboração de hambúrgueres.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Formulação e processamento dos hambúrgueres

A formulação inicial de hambúrguer, denominada neste estudo como padrão (A), seguiu o proposto por Terra (1998), empregando-se 200 g de carne bovina; 44 g de toucinho; 40 g de proteína texturizada de soja hidratada; 46 g de gelo; 4,8 g de sal; 0,9 g de cebola em pó; 0,3 g de alho em pó; 1,5 g de leite em pó e 0,6 g glutamato monossódico.

A partir desta formulação foram elaboradas as demais com substituição de 5% (B), 10% (C), 15% (D) e 20% (E) de gordura (toucinho) por farinha de aveia, sendo que a quantidade dos demais ingredientes permaneceu inalterada.

As matérias-primas e os ingredientes foram pesados para cada formulação. Triturou-se a carne e o toucinho em moedor de carne (ECCEL), com disco de 8 mm. Na sequência, hidratou-se, por trinta minutos, a proteína texturizada de soja. Posteriormente misturaram-se todos os ingredientes por 10 a 15 minutos, até obter massa homogênea, com liga adequada.

Após, os hambúrgueres foram enformados com o auxílio de hamburgueira, utilizando-se papel parafinado para separar cada unidade, o que possibilitou a formação de embalagens com 10 hambúrgueres. Estas embalagens, devidamente identificadas, foram congeladas em congelador doméstico.

2.2 Análises microbiológicas

Amostras da formulação padrão foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Central Analítica da UNISC. Foram avaliados: coliformes a 45ºC/g; Estafilococos coagulase positiva/g; *Clostridium* sulfito redutor a 46ºC/g; *Salmonella* sp/25g, conforme preconizado por Brasil (2001) para hambúrguer bovino.

2.3 Análises físico-químicas

As amostras cruas de hambúrgueres das formulações A, B, C, D e E foram avaliadas quanto à composição centesimal (umidade, lipídeos, cinzas, proteínas, fibras, carboidratos e valor calórico) segundo a metodologia descrita por Cecchi (2003). Os procedimentos foram realizados, em triplicata, no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UNISC. A análise estatística foi realizada com o emprego do *software Statistica* 10.0, utilizando a análise de variância (ANOVA) com 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2.4 Teste de rendimento e de encolhimento

O percentual de rendimento dos hambúrgueres formulados foi determinado pela diferença entre os pesos das amostras cruas e cozidas, enquanto o percentual de encolhimento, devido ao cozimento, foi avaliado através da diferença entre os diâmetros dos hambúrgueres antes e após o cozimento. Ambos os testes foram realizados em triplicata, de acordo com as metodologias empregadas por Seabra *et al*. (2002) e Marques (2007).

ISSN 1809-3957

III. RESULTADOS

3.1 Avaliação microbiológica

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas da amostra de hambúrguer padrão (amostra A) estão especificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados microbiológicos da formulação de hambúrguer padrão

Ensaio	**Resultado**	**VMP***
Coliformes termotolerantes a 45ºC/g (NMP/g)	$< 3,0 \times 10^0$	$5,0 \times 10^3$
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$< 1,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^3$
Clostridium sulfito redutor a 46ºC/g (UFC/g)	$< 1,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^3$
Salmonella sp	Ausência	Ausência em 25 g

* VMP – Valor máximo permitido, de acordo com Brasil, 2001.

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram a adequação do hambúrguer padrão (amostra A) aos padrões propostos por Brasil (2001).

3.2 Composição Centesimal

Na Tabela 2 observam-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas para as diferentes formulações elaboradas. Pela análise dos resultados na Tabela 2 percebe-se que todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões máximos e mínimos de gordura e proteínas, respectivamente, estipulados por Brasil (2000), contudo o teor de proteínas e de fibras na formulação A (padrão) foi significativamente inferior às demais, enquanto a adição de farinha de aveia proporcionou redução significativa nos percentuais de lipídeos e de umidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos Júnior *et al*. (2009).

As formulações B, C, D e E podem ser consideradas fontes de fibra alimentar conforme Brasil (1998).

Tabela 2 - Composição centesimal das formulações de hambúrguer

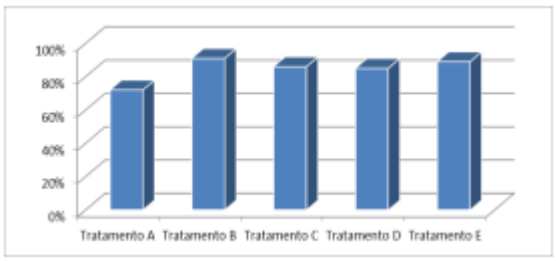
Parâmetro	**Form. A**	**Form. B**	**Form. C**	**Form. D**	**Form. E**
Umidade	$60,49^a \pm 0,16$	$59,31^b \pm 0,32$	$51,18^c \pm 0,06$	$50,23^c \pm 0,08$	$50,09^c \pm 0,05$
Lipídeos	$15,59^a \pm 0,50$	$14,10^b \pm 0,14$	$14,51^b \pm 0,15$	$13,75^c \pm 0,13$	$13,54^c \pm 0,07$
Cinzas	$5,56^a \pm 0,10$	$5,35^a \pm 0,53$	$4,55^a \pm 0,01$	$4,78^a \pm 0,08$	$4,89^b \pm 0,01$
Proteínas	$16,34^a \pm 0,98$	$17,25^b \pm 0,42$	$17,91^b \pm 0,19$	$17,97^b \pm 0,23$	$17,98^b \pm 0,03$
Fibras	$1,52^a \pm 0,04$	$3,51^b \pm 0,03$	$4,23^c \pm 0,02$	$4,69^c \pm 0,23$	$5,48^d \pm 0,01$
Carboidratos	0,50	0,48	7,62	8,58	8,02
Valor Calórico	209,67	197,82	232,61	229,95	225,86

n=3 Letras iguais na mesma linha significa que não há diferença significativa nos resultados, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

3.3 Resultados do teste de rendimento e de encolhimento

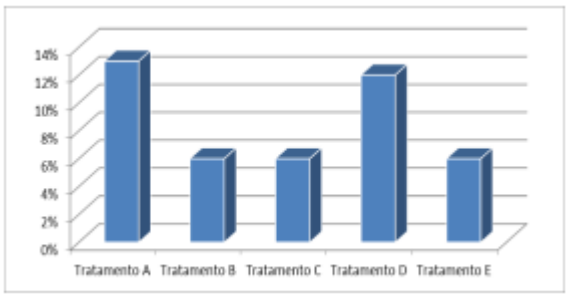
Os resultados médios do teste de rendimento e de encolhimento são ilustrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Figura 1 - Resultados da análise de rendimento



Observa-se que a amostra padrão (A) apresentou menor rendimento (Figura 1) entre todas as formulações, concordando com os resultados obtidos por Seabra *et al*. (2002) e Marques (2007), visto que a farinha de aveia auxilia na retenção de água, aumentando, consequentemente, o rendimento dos produtos enriquecidos com fibras.

Figura 2 - Resultados da análise de encolhimento



Percebeu-se que o encolhimento maior foi na amostra A (Figura 2), a qual não possui adição de farinha de aveia. As demais variações se devem, provavelmente, à homogeneização da massa quanto à proteína texturizada de soja, que retém água e a libera durante o processo de cozimento. Na pesquisa de Seabra *et al*. (2002) foram observados menores valores de encolhimento na cocção nas formulações com fécula de mandioca e farinha de aveia.

ISSN 1809-3957

IV. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa permitem considerar que a amostra de hambúrguer com adição de 20% de farinha de aveia em substituição a 20% de gordura da formulação do hambúrguer foi a que demonstrou maior teor médio de proteína e de fibra, com menor percentual médio de gordura e de umidade, sem que houvesse alteração na cor, aroma e aparência.

Quanto aos testes de rendimento e encolhimento, os resultados igualmente foram positivos.

Nesse sentido, conclui-se que os objetivos específicos propostos no estudo foram atingidos, possibilitando desenvolver um produto cárneo de grande consumo, com menor teor de gordura, maior teor de fibra vegetal e, consequentemente, um alimento mais saudável.

V. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro dos Departamentos de Química e Física e de Engenharias, Arquitetura e Ciências Agrárias e aos Laboratórios de Ensino de Química da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do estado do Rio Grande do Sul (SDECT/RS).

VI. REFERÊNCIAS

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION - ADA. Position of the American Dietetic Association: fat replacers. *Journal of American Dietetic Association*, v. 67, n. 105, p. 266-275, 2005.

BARROS, N. V. A.; COSTA, N. Q.; PORTO, R. G. C. L.; MORGANO, M. A.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Elaboração de hambúrguer enriquecido com fibras de caju (*Anacardium occidentale L.*) *B.CEPPA*, v. 30, n. 2, p. 315-325, jul./dez. 2012.

BERNADINO FILHO, R. OLIVEIRA, C. P., GOMES, Q. P. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. *Revista Verde*, v. 7, n. 4, p. 33-37, out-dez, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Anexo IV – aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 nov. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

CECCHI, Heloísa Máscia. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2. ed., rev. Campinas: Universidade de Sorocaba - Rede de Avaliação Institucional de Educação Superior, 2003.

FRUET, A. P. B.; STEFANELLO, F. S.; SILVA, M. S.; KIRINUS, J. K.; NÖRNBERG, J. L.; TEIXEIRA, C.; DÖRR, A. C. Incorporação de fibra alimentar em produtos cárneos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*, v. 18, ed. especial mai., p. 11-17, 2014.

GARBELOTTI, M. L.; TORRES, E. F.; MARSIGLIA, D. A. P. Papel da fibra na alimentação. *Boletim Adolfo Lutz*, n.1, p. 19-20, 2003.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. *Archivos Latino Americanos de Nutrición*, n. 1, v. 53, 2003.

BEHLING, M.; MARQUARDT, L.; ROHLFES, A. L. B.; BACCAR, N. M.; OLIVEIRA, M. S. R. Emprego de fibras de trigo e soja na elaboração de mortadelas. *Revista Jovens Pesquisadores*, v.4, n. 1, p. 57-65, 2014.

MARQUES, J. M. *Elaboração de um produto de carne bovina "tipo hambúrguer" adicionado de farinha de aveia*. 2007. 55 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MEHTA, N.; AHLAWAT, S. S.; SHARMA, D. P.; DABUR, R. S. Novel trends in development of dietary fiber rich meat products - a critical review. *Journal of Food Science and Technology*, p.1-15, 2013.

NASCIMENTO, M. G. F; OLIVEIRA, C. Z. F.; NASCIMENTO, E. R.. Hambúrguer: evolução comercial e padrões microbiológicos. *Boletim CEPPA*, v. 23, n. 1, p. 59-74, 2005.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

PINHO, L. X.; AFONSO, M. R. A.; CARIOCA, J. O. B.; COSTA, J. M. C.; RYBKA, A. C. P. Desidratação e aproveitamento de resíduo de pedúnculo de caju como adição de fibra na elaboração de hambúrguer. *Alim. Nutr*., v. 22, n. 4, p. 571-576, out./dez. 2011.

QUEIROZ, Y. S.; DAUD, K. O.; SAMPAIO, G. R.; CAPRILES, V. D.; TORRES, E. A. F. S. Desenvolvimento e avaliação das propriedades físico-químicas de hambúrgueres com reduzidos teores de gordura e de colesterol. *Revista Nacional da Carne*, v. 338, p. 84-89, 2005.

PREUSS, M. B; BEHLING, M.; ROHLFES, A. L. B.; BACCAR, N. M.; MARQUARDT, L.; OLIVEIRA, M. S. R. Avaliação sensorial de produtos cárneos emulsificados elaborados com substituição parcial de gordura por fibras vegetais. *Revista SODEBRAS*, v. 10, n. 113, maio/2015.

SEABRA, L. M. J.; ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA, R. B.; Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura

na formulação de hambúrguer de carne ovina. *Ciênc. Tecnol. Aliment*., v. 22, n. 3, set./dez. 2002.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; SCALCLCO NETO, J. F; RODRIGUES, L. B.; DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 4, p. 1128-1134, out./dez. 2009.

TERRA, Nelcindo Nascimento. *Apontamentos de tecnologia de carnes*. São Leopoldo: Unisinos, 1998. 216 p.

VALENTE, T. P.; MESQUITA, M. O.; MANFIO, M. Produto cárneo acrescido de fibra com baixo teor de sódio. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências da Saúde, v. 15, n. 1, p. 91-100, 2014.

WISMAR, R.; BRIX, S.; FROKIAER, H.; LAERKE, H. N. Dietary fibers as immuneregulatory compounds in health and disease. *Annals of the Ney York Academy of Sciences*, v.1190, p. 70-85, 2010.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

COMPOSTOS FENÓLICOS E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LICOR DE JABUTICABA

ELISANGELA MARQUES JERONIMO TORRES[1]; SANDRA GÓES COMIM[2]; MARIA CECÍLIA ARRUDA PALHARINI[1]; ELIANE MARIA RAVASI STEFANI SIMIONATO[2]; FRANCINE FRICHER BOESSO[3]
1 - AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS; 2 - UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO; 3 - FCA - UNESP – CAMPUS DE BOTUCATU
elijeronimo@apta.sp.gov.br

Resumo - Objetivou-se avaliar os teores de compostos fenólicos e a aceitação sensorial de diferentes formulações de licor de jabuticaba. Utilizou-se cachaça bidestilada, sacarose e xarope de glicose, além de água, em diferentes proporções. As etapas de processamento consistiram em preparo da matéria-prima, maceração alcoólica, trasfega e filtração. Foram adotadas seis diferentes formulações, variando entre tempo de maceração dos frutos e composição das caldas, onde: T1 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T2 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T3 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose; T4 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T5 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T6 = cachaça bidestilada, maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose. A determinação de fenólicos foi realizada conforme o método de Folin-Ciocalteau. A formulação mais apreciada pelos provadores foi a do tratamento com frutos esmagados e tempo de maceração de 30 dias, com a calda elaborada com 100% sacarose. Os tratamentos referentes aos frutos esmagados e com tempo de maceração de 30 dias apresentaram maior teor de compostos fenólicos. O licor de jabuticaba proporciona o aproveitamento agroindustrial da jabuticaba, pois apresenta boa aceitação sensorial em relação ao sabor e potencial de ingestão de compostos fenólicos.

Palavras-chave: Bebidas Alcoólicas. Sacarose. Myrciaria Cauliflora Berg.

I. INTRODUÇÃO

A jabuticabeira (*Myrciaria sp.*) é uma árvore frutífera pertencente à família Myrtaceae, de ocorrência espontânea em grande parte do Brasil, cuja espécie mais difundida é a *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg, conhecida como Sabará.

Após atingir o ponto de maturação, a durabilidade dos frutos da jabuticabeira é curta. Devido ao elevado teor de água e açúcares da polpa, após a colheita a perecibilidade é acelerada e consequentemente, apresentam restrito período de comercialização (ASQUIERI *et al*., 2004; BRUNINI *et al*., 2004)

Em relação aos compostos bioativos, Terci (2004) cita que a jabuticaba contém elevado teor de antocianinas (314 mg. 100g $^{-1}$), assim como a uva (227mg. 100g^{-1}), jambolão (386 mg. 100g $^{-1}$) e amora (290 mg. 100g^{-1}). Além disso, a jabuticaba apresenta importantes nutrientes, como por exemplo, a vitamina C, com valores médios de 23mg por 100g de polpa e minerais, em que se destacam o ferro, cálcio, fósforo e potássio. No fruto maduro, os açúcares solúveis são os carboidratos mais abundantes e proporcionam diversas possibilidades de aproveitamento agroindustrial (SILVA *et al*., 2008).

Segundo Scalbert & Williamson (2000), os compostos fenólicos, comumente chamados de antioxidantes, podem compor a dieta alimentar do consumidor e contribuir na prevenção de doenças cardiovasculares, inflamatórias, dentre outras.

Lima e colaboradores (2008) constataram que os maiores teores de compostos fenólicos em jabuticabas foram encontrados na casca do fruto, quase 25 vezes mais que a polpa. Segundo estes autores, a espécie Sabará contém cerca de 0,49g.100g^{-1} e 11,99g.100g^{-1} de polifenóis na polpa e na casca, respectivamente. Tal fato demonstra a importância da busca por alternativas de uso da jabuticaba de modo integral, a fim de beneficiar-se de suas propriedades nutricionais e funcionais.

Licor, segundo a legislação brasileira, é a bebida com graduação alcoólica de quinze a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, com percentual de açúcar superior a trinta gramas por litro. (BRASIL, 1997), portanto, trata-se de uma bebida alcoólica obtida pela mistura de álcool etílico destilado, açúcar e frutas (PENHA, 2000). Uma alternativa de base alcoólica pode ser a cachaça, mas é importante que a composição química esteja de acordo com as normativas da legislação brasileira.

Em relação aos açúcares a serem utilizados na fabricação de licores, deve-se levar em consideração as características de pureza e coloração, além do custo do produto. Segundo Clutton, (1995), os licores mais viscosos são obtidos por meio da sacarose em sua composição, também podem ser elaborados com xarope líquido de glicose e xarope de milho, com alta concentração de frutose, além do mel. Neste caso, a bebida torna-se menos viscosa.

A preparação de licores consiste, basicamente, da desintegração da fruta, da sua maceração em álcool etílico, seguido do açucaramento, decantação e filtração. Trata-se de um processo simples que tem no desenvolvimento de uma tecnologia apropriada para a elaboração do extrato da fruta o seu ponto mais crítico. A qualidade do licor dependerá da formulação utilizada, do emprego de boas práticas de fabricação e do processamento (GORINSTEIN *et al*, 2003).

ISSN 1809-3957

Segundo Teixeira *et al*. (2005), os licores obtidos por misturas, isto é, sem a inclusão da etapa de destilação, são classificados como licores obtidos por infusão e por essência. Aqueles produzidos a partir de frutas são fabricados pelo método da infusão, que consiste em manter a matéria-prima numa solução hidroalcoólica, em maceração, por um determinado período. Posteriormente, ocorre a etapa de filtração e adição do xarope ou calda. Segundo este mesmo autor, o tempo de infusão das frutas, ou seja, em que deve permanecer em contato com o álcool, é variável de fruta para fruta. Em alguns estudos, recomenda-se 15 dias para a banana, 3 dias para a jabuticaba e 2 meses para a laranja.

O consumo de licores no Brasil tem apresentado crescimento de cerca de 5,0% ao ano, mostrando o potencial de exploração econômica no mercado de produtos industrializados, bem como dos artesanais. Portanto, é importante a elaboração de licores artesanais, como forma de aproveitamento dos frutos e de ervas típicas de uma determinada região, agregando valor a esses produtos (ALVES, *et al*., 2010).

Embora a jabuticaba seja uma fruta com características interessantes do ponto de vista nutricional e sensorial, seus frutos não têm tido aproveitamento comercial, devido à elevada perecibilidade e curto período de safra. Diante disso, uma alternativa de aproveitamento é o processamento da fruta para a elaboração de licores.

II. PROCEDIMENTOS

Os frutos foram colhidos no período da manhã e imediatamente conduzidos ao laboratório de Tecnologia de Alimentos, onde foram selecionados, lavados em água corrente, sanificados em solução de água com dicloroisocianurato de sódio 55% (na proporção 200mg. L^{-1} água), enxaguados em água corrente e armazenamento sob refrigeração (8±1°C) por 24 horas, para posterior utilização no processamento. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Para a elaboração dos licores de jabuticaba, utilizou-se cachaça bidestilada a 43 % de etanol v/v, sacarose (açúcar refinado comercial) e xarope de glicose, além de água destilada de acordo com os seguintes tratamentos: T1 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T2 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T3 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose; T4 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T5 -cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T6 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose.

Os frutos foram acondicionados, juntamente com a base alcoólica, em recipientes de vidro com tampa, previamente higienizados, com capacidade para 3 litros. A proporção utilizada foi de 1:1 (um quilograma de fruto para um litro de cachaça bidestilada). Os respectivos frascos foram armazenados em local escuro, seco e ventilado, pelo período de maceração proposto em cada tratamento.

Após o período da maceração, o conteúdo de cada recipiente passou pela trasfega, que é o processo de transferir o líquido sobrenadante para outro recipiente (a borra residual foi desprezada). Este líquido foi filtrado, obtendo assim, o licor primário. Em seguida a calda foi preparada por meio de solubilização e fervura durante 5 minutos, resfriada e incorporada ao licor primário, para a obtenção da bebida elaborada, que foi envazada em garrafas de vidro transparente.

Os licores foram analisados quanto ao pH, por meio de leitura direta das amostras utilizando pHmetro de bancada. A determinação da viscosidade foi efetuada por meio do viscosímetro Modelo RDV-I, da marca Brookfield, cujo spindle utilizado foi o de número 01 com velocidade de giro de 100 rpm. O teor de fenólicos totais foi determinado em ácido gálico, com base na metodologia adotada por Geôcze (2007), com reagente Folin Ciocalteau, metanol como extrator e leitura da absorbância em aparelho espectrofotômetro no comprimento de onda 765 nm.

Foi realizada a análise de aceitação através de testes sensoriais, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (STONE & SIDEL, 1993). Foram avaliados os atributos aroma e sabor e a intenção de compra. A equipe sensorial foi composta por 50 provadores não treinados. A amostra codificada foi servida em cálices de vidro transparente, contendo 50 mL do produto, acompanhadas de biscoito, copo com água e ficha de avaliação.

Os resultados das determinações analíticas foram avaliados estatisticamente aplicando-se o Teste de Tukey (5%), para a comparação das médias das amostras (GOMES, 1990).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH variaram de 3,52 a 3,56 (Tabela 1). Oliveira *et al* (2003) encontraram no fruto inteiro da jabuticaba valores de pH entre 2,91 a 3,72, portanto não houve variação significativa de pH entre as formulações propostas e em relação à fruta in natura.

A média dos valores de viscosidade foi de 40,78 cP (centipoise). A análise da viscosidade está relacionada com a aceitação sensorial da bebida. Quanto maior o teor de açúcares, mais viscoso será o licor. Quanto mais viscoso, mais encorpado e vice-versa.

Os teores de compostos fenólicos variaram de 39,7 a 40,6 mg de ácido gálico.100 mL^{-1} de licor (Tabela 1), cuja média geral das amostras foi de 40 mg de ácido gálico.100 mL^{-1}. Geôcze (2007), em estudo também realizado sobre o processamento de licor de jabuticaba, encontrou teores de compostos fenólicos variáveis entre 52 a 120 mg de ácido gálico.100 mL^{-1}. Hamm *et al* (2009), detectaram teores médios de compostos fenólicos na casa e na polpa da jabuticaba, de 490 e 170 mg de ácido gálico.100 mL^{-1}, respectivamente. Em comparação ao vinho tinto de uva, Ishimoto *et al* (2006) encontraram valores em torno de 165 mg de ácido gálico.100 mL^{-1} da bebida, isto é, quatro vezes mais fenólicos em relação aos licores analisados.

ISSN 1809-3957

Tabela 1 – Médias[1] dos valores de pH, viscosidade (Cp), e teor de compostos fenólicos (mg ácido gálico.100^{-1} mL), nas diferentes formulações de licores de jabuticaba

Tratamento[2]	pH	Viscosidade	Compostos Fenólicos
T1	3,52	40,1	39,7 b
T2	3,57	43,3	40,1 ab
T3	3,55	38,1	40,1 ab
T4	3,51	41,1	40,4 ab
T5	3,55	43,0	40,9 a
T6	3,56	39,1	40,6 ab

[1]: Médias de três repetições, com aplicação do teste de Tukey a 5% de significância; médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

[2:] T1 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T2 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T3 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 15 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose; T4 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 100% sacarose; T5 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 75% sacarose e 25% de xarope de glicose; T6 - cachaça bidestilada, com maceração dos frutos por 30 dias e calda elaborada com 50% sacarose e 50% de xarope de glicose.

O licor correspondente ao tratamento quatro (T4), obtido pela maceração dos frutos esmagados por 30 dias e elaborado com calda 100% sacarose, foi o mais apreciado em relação aos atributos aroma, sabor e intenção de compra. Portanto, o tempo de maceração mais prolongado e a operação de esmagamento potencializam a extração dos fenólicos e a importante para a aceitação do consumidor. O emprego da sacarose foi bem mais agradável em função do hábito alimentar do brasileiro.

IV. CONCLUSÕES

A formulação mais apreciada pelos provadores foi a do tratamento com frutos esmagados e tempo de maceração de 30 dias, com a calda elaborada com 100% sacarose.

Os tratamentos referentes aos frutos esmagados e com tempo de maceração de 30 dias apresentaram maior teor de compostos fenólicos.

O licor de jabuticaba proporciona o aproveitamento agroindustrial da jabuticaba, pois apresenta boa aceitação sensorial em relação ao sabor e potencial de ingestão de compostos fenólicos.

V. AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo), pelo suporte financeiro e pela bolsa de iniciação científica. À USC (Universidade do Sagrado Coração), em Bauru/SP.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASQUIERI, E. R. *et al*. Vino de jabuticaba (Myrciaria cauliflora Berg): estudio de las características físico-químicas y sensoriales de los vinos tinto seco y dulce, fabricados com la fruta integral. Alimentaria, n. 355, p. 111-122, 2004.

BRASIL. Decreto n. 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a lei n° 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 5 set. 1997. Seção 1. p. 19549 -19555.

BRUNINI, M. A.; OLIVIERA, A. L. de; SALANDINI, A. R.; BAZZO, F. R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba* (Vell) Berg) cv Sabará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.3, p.378-383. 2004.

CLUTTON, D.C. Speciality Products In: Fermented Beverage Production Edited by LEA, A.G.H. and PIGGOTT, J.R., Blackie Academic & Professional Chapman & Hall, 1995, p 32-44.

GEÔCZE, A.C. **Influência da preparação do licor de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell Berg*) no teor de compostos fenólicos**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.78, 2007.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 13 ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 467p.

GORINSTEIN, S.; MOSHE, R.; WEISZ, M.; HILEVITZ, J.; TILIS, K.; FEINTUCH, D.; BAVLI, D., AMRAM, D. Effect of processing variables on the characteristics of persimmon liqueur. **Food Chemistry**, Oxford, v. 46, p. 183-188, 1993.

HAMM, J.H. G.; MANICA-BERTO, Roberta1; CONTREIRA, C. L.; PEGORARO, C.; RUFATO, A. D.; SILVA, J. A. Estudo Fitoquímico em Frutos da Família Myrtaceae. In: **XVIII CIC XI ENPOS. I Mostra científica. Parque SESI**... Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em< http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01712.pdf >. Acesso em: 18 Nov. 2011.

OLIVEIRA, A.L.de.; BRUNINI, M.A.; SALANDINI, C.A.R.; BAZZO, F.R. Caracterização tecnológica de jabuticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.397-400, 2003.

PENHA, E. M. **Produção de um licor de acerola**. Campinas, 2000. 133p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, S. P. Frutas no Brasil. São Paulo: Nobel, 2001. p. 144-147.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation pratices**. 2.ed. San Diego: Academic Press Inc., 1993, 336 p.

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, P. H. A.; STRINGHETA, P. C. Avaliação Tecnológica do Processo de Extração Alcoólica no Processamento de Licor de Banana. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Paraná, v. 23, n. 2, p. 329-346, 2005.

TERCI, D. B. L. **Aplicações Analíticas e Didáticas de Antocianinas Extraídas de Frutas.** Campinas: Instituto de Química da UNICAMP, 2004. 213p. (Tese, Doutorado em Química Analítica).

VII. COPYRIGHT

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

ISSN 1809-3957

VOLUME 11 - N° 126 - Junho/ 2016
ISSN - 1809-3957

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-1	**AUDITORIA DE PROCESSO COMO FERRAMENTA DE APOIO PARA FORTALECER A QUALIDADE ASSEGURADA EM FORNECEDORES DE UMA INDUSTRIA DE CONDICIONADORES DE AR** Luis Kenedy Miranda Da Silva; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; João Nazareno Nonato Quaresma
1-4	**ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE AL E C** Carmen M. Andreazza; Amaury A. De Almeida; Rafael M. Vichietti; Demétrio T. Ceccatto
3-4	**O USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL** Marina Aparecida Pinto; Rubens Alves Dias
3-4	**TERMOGRAFIA NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA** Heverton Marcello Schenigoski Amarante; José Carlos Alberto De Pontes; Ariel Orlei Michaloski
3-5	**ANÁLISE DE TENSÕES ESTÁTICAS EM UMA ÁRVORE DE TRANSMISSÃO DE UMA LAMINADORA UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS** Carlos Alberto Chaves; Fernando De Azevedo Silva; Fernando Luiz Monteiro
3-8	**GESTÃO VISUAL E A SUA INFLUÊNCIA NOS INDICADORES DE PRODUÇÃO** Elpidio Oscar Benitez Nara; Laís Corrêa Peixoto; Jaqueline De Moraes; Guilherme Augusto Schwingel; Marilei Bender Xavier; Jacques Nelson Corleta Schreiber; Leonel Pablo Tedesco
3-8	**MODELO PARA AUTO-AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL – MADA PARA INDÚSTRIAS SUCROALCOOLEIRAS** Fabiana Raupp

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

AUDITORIA DE PROCESSO COMO FERRAMENTA DE APOIO PARA FORTALECER A QUALIDADE ASSEGURADA EM FORNECEDORES DE UMA INDUSTRIA DE CONDICIONADORES DE AR

LUIS KENEDY MIRANDA DA SILVA[1]; TIRSO LORENZO REYES CARVAJAL[1,2]; JOÃO NAZARENO NONATO QUARESMA[1]
1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSO (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PÀRA (PPGEP-ITEC-UFPA);
2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
kenedysilva2010@hotmail.com; tirsolrca@gmail.com; quaresma@ufpa.br

Resumo** - No cenário industrial atual, para concorrer num mercado extremamente competitivo e com um nível de qualidade almejado pelo público consumidor, as organizações devem buscar insistentemente desenvolver processos robustos e estáveis o que com certeza não consiste somente na empresa em si, mais em toda a cadeia produtiva envolvida. Para que isso ocorra de forma duradoura, faz se necessário a construção de excelentes parcerias entre as organizações e seus fornecedores, parcerias essas que precisam ser avaliadas sistemicamente para garantir que o ciclo se complete extraindo excelentes resultado na gestão dos processos de fabricação de uma indústria. No intuito de certificar que é possível garantir, um nível aceitável de qualidade, assegurando que, componentes possam ser fornecidos diretamente à linha de produção, sem a necessidade de inspeções de recebimento antes de serem agregados ao produto final, este trabalho tem como principal objetivo mostrar a importância da ferramenta de auditorias de processos como ferramenta de apoio para fortalecer a qualidade assegurada em fornecedores, tendo como estudo de caso uma indústria de condicionadores de ar do Polo Industrial de Manaus(PIM).

Palavras-chave: Auditoria de Processo. Qualidade Assegurada. Fornecedores.

I. INTRODUÇÃO

Uma intensa busca pela excelência em produtos e serviços vem sendo cada vez mais perseguida nos mais diversos nichos industriais, no setor automotivo, no setor eletroeletrônico, no setor da construção civil, no setor moveleiro etc. Mais um grande destaque vem se firmando no setor eletroeletrônico assim como sempre foi no setor automobilístico que passou por um intenso processo de desenvolvimento, onde foram criados novos métodos e novas práticas gerencias e que estão sendo seguidos pelos mais diversos seguimentos industriais (WOMACK *et al*., 1992). Essa busca pelas melhorias tem resultado em exponencial impacto sobre os processos de fabricação e seus métodos de controle.

Aplicar melhorias no processo produtivo não é uma atividade fácil de ser executada. Novos conceitos de gestão da Qualidade, novos métodos e ferramentas, são os principais fatores dependentes de melhorias para garantir a Qualidade nos processos de fabricação e isso transforma os meios efetivos de prevenção e correção de falhas em processos produtivos, gerando elementos palpáveis de melhoria contínua propriamente dita.

Na indústria, é comprovado estatisticamente que a aplicação de uma auditoria em um processo produtivo detecta, previne e elimina não conformidades que afetam diretamente a funcionalidade do produto final, mesmo assim atualmente as auditorias de processos são pouco aplicadas pelas indústrias eletroeletrônicas. Sobretudo elas são fortemente utilizadas nas empresas automobilísticas principalmente nas de origem alemã como Wolkswagen, Mercedes Bens e BMW, empresas essas de reconhecimento com um alto nível em Qualidade (VDA6.3).

Devido à baixa utilização de auditorias de processos nas empresas eletroeletrônicas e a comprovada importância na melhoria da Qualidade, o objetivo desse trabalho é apresentar a auditoria de processo como ferramenta de apoio para fortalecer a qualidade assegurada em fornecedores de uma indústria de condicionadores de ar a partir de um estudo de caso realizada na montadora Midea Carrier do Brasil na unidade fabril de Manaus no estado do Amazonas. Através deste estudo de caso foi possível verificar a aplicação e os resultados obtidos com as auditorias de processo seguindo como base a Norma ISO 9000.

O foco principal é fortalecer a qualidade assegurada através da aplicação da ferramenta de auditoria de processo em fornecedores de uma indústria eletroeletrônica do polo industrial de Manaus. Os fornecedores que serão inclusos neste objetivo, são fabricantes de componentes eletroeletrônico mais especificamente componentes para produção em massa de condicionadores de ar tipo janela e Split de 7mil Btu's a 90mil btu's, os componentes envolvidos abrangem basicamente peças metálicas oriundas de processo de estamparia e pintura, peças plásticas oriundas de processo de injeção plástica, cabos elétricos, etiquetas adesivas.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Na análise bibliográfica deste artigo científico foram considerados os conceitos e definições que serviram como base para mensurar os resultados alcançados, além de abranger diversos conhecimentos com base em artigos atribuídos ao tema proposto. Iniciando com uma pequena abordagem sobre a evolução da Qualidade, aqui é apresentada através de uma

ISSN 1809-3957

conceituação teórica de todo processo de crescimento, mensurando a sua importância no mercado.

O artigo apresenta também uma abordagem conceitual da gestão de fornecedores com foco em auditorias pertinentes ao objetivo deste trabalho, para finalizar, o trabalho aborda a aplicação da ferramenta de auditorias nos fornecedores bem como a influência das auditorias de processo no desempenho do índice de Qualidade dos fornecedores apresentando o resultado que serviu como base para o estudo de caso aplicado em uma indústria do polo industrial de Manaus.

A denominação "Qualidade" apresenta características que implicam dificuldades de porte considerável para sua perfeita definição. Não é um termo técnico exclusivo (como citoplasma, por exemplo – um conceito que pouco se usa fora da biologia celular), mais uma palavra de domínio público, isso significa que não se pode defini-la de qualquer forma, certo de que as pessoas acreditarão ser este seu significado, porque o termo e conhecido em nosso dia-a-dia (PALADINI, 2007).

As auditorias da Qualidade de um modo geral podem ser classificadas em 3 principais tipos: Auditoria de sistemas, Auditorias de produtos e Auditorias de processos.

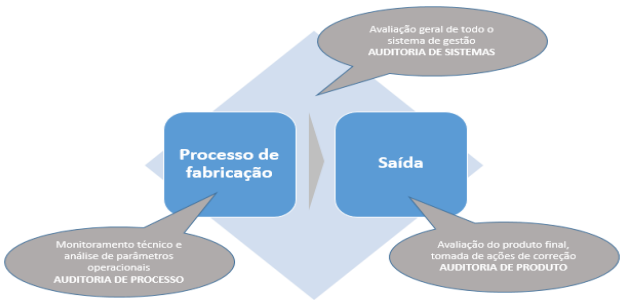
As auditorias de sistemas têm por objetivos checar as conformidades das atividades de acordo com os requisitos do sistema de gestão da Qualidade estabelecido pela companhia. Um sistema de gestão da Qualidade consiste na estrutura organizacional e nos processos, meios e procedimentos para a realização do gerenciamento da Qualidade. Cada organização é responsável pela determinação de suas metas da Qualidade, visando sempre atender ao máximo possível a satisfação de seus clientes (BAFNA,1997; WYNIE & MANNERS, 2001).

As auditorias de produtos possuem um alvo exclusivo que é o produto em si ou serviço, através da auditoria de produto é possível avaliar e analisar a eficácia dos métodos da qualidade adotados na fabricação de um determinado produto ou execução de um determinado serviço. Para check dos produtos normalmente são avaliadas as concordâncias de atendimento aos requisitos dos clientes com as especificações técnicas do produto, documentação e fabricação.

Devido as brechas deixadas pelas auditorias de sistemas e auditorias de produtos, o destaque deve ser dado para as auditorias de processos.

Identificando as falhas no processo é possível evitar que as mesmas gerem uma não conformidade no produto final, ou seja a auditoria de processo possui um foco altamente preventivo (FERNANDES, 2005), mais isso não define que não tenha também um foco corretivo.

Figura 1 – Foco de atuação das auditorias da Qualidade no processo produtivo.



Fonte: Produto & Produção, vol. 9, n. 1, p. 76-92, fev. 2008.

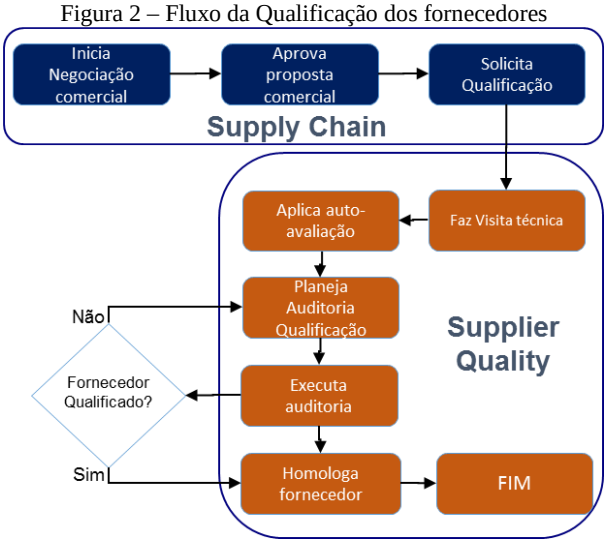
A Auditoria de processos consiste na identificação de falhas no processo fabril, através de análise feitas em parâmetros operacionais e do conhecimento técnico dos auditores.

Um bom exemplo para diferenciar a auditoria de processo das demais auditorias seria em uma operação de solda de um processo de estamparia, onde na auditoria de sistemas o auditor verifica a quantidade de ponto de solda de um determinado componente de acordo com a instrução operacional ou desenho do componente e se o soldador está executando a quantidade exata de pontos de solda conforme a instrução operacional ou desenho daquele componente. No caso da auditoria de processo o auditor irá verificar se o ângulo dos eletrodos da máquina de solda com relação a chapa está correto para se obter um tamanho de solda suficiente para se ter uma boa resistência mecânica ao conjunto soldado, ou seja, uma solda robusta sem risco de romper no cliente final.

A ferramenta de auditoria de processo atualmente é utilizada como ferramenta de apoio no processo produtivo nas dependências da empresa cliente, o objetivo aqui proposto é aplicar a mesma metodologia nas dependências dos fornecedores dessa empresa como parte do controle no processo produtivo nas instalações do fornecedor.

Atualmente é realizada uma auditoria de Qualidade nos fornecedores, porém somente durante o processo de Qualificação, processo esse que ocorre anualmente ou na introdução de novos fornecedores conforme pode ser observado na figura 2, ilustrado abaixo. A proposta aqui lançada é tornar frequente a realização de auditorias nos fornecedores, levando em consideração os indicadores de performance de cada fornecedor, conforme será ilustrado mais à frente.

Figura 2 – Fluxo da Qualificação dos fornecedores



Fonte: Supply Chain - Midea Carrier, 2015.

A empresa Midea Carrier unidade de Manaus no Amazonas possui um sistema de qualidade com base nas determinações corporativas, porem existem algumas características específicas que diferem das demais unidades no mundo, isso acontece em função do conceito de produtos fabricados e da cadeia de fornecedores locais. A gestão da cadeia de fornecedores locais é realizada através de um mecanismo de controle denominado de Balance Score Card (BSC), que mede o desempenho de cada fornecedor local através de indicadores estabelecidos pela empresa. O BSC abrange os seguintes indicadores de desempenho:

ISSN 1809-3957

Figura 3 – Indicadores de desempenho de fornecedores Midea Carrier, unidade de Manaus

Indicador	Máximo de Pontos	
1. PPM	30	MÁ QUALIDADE
2. QTDE RAC	20	
3. REATIVIDADE	20	PERDA DE PRODUTIVIDADE
4. PARADA DE LINHA	30	
5. QTDE REINCIDÊNCIA	(30)*	
	100	TOTAL DE PONTOS

•*O indicador "Reincidência" demérita o resultado, subtraindo pontos da soma final. Exemplo:*

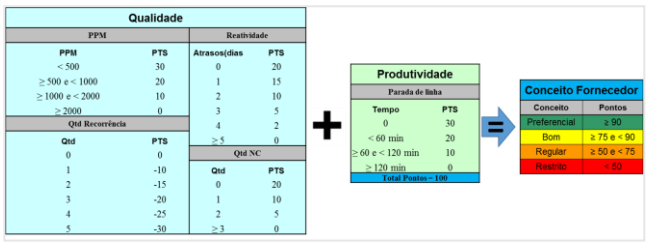
- ✓ *700 PPM = 20 pontos;*
- ✓ *1 RAC emitida no período= 10 pontos ;*
- ✓ *Reatividade 1 dia de atraso = 15 pontos;*
- ✓ *Parada de linha (30min) = 20 pontos.*
- ✓ *Quantidade de reincidência (1 RAC emitidas pelo mesmo problema)= (-10 pontos),*

Resultado final BSC = 20 + 10 + 15 + 20 – (10) = 55 (Fornecedor Regular)

Fonte: Supply Chain - Midea Carrier, 2015.

Todos os indicadores são discriminados de acordo com a sua pontuação alcançada mensalmente, essa pontuação determina um conceito de qualidade para o fornecedor que pode ser fornecedor preferencial, bom, regular ou restrito, esses conceitos são determinados de acordo com a performance em qualidade e produtividade conforme demostrado na figura 4.

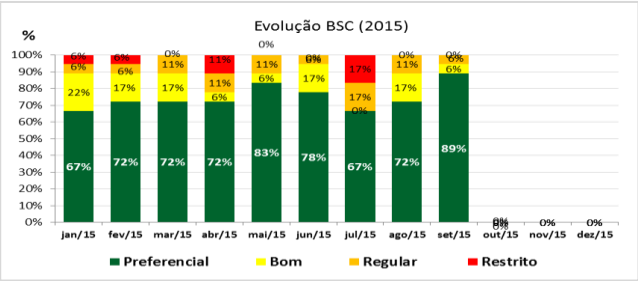
Figura 4 – Indicadores de desempenho de fornecedores Midea Carrier, unidade de Manaus



Fonte: Quality Control - Midea Carrier, 2015.

Assim é medido as performances dos fornecedores da empresa em estudo, o resultado geral é expresso através do gráfico de evolução do BSC em 20015

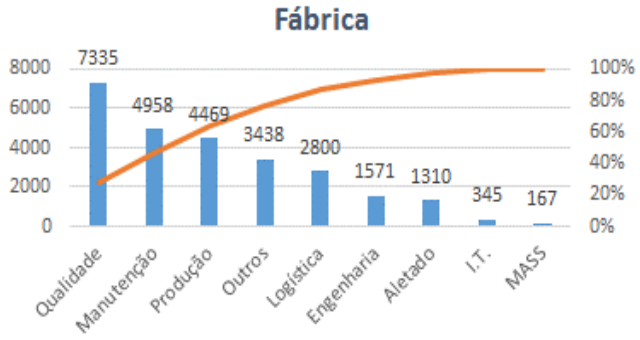
Figura 5 – Indicadores de desempenho de fornecedores Midea Carrier, unidade de Manaus. (Até Set/15)



Fonte: Quality Control - Midea Carrier, 2015.

Assim como os indicadores de qualidade demonstrarem a necessidade de ações de melhoria nos resultados dos fornecedores, também foi levantado através do estudo de caso uma significativa oportunidade de redução de custos, com redução de parada de linha por problema de qualidade dos fornecedores, que devido os componentes serem fornecidos via Kanban diretamente para linha de produção, quando há problema de qualidade a linha de produção é interrompida e os componentes são devolvidos imediatamente ao fornecedor gerando um índice de parada de linha representado pelo Down Time de Fabrica, medido em minutos de parada de linha de responsabilidade do setor de Qualidade, conforme pode ser observado abaixo.

Figura 6 – Gráfico de Down time de fábrica, especificando paradas de linha por área



Fonte: Manufatura - Midea Carrier, 2015.

Os custos com as paradas de linha são aplicados aos fornecedores de acordo com o impacto gerado à produtividade da linha de produção, ou seja, é calculado da seguinte forma: Quantidade de produtos que seriam produzidos X o tempo padrão X 50,00. O resultado desse cálculo é cobrado via nota fiscal de débito ao fornecedor.

III. MÉTODO

Para dar início ao processo de implementação da proposta pela presente pesquisa, foi necessário a aplicação de um método de priorização para definir quais fornecedores seriam priorizados. O critério de priorização que foi adotado para definir os fornecedores foi baseado pelo índice de performance de SPPM dos fornecedores acumulado nos últimos 12 meses.

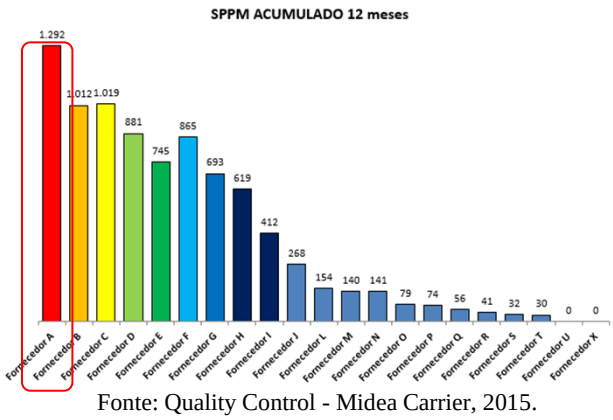
O indicador de SPPM é expresso levando em consideração o valor máximo de 30 pontos conforme estipulado na figura 3, a formula de SPPM determina o valor alcançado pelo fornecedor no período de um mês, e é o ponto de partida para estabelecer a performance de qualidade do fornecedor. Os 30 pontos estipulados para o indicador de SPPM é distribuído de acordo com o valor alcançado no mês, o resultado foi extraído da seguinte fórmula:

$$SPPM = \frac{QTD\ ITENS\ DEFEITUOSOS}{QTD\ ITENS\ ADIQUIRIDOS} X\ 10\text{^}6$$

Conforme é possível observar nos gráficos abaixo, os dados que originaram a priorização abaixo foram estabelecidos pelo cálculo de SPPM, conforme será descrito no estudo de caso realizado na empresa em estudo. A recomendação é priorizar os fornecedores que possuem um índice de performance acima de 500ppm, descriminados no gráfico abaixo como fornecedor A, fornecedor B, fornecedor C, fornecedor D, fornecedor E, fornecedor F, fornecedor G e fornecedor H.

ISSN 1809-3957

Figura 7 – Gráfico de priorização dos fornecedores Midea Carrier

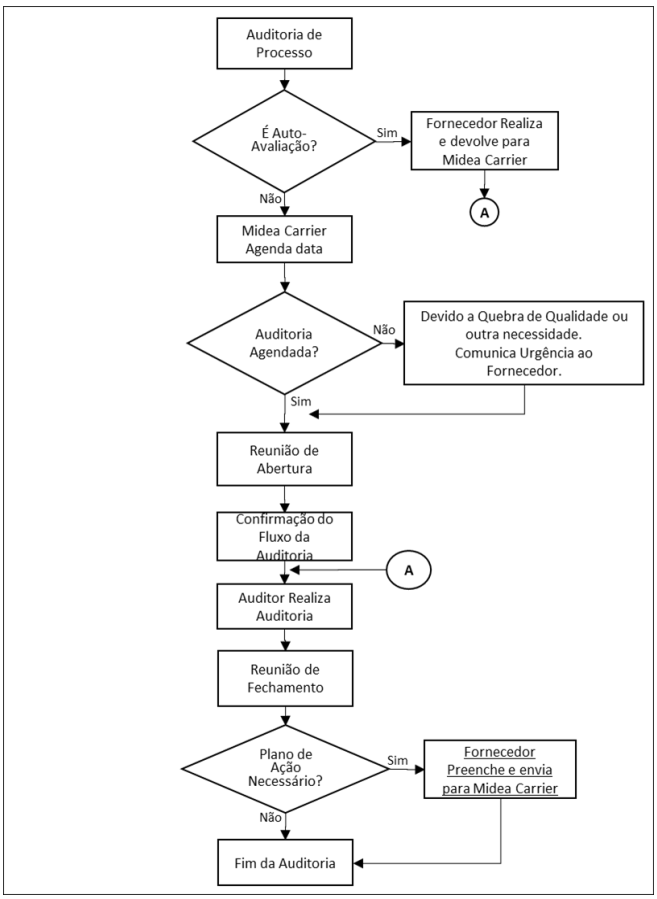


Fonte: Quality Control - Midea Carrier, 2015.

Após definido quais fornecedores devem entrar no programa de auditorias partiu-se então para etapa de planejamento, no objetivo de expor a proposta dessa pesquisa, foi definido um fornecedor para passar pela primeira auditoria, que servirá como estudo para comprovação da proposta estabelecida nessa pesquisa. Foi estabelecido que o Fornecedor A será o fornecedor que enfrentará a primeira auditoria aqui proposta, o método utilizado será similar ao processo que acontece internamente no processo produtivo da empresa Midea Carrier.

A execução da auditoria seguirá as etapas do fluxo de auditoria definido exclusivamente para os fornecedores, conforme pode ser observado abaixo:

Figura 7 – Proposta de fluxo de aplicação da auditoria de processo em fornecedores



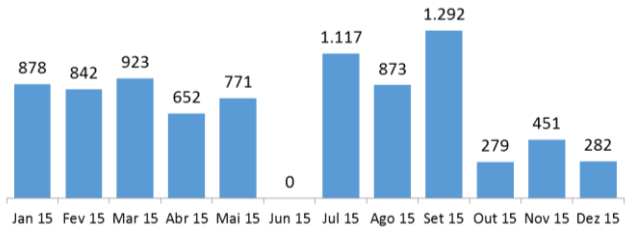
Fonte: Autor, 2015.

O fluxo estabeleceu um padrão da metodologia de realização das auditorias, um plano de ação foi estabelecido após os resultados para acompanhamento, de forma a garantir que as melhorias fossem trabalhadas continuamente, e o resultado da performance do fornecedor auditado realmente apresentassem reduções significativas associadas às auditorias realizadas com uma certa frequência.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o planejamento em datas acordadas entre as empresas, cliente e o fornecedor A, que apresenta o maior índice de PPM na figura 7, utilizado como experiência na aplicação do modelo proposto pela presente pesquisa, foi possível constatar que os resultados de performance da qualidade desse fornecedor sofreram influência positiva após ter passado pela experiência. Pelos dados de setembro de 2015 o fornecedor A apresentava um resultado de 1292ppm, sendo classificado como o pior fornecedor da cadeia local, após a aplicação de três auditorias mensais o fornecedor obteve uma redução de 84% nos índices de ppm na média de outubro, novembro e dezembro, conforme é possível observar na figura 8.

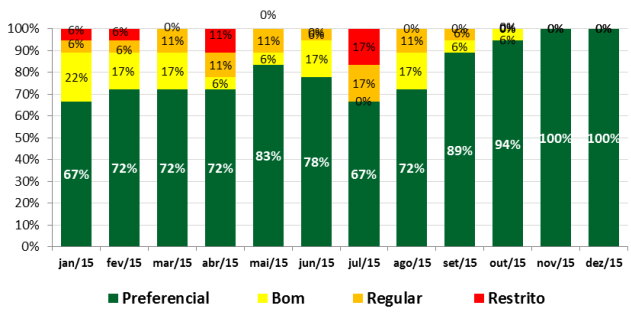
Figura 8 – Gráfico de performance de PPM do fornecedor A selecionado para aplicação do estudo



Fonte: Quality Control - Midea Carrier, 2015.

Os ótimos resultados do Fornecedor A, certamente refletiu no resultado final da evolução do BSC dos demais fornecedores, as auditorias foram realizada em outubro, novembro e dezembro de 2015, vários problemas foram identificados e um plano de ação foi estabelecido e os problemas foram resolvidos, e consequentemente esse resultado positivo refletiu na produtividade da linha de produção da empresa cliente, pois conforme pode ser observado na figura 8 os meses em estudo também sofreram melhorias significativas.

Figura 8 – Indicadores de desempenho de fornecedores Midea Carrier, 2015



Fonte: Quality Control - Midea Carrier, 2015.

Com os resultados obtidos, é prudente afirmar que a realização de auditorias nas dependências dos fornecedores

ISSN 1809-3957

contribui fortemente para fortalecer a qualidade assegurada dos componentes, e com base na avaliação do estudo de caso sobre a empresa, foi sugerido a inclusão da ferramenta de auditorias de processo no programa de qualidade assegurada da Midea Carrier, essa iniciativa comprova que os objetivos propostos por esse artigo foram almejados com sucesso e podem ser ampliados para os demais fornecedores

V. CONCLUSÃO

A metodologia adotada neste estudo demonstrou a relevância da ferramenta de auditoria de processo aplicada em uma linha de produção nas dependências do fornecedor, e a consequência que essa ferramenta proporcionou na melhoria da produtividade na empresa cliente, certificando que é possível fornecer os componentes diretamente para linha de produção sem a necessidade de inspeção prévia. O fator determinante em todo o estudo, foi a disseminação de conhecimento, entre a empresa cliente e o fornecedor estudado, o que foi crucial para o resultado final, pois levou aos colaboradores da empresa fornecedora o conhecimento de onde é aplicado o componente fabricado por ele.

O objetivo deste artigo foi almejado, quando foi possível constatar alterações significativas nos resultados de performance do fornecedor utilizado na experiência, bem como os resultados de performance dos fornecedores da empresa cliente fortalecendo a ideia de qualidade assegurada em componentes fornecidos para linha de produção sem a necessidade de inspeções de entrada. Faz-se extremamente necessário fazer abrangência para os demais fornecedores que apresentam índices negativos de performance da Qualidade.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAFNA, S. The process audit: often ignored but never insignificant. Quality Progress, p. 37-40, Dec.1997.

CAMPOS, V. F. TQC: **Controle da Qualidade Total**. 6.ed. Rio de Janeiro: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

FERNANDES, J. M. R. **Proposta de um sistema de gestão da qualidade integrado baseado no FMEA**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2005.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. Competindo para o futuro. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

NAKANO, D. N.; FLEURY, A**. Métodos de pesquisa em Engenharia de Produção**. In: XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Piracicaba, 1996. Anais...

MILLS, A. C A **auditoria da qualidade: uma ferramenta para avaliação constante e sistemática da manutenção da qualidade**. 5.ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SIMAN, Miriam Josephina de Macedo. **Desenvolvimento de Fornecedores**: O Caso da Fábrica de automóveis DaimlerChrysler de Juiz de Fora. Monografia de graduação em Engenharia de Produção, UFOP, Ouro Preto, MG, Brasil, 2006.

SILVA, Edson da, **O método de Avaliação por Fases no Asseguramento da Qualidade antes Da Produção Seriada: Um modelo para Implementação na Gestão da Qualidade**. Tese de M.Sc., Latec, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil, 2008.

OBERDÁ NETO, Guilherme. **Formação de Auditores da Qualidade com base na ISO/TS** 16949:2002. Rev. C. Qualypro, 2007.

PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática** São Paulo: Atlas S.A, 2007.

VDA 6.3 (Verband Der Automobilindustrie). **Gerenciamento do Sistema da Qualidade na Indústria**, Automobilística: Auditoria do Processo (Parte 3). São Paulo: IQA – Instituto da Qualidade Automotiva, 1998.

WYNNE, D.; MANNERS, P. Process audit: for project improvement, not punishment. Quality Audit Conference Transactions, Atlanta, v.10, n.0, p. 63-73, Feb. 2001.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus,1992.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE Al E C

CARMEN M. ANDREAZZA[1]; AMAURY A. de ALMEIDA[2]: RAFAEL M. VICHIETTI[3]; DEMÉTRIO T. CECCATTO[4]
1 - UNESP/RIO CLARO-SP; 2 – IAG/USP/SÃO PAULO-SP; 3 – IQSC/USP/SÃO CARLOS- SP;
4 – FACULDADES CLARETIANAS/RIO CLARO-SP
carmenma@rc.unesp.br

Resumo – Foram estimadas as constantes de taxa da reação de formação do composto AlC através do processo de associação radiativa dos átomos Al e C, utilizando-se um método semi-clássico. Dentre as transições eletrônicas analisadas, a transição que envolve a aproximação dos átomos de alumínio e de carbono ao longo do estado $B^4\Sigma$, o qual decai radiativamente para o estado fundamental $X^4\Sigma$, é a mais importante na formação do AlC. Os valores das constantes de taxa calculados variam de 1,92 x 10^{-18} a 2,18 x 10^{-17} cm^3s^{-1}, para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente. Tais valores são muito pequenos para formar uma quantidade apreciável desse composto nas atmosferas das estrelas gigantes e supergigantes.

Palavras-chave: Astroquímica. Processos Atômicos e Moleculares. Estrelas.

I. INTRODUÇÃO

Até o momento, três compostos contendo alumínio, AlF, AlCl e AlO, foram detectados na atmosfera de estrelas gigantes e supergigantes (CERNICHARO, GUÉLIN, 1987; TENENBAUM, ZIURYS, 2009).

Linhas de emissão de AlCl e AlO foram detectadas no envoltório da estrela supergigante vermelha VY CMa (KAMINSKI *et al*., 2013). VY CMa é uma estrela oxigenada (C/O < 1) com luminosidade > 10^5 $L_\odot$ e temperatura efetiva em torno de 3.200-3.650 K (MASSEY, LEVESQUE, PLEZ, 2006; WITTKOWSKI *et al*. 2012). Instabilidades em seu interior causam uma grande e variável perda de massa da ordem de 0,5 *x* 10^{-4} a 3,0 *x* 10^{-3} $M_\odot$ ano^{-1} (MASSEY, LEVESQUE, PLEZ, 2006; WITTKOWSKI *et al*. 2012). Essa perda de massa forma um extenso envoltório alcançando 1.500 a 3.000 $R_\odot$ (e. g. TENENBAUM, ZIURYS, 2009). O mecanismo que resulta na grande quantidade de matéria ejetada da atmosfera estelar não é ainda bem estabelecido na literatura. Acredita-se que a massa inicial da estrela VY CMa era da ordem de 25 $M_\odot$, atualmente estima-se que tenha em torno de 17 $M_\odot$ (WITTKOWSKI *et al*. 2012). Devido ao seu atual estágio de evolução, ela pode se tornar uma supernova a qualquer momento (ROYER *et al*. 2010).

O composto AlF, bem como o AlCl, foram detectados próximos à fotosfera da estrela gigante IRC+10216 (CW Leo). Essa estrela atingiu o ramo assintótico das gigantes, conhecido como AGB (acrônimo em inglês de *Assimptotic Giant Branch*). CW Leo é uma estrela carbonada (C/O > 1) com temperatura efetiva em torno de 2.500 K, luminosidade > 10^4 $L_\odot$ e perda de massa da ordem de 2-4 *x* 10^{-5} $M_\odot$ ano^{-1} (e.g. AGÚNDEZ, CHERNICHARO, 2006; CHERCHNEFF, 2012).

AGBs são estrelas que estão nos estágios finais da sua evolução. Possuem massa inicial compreendida entre 1,0-8,0 $M_\odot$ e são caracterizadas por uma temperatura efetiva em torno de 2.000 a 3.500 K (IBEN, RENZINI, 1983; HERWIG 2005). Devido às instabilidades em seu interior, as estrelas AGBs pulsam e podem elevar o material acima da atmosfera estelar, provocando uma grande perda de massa da ordem de 10^{-6} a 10^{-4} $M_\odot$ ano^{-1} (VASSILIADIS, WOOD, 1993), cujos mecanismos não são ainda bem estabelecidos na literatura. O aumento da taxa de perda de massa tem como principal consequência a formação de um extenso envoltório circunstelar, o qual pode alcançar várias unidades astronômicas (KWOK, 2000).

Na nossa galáxia, as estrelas são ricas em oxigênio (C/O < 1). Porém, a dragagem de carbono, sintetizado no interior da estrela, pode alterar a abundância superficial desse elemento, tornando as estrelas com massas iniciais entre 1,0 e 4,0 $M_\odot$ em estrelas ricas em carbono (HERWIG 2005). Em estrelas com massas iniciais entre 4,0 e 8,0 $M_\odot$, o carbono é convertido em nitrogênio via ciclo CN, resultando em uma atmosfera com mais oxigênio que carbono (VASSILIADIS, WOOD, 1993; HERWIG 2005).

O AlF também foi detectado nas atmosferas das estrelas carbonadas CRL 618, proto-planetária muito jovem, e proto-planetária CRL 2688 (HIGHBERGER, ZIURYS, 2003; HIGHBERGER *et al*. 2001). No entanto, o AlF é mais abundante no envoltório da estrela IRC+10216. Highberger *et al*. (2001) sugerem que a abundância relativa do AlF decresce com o aumento do grau de evolução do objeto estelar, porém os mecanismos destrutivos são desconhecidos. No entanto, o AlCl não foi detectado no envelope da estrela CRL 618, bem como em CRL 2688.

Por fim, três compostos contendo alumínio, Al_2O, $MgAl_2O_4$ e $CaAl_{12}O_{19}$, foram encontrados em grãos pré-solares extraídos de meteoritos. Devido à abundância isotópica desses grãos, acredita-se que tenham sido formados em envoltórios de AGBs (e.g. NITTLER *et al.*, 2008)

Informações sobre a abundância de compostos que contêm metais são muito úteis para compreender os processos físico-químicos que ocorrem nas atmosferas das estrelas gigantes e supergigantes, bem como a nucleossíntese dos elementos.

Cálculos em equilíbrio químico mostram que o AlC também pode se formar em envoltórios de estrelas carbonadas (TENENBAUM, ZYRUS, 2010). Para o AlC, relativamente pouco é conhecido sobre seus mecanismos de formação em fontes astronômicas e dentre eles, a associação radiativa deve ser considerada. Nesse sentido, foram

ISSN 1809-3957

estimadas as constantes de taxa de formação do AlC por associação radiativa, em função da temperatura.

II. METODOLOGIA

A associação radiativa,

$$A + B \rightarrow AB^* \rightarrow AB + h\nu, \quad (1)$$

é o processo no qual duas espécies A e B se aproximam ao longo de uma curva de energia potencial de um estado molecular excitado, AB^*, o qual pode emitir um fóton, formando a molécula AB (HERBST, BATES, 1988).

A taxa de ocorrência de tal processo pode ser expressa em termos da constante de taxa, α, definida por

$$\frac{dn(AB)}{dt} = \alpha n(A) n(B), \quad (2)$$

onde, n é a concentração das espécies AB, A e B (BATES, 1951).

Um método semi-clássico para o cálculo das constantes de taxa do processo em comento foi apresentado por Bates (1951). Essa metodologia pode ser aplicada às colisões entre reagentes pesados, onde os efeitos quânticos não são relevantes (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988). Em tal cenário, as espécies *A* e *B* se encontram no contínuo de um estado molecular excitado *AB** que, a qualquer momento, pode relaxar para um estado de menor energia, emitindo um fóton.

No entanto, há uma probabilidade finita, $A(r)$, de que ocorra a emissão espontânea do fóton, dada por

$$A(r) = 2.03x10^{-6}\, g|\nu(r)|^3 |R_e(r)|^2, \quad s^{-1} \quad (3)$$

onde, $g = \left(2 - \delta_{0,\Lambda^s + \Lambda^i}\right)/\left(2 - \delta_{0,\Lambda^s}\right)$ é o peso estatístico, $R_e(r)$ é o momento de transição eletrônica em unidades atômicas e ν é a frequência (em cm^{-1}).

A seção de choque, que é a área que mede a probabilidade de que a colisão entre as espécies ocorra, é dada por

$$\sigma_{\Lambda^u S}(E) = 4\pi g \left(\frac{\mu}{2E}\right)^{\frac{1}{2}} \int_0^\infty b\,db \int_{r_e}^\infty \frac{A(r)\,dr}{\left(1 - \left[\frac{V_{\Lambda^u S}(r)}{E}\right] - \frac{b^2}{r^2}\right)^{\frac{1}{2}}} \quad (4)$$

sendo, μ a massa reduzida (em unidades de massa atômica), g é a probabilidade de aproximação de uma partícula ao longo da curva de energia potencial, r_e é a distância de aproximação, $V_{\Lambda^u S}$ é a curva de energia potencial do estado excitado de maior energia e $A(r)$ é a probabilidade de transição.

Supondo que os átomos tenham uma distribuição de velocidade Maxwelliana, a constante de taxa para a associação radiativa (em unidades de cm^3s^{-1}), em função da temperatura T (em K) (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988), é dada por

$$\alpha(T) = \left(\frac{1}{8\mu\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{k_B T}\right)^{\frac{3}{2}} \int_0^\infty E\sigma(E) \exp\left(-\frac{E}{kT}\right) dE\,, \quad (5)$$

onde, k_B é a constante de Boltzmann.

III. RESULTADOS

Os maiores valores das constantes de taxa são obtidos quando dois átomos se aproximam ao longo de uma curva de energia potencial de um estado eletrônico excitado, cujo mínimo da curva situa-se abaixo do limite de dissociação, o qual decai radiativamente para o estado fundamental através de uma transição permitida (HERBST, BATES, 1988). Nas partes internas dos envelopes das estrelas evoluídas a temperatura é da ordem de 2.000-3.700K. Assim sendo, para os cálculos dos valores das constantes de taxa de formação do AlC são importantes apenas os estados eletrônicos moleculares que se correlacionam com os estados fundamentais dos átomos de alumínio e carbono.

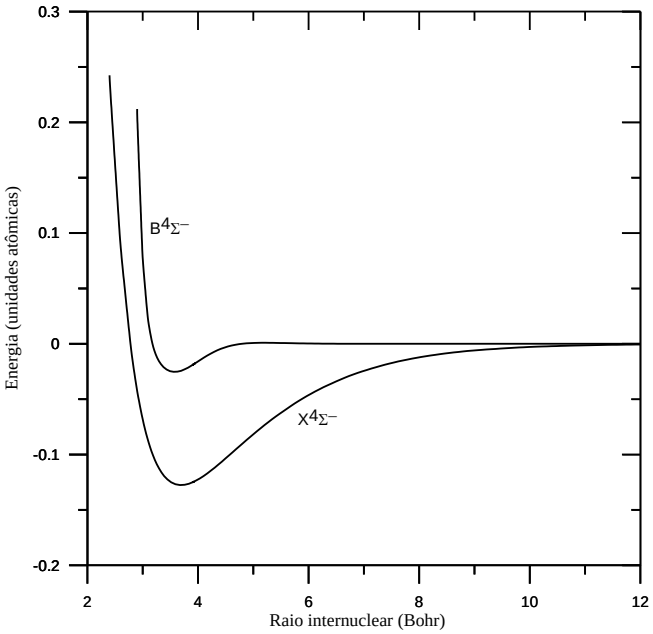
O acoplamento dos átomos Al(^{2}P) e C(^{3}P), ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através dos estados eletrônicos moleculares Δ, Π e Σ, com multiplicidades dubleto e quarteto. Os estados $X^4\Sigma^-$, $A^4\Pi$ e $B^4\Sigma^-$ foram observados em laboratório (e.g. BRAZIER, TANDOC, 2009). Por sua vez, os estados $9^4\Delta$, $11^4\Sigma^+$, $13^4\Pi$, $1^2\Pi$, $2^2\Sigma^-$, $3^2\Delta$, $4^2\Pi$, $5^2\Sigma^+$ e $10^2\Sigma^-$ foram caracterizados teoricamente (e.g. BAUSCHLICHER, LANGHOFF, PETTERSSON, 1988; TZELI, MAVRIDIS, 2001).

A associação radiativa dos átomos Al(^{2}P) e C(^{3}P), ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através da aproximação dos dois átomos ao longo dos estados excitados $A^4\Pi$, $B^4\Sigma^-$, $9^4\Delta$, $11^4\Sigma^+$, $13^4\Pi$, $1^2\Pi$, $2^2\Sigma^-$, $3^2\Delta$, $4^2\Pi$, $5^2\Sigma^+$ e $10^2\Sigma^-$. Os estados $9^4\Delta$ e $11^4\Sigma^+$ são repulsivos e, portanto, sua contribuição na formação do AlC, através do processo de associação radiativa dos átomos Al e C, é muito pequena. O estado $13^4\Pi$ possui uma grande barreira de potencial e um mínimo que se situa acima da energia de dissociação. Assim sendo, a contribuição desse estado na formação do AlC é desprezível. Os estados $B^4\Sigma^-$ e $A^4\Pi$ podem decair radiativamente para os estados $A^4\Pi$ e $X^4\Sigma^-$, respectivamente. No entanto, as transições B-A e A-X possuem momentos de transição eletrônica muito pequenos (BAUSCHLICHER, LANGHOFF, PETTERSSON, 1988), e, portanto, sua contribuição na formação do AlC através do processo de associação radiativa é pequena. Por fim, o estado $B^4\Sigma^-$ também pode decair radiativamente para o estado fundamental, $X^4\Sigma^-$, e formar o AlC. A probabilidade de aproximação ao longo do estado $B^4\Sigma^-$ é 4/54.

As curvas de energia potencial dos estados eletrônicos moleculares $X^4\Sigma^-$ e $B^4\Sigma^-$ do AlC, necessárias para o cálculo das constantes de taxa da reação de formação do composto AlC, através do processo de associação radiativa dos átomos Al e C, foram obtidas a partir da função de Hulbert-Hirschfelder (1941) (Apêndice A) e mostradas na Figura 1. Essa função também foi utilizada em outros estudos similares para modelar as curvas de energia potencial (e.g. ANDREAZZA *et al*. 2012). As constantes espectroscópicas utilizadas no cálculo dessa função foram extraídas de Brazier e Tandoc (2009). Pode-se observar que a curva de energia potencial do estado $B^4\Sigma^-$ possui uma barreira de potencial de 195 cm^{-1} em 5,2 Bohr. Os valores dos momentos de transição eletrônica, utilizados no cálculo dos coeficientes de Einstein, foram extraídos de Bauschlicher, Langhoff e Pettersson (1988). Os dados publicados por Bauschlicher, Langhoff e Pettersson (1988) sobre o AlC estão em excelente acordo com os obtidos por Brazier e Tandoc (2009).

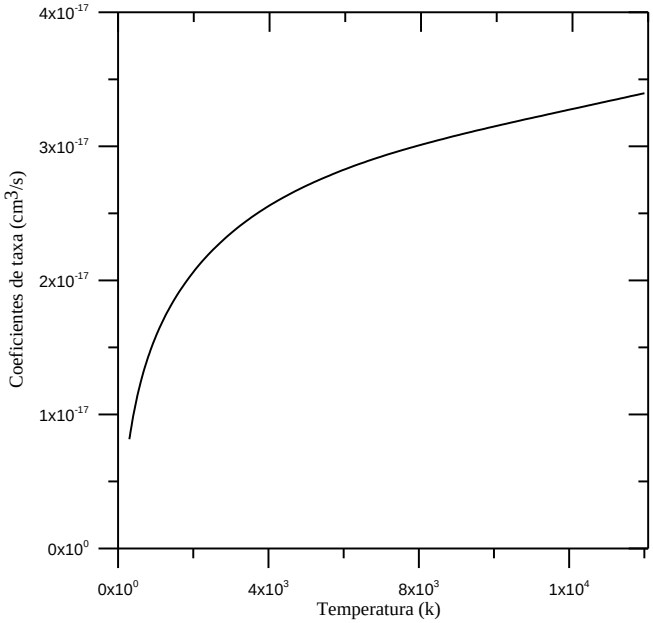
ISSN 1809-3957

Figura 1 – Curvas de energia potencial do estado excitado, $B^4\Sigma^-$, e fundamental, $X^4\Sigma^-$, do AlC.



Fonte: Autores, 2016.

Figura 2 – Constantes de reação, em função da temperatura, para a formação do AlC através do acoplamento dos átomos de Al e C.



Fonte: Autores, 2016.

O acoplamento dos átomos Al(^{2}P) e C(^{3}P) também pode ocorrer através do estado excitado $5^2\Sigma^+$, que pode decair para qualquer um dos estados excitados $1^2\Pi$ e $4^2\Pi$ ou, ainda, através do estado $4^2\Pi$ que pode decair para os estados $3^2\Delta$, $2^2\Sigma^-$ e $1^2\Pi$. Por sua vez, o estado $2^2\Sigma^-$ pode decair radiativamente para o estado $1^2\Pi$. No entanto, as frequências de transição dessas transições e/ou seus momentos eletrônicos de transição são pequenos. Assim sendo, a contribuição desses estados na formação do AlC, através do processo de associação radiativa, é desprezível. Por fim, os estados $d^4\Pi$ e $e^4\Pi$ são repulsivos e, portanto, sua contribuição na formação do AlC é muito pequena (e.g. BAUSCHLICHER, LANGHOFF, PETTERSSON, 1988; TZELI, MAVRIDIS, 2001).

Dentre todas as transições eletrônicas analisadas, a transição B-X é a mais importante na formação do AlC. Tal resultado se deve ao fato de a transição B-X possuir os maiores valores de momentos de transição eletrônica, bem como grandes valores de frequências de transição.

Os valores das constantes de taxa de formação do AlC através do processo de associação radiativa estão ilustrados na Figura 2, os quais variam de 1,92 x 10^{-18} a 2,18 x 10^{-17} cm^3s^{-1}, para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente, e podem ser aproximados pelas equações (dentro de 5%).

$$\alpha(T) = 5{,}265\ x10^{-18}\left(\frac{T}{300}\right)^{0{,}407}\ e^{\left(-\frac{300}{T}\right)}, \quad \mathrm{cm^3s^{-1}}, \tag{6}$$

para temperatura entre 300 e 1.000 K e

$$\alpha(T) = 8{,}51\ x10^{-18}\left(\frac{T}{300}\right)^{0{,}25}\ e^{\left(-\frac{515}{T}\right)}, \quad \mathrm{cm^3s^{-1}}, \tag{7}$$

para temperaturas entre 1.000 e 14.000 K

IV. CONCLUSÃO

Dentre as transições eletrônicas analisadas o sistema B-X é o mais importante na formação do AlC através do acoplamento dos átomos de Al e C. Considerando apenas a transição eletrônica B-X, os valores das constantes de taxa variam de 1,92 x 10^{-18} a 2,18 x 10^{-17} cm^3s^{-1}, para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente.

Os valores das constantes de taxa obtidos para a formação do AlC, através do processo de associação radiativa de seus átomos constituintes, são muito pequenos para formar uma quantidade apreciável desse composto nos envoltórios das estrelas gigantes e supergigantes. Portanto, outras reações químicas devem ser consideradas nos modelos de síntese do AlC nos ambientes em comento.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÚNDEZ, M., CERNICHARO, J., Oxygen Chemistry in the Circumstellar Envelope of the Carbon-Rich Star IRC +10216. **The Astrophysical Journal**, 650, 374 – 393, 2006.

ANDREAZZA, C. M., de ALMEIDA, A. A., VICHIETTI, R. M., CECCATTO, D. T., Radiative association of Ti and O atoms, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 427, 833-838, 2012.

BATES, D. R. Rate of formation of molecules by radiative association, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 111, 303-314, 1951.

BAUSCHLICHER, C. W., LANGNOFF, S. R., PETTERSSON, G. M., The computed spectrum of AlC, **The Journal of Chemical Physics**, 89, 5747-5752, 1988.

BRAZIER, C. R., TANDOC, M. A., The electronic emission spectrum of aluminum carbide, **Journal of Molecular Spectroscopy**, 258, 42-49, 2009.

CERNICHARO J.; GUÉLIN M. Metals in IRC+10216 - Detection of NaCl, AlCl, and KCl and tentative detection of AlF, **Astronomy & Astrophysics**, 183, L10-L12, 1987.

CHERCHNEFF, I., The inner of IRC+10216 revisited: New exotic chemistry and diagnostic for dust condensation in carbon stars, **Astronomy & Astrophysics**, 545, 12-26, 2012

ISSN 1809-3957

HERBST, E., BATES D.R. Radiative association via excited electronic states: model calculations. **The Astrophysical Journal**, 329, 410-417, 1988.

HERWIG, F., Evolution of asymptotic giant branch stars, **Annual Review of Astronomy and Astrophysics**, 43, 435-479, 2005.

HIGHBERGER, J. L., SAVAGE, C., BIEGING, J. H., ZIURYS, L. M., Heavy-metal chemistry in proto-planetary nebulae: detection og MgNC, NaCN and AlF toward CRL 2688, **The Astrophysical Journal**, 562, 790-798, 2001.

HIGHBERGER, J. L.; ZIURYS, L. M. Detection of MgNC in CRL 618: tracing metal chemistry with asymptotic giant branch evolution, **The Astrophysical Journal**, 597, 1065-1069, 2003.

HULBERT, H. M., HIRSCHFELDER, J. O. Potential energy functions for diatomic molecules. **Journal of Chemical Physics**, 9, 61-69, 1941.

IBEN, I., Jr., RENZINI, A., Asymptotic giant branch evolution and beyond, **Annual Review of Astronomy and Astrophysics,** 21, 271-342, 1983.

KAMINSKI, T., GOTTLIEB, C. A., YOUNG K.H., MENTEN, K. M., PATEL, N. A., An Interferometric Spectral Line and Imaging Survey of VY Canis Majoris in the 345 GHz Band, **The Astrophysical Journal Supplement Series**, 209, 38-85, 2013.

KWOK S., The Origin and Evolution of Planetary Nebulae. Cambridge University Press, Cambridge, 2000

MASSEY, P., LAVESQUE, E., PLEZ, B., Bringing VY Canis Majoris down to size: an improved determination of its effective temperature, **The Astrophysical Journal**, 646, 1203-1208, 2006.

NITTLER, L. R., ALEXANDER, C. M. O'D, GALLINO, R., HOPPE, P., NGUYEN, A. N., STADERMANN, F. J., ZINNER, E. K., Aluminum-, calcium- and titanium –rich oxide stardust in ordinary chondrite meteorites, **The Astrophysical Journal**, 682, 1450-1478, 2008

ROYER, P., DECIN, L., WESSON R., *et al*., PACS and SPIRE spectroscopy of the red supergiant VY CMa, **Astronomy & Astrophysics**, 518, L145-L149, 2010.

TENENBAUM, E. D., ZIURYS, L. M., Millimeter detection of AlO ($X^2\Sigma^+$): metal oxide chemistry in the envelope of VY Canis Majoris, **The Astrophysical Journal Letters**, 694, L59-L63, 2009.

TENENBAUM, E. D., ZIURYS, L. M., Exotic metal molecule in oxygen-rich envelopes: detection of AlOH ($X^1\Sigma^+$) in VY Canis Majoris, **The Astrophysical Journal Letters**, 712, L93-L97, 2010.

TZELI, D., MAVRIDIS, A., Accurate theoretical study of the excited states of baron and aluminum carbides, BC, AlC, **Journal of Physical Chemistry,** 105, 7672-7685, 2001.

VASSILIADIS, E., WOOD, P. R., Evolution of low- and intermediate-mass stars to the end of the asymptotic giant branch with mass loss, **The Astrophysical Journal**, 413, 641-657, 1993.

ZYGELMAN, B.; DALGARNO, A. Radiative quenching of He ($2\ ^1S$) induced by collisions with ground-state helium atoms. **Physical Review A**, 38, 1877-1884, 1988.

WITTKOWSKI, M., HAUSCHILDT, P. H., ARROYO-TORRES, B., MARCAIDE, J.M., Fundamental properties and atmospheric structure of the red supergiant VY Canis Majoris based on VLTI/AMBER spectro-interferometry, **Astronomy & Astrophysics**, 540, L12-L17, 2012.

APÊNDICE A

Hulbert e Hirschfelder (1941) propuseram a seguinte função para modelar as curvas de energia potencial de moléculas ou radicais diatômicos

$$V(x) = D_e[(1 - e^{-x})^2 + cx^3e^{-2x}(1 + bx)] \quad \text{(A1)}$$

onde, x é definido como

$$x = \left(\frac{\omega_e}{2(B_eD_e)^{\frac{1}{2}}}\right)\left(\frac{r - r_e}{r_e}\right) \quad \text{(A2)}$$

e as constantes b e c são determinadas pelas seguintes relações,

$$c = 1 + \left(-1 - \frac{\alpha_e\omega_e}{6B_e^2}\right)\left(\frac{4B_eD_e}{\omega_e^2}\right) \quad \text{(A3)}$$

e

$$b = 2 - \left(\frac{7}{12} - \frac{2D(B_eD)^{\frac{1}{2}}}{\omega_e}\left[\frac{5}{4}\left(-1 - \frac{\alpha_e\omega_e}{6B_e^2}\right)^2 - \frac{2}{3}\frac{x_e\omega_e}{B_e}\right]\right) \quad \text{(A4)}$$

sendo, B_e, ω_e, α_e, r_e e $x_e\omega_e$ constantes moleculares.

VI. COPYRIGHT

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

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

O USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

MARINA APARECIDA PINTO[1]; RUBENS ALVES DIAS[1]
1 – UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, CAMPUS DE GUARATINGUETÁ
marina_207017@yahoo.com.br

Resumo - A utilização de fontes de energia limpas e renováveis apresenta-se como uma alternativa para diversificar a matriz energética mundial e nacional e reduzir os impactos nocivos ao meio ambiente, como os causados pelo uso de combustíveis fósseis, através da emissão de gases poluentes na atmosfera. Seus benefícios colaboram para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais fazem parte de um documento elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU), adotado por seus Estados-Membros em setembro de 2015. Este artigo aborda a geração de energia elétrica a partir da energia solar, que se constitui em uma forma de geração renovável e não poluente. O sistema fotovoltaico objeto de estudo é do tipo distribuído conectado à rede elétrica. São apresentadas suas características e o projeto de um sistema a ser instalado em uma residência, de forma sistematizada, a fim de favorecer a sua implementação.

Palavras-chave: Energia Solar Fotovoltaica. Sistema Fotovoltaico Distribuído Conectado à Rede Elétrica. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, muito se fala em desenvolvimento sustentável e nas diversas ações que contribuem para o mesmo. Os 193 (cento e noventa e três) Estados-Membros da Organização das Nações Unidas (ONU) adotaram, em setembro de 2015, o documento "Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", que se constitui em um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade.

O documento apresenta 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se relacionam às três dimensões desse modelo de desenvolvimento: a econômica, a social e a ambiental (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

A utilização de fontes de energia renováveis e não poluentes, como a energia solar fotovoltaica, está diretamente relacionada com os ODS 7, 9, 11, 12, 13 e 15, os quais são:

- Objetivo 7: assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia;
- Objetivo 9: construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- Objetivo 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- Objetivo 12: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- Objetivo 13: tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e os seus impactos;
- Objetivo 15: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão da luz solar em eletricidade, quando há o surgimento de uma diferença de potencial nas extremidades de um material semicondutor devido à absorção da luz. A célula fotovoltaica, fabricada de material semicondutor, é a unidade fundamental do processo de conversão (PINHO; GALDINO, 2014).

A seguir, são apresentadas as características de um sistema fotovoltaico distribuído conectado à rede elétrica, suas etapas de projeto e um caso real de dimensionamento. Dentro desta proposta, criam-se de forma concreta várias oportunidades de colaboração com os ODS, principalmente pela abordagem prática e sistematizada do uso da energia solar para a produção de eletricidade.

II. SISTEMA FOTOVOLTAICO DISTRIBUÍDO CONECTADO À REDE ELÉTRICA

Um sistema fotovoltaico é um conjunto de componentes que tem a finalidade de transformar a energia solar em elétrica. Pode ser classificado em duas categorias principais: isolado e conectado à rede.

De acordo com Jannuzzi, Varella e Gomes (2009), os sistemas fotovoltaicos conectados à rede, do tipo distribuídos, permitem ao consumidor usar a energia da rede elétrica convencional para complementar a quantidade necessária de energia; podendo também gerar créditos de energia com a concessionária caso a quantidade gerada seja superior ao consumo.

De modo geral, um sistema desse tipo é composto por módulos fotovoltaicos, que realizam a conversão da energia solar em elétrica; um conversor CC-CA, que transforma a energia elétrica em corrente contínua, proveniente da saída dos módulos, em corrente alternada, para que possa ser injetada na rede elétrica; e dispositivos de proteção, supervisão e controle, os quais não são abordados neste artigo. Não necessita de baterias e/ou outras formas de armazenamento de energia, pois a energia produzida é injetada na rede e utilizada através dela (PINHO; GALDINO, 2014).

Como há a possibilidade de complementar o consumo de energia elétrica com a energia proveniente da rede de distribuição, o projeto de um sistema desse tipo não precisa

ISSN 1809-3957

garantir que a geração fotovoltaica atenda à demanda total da instalação. Assim, a quantidade de energia que será suprida pelo sistema fotovoltaico pode ser determinada pela área disponível para a instalação dos módulos ou pelo valor do investimento que se deseja realizar (PINHO; GALDINO, 2014; VILLALVA; GAZOLI, 2012).

As principais etapas do projeto de um sistema fotovoltaico distribuído conectado à rede, no segmento residencial, em que os módulos fotovoltaicos são localizados no telhado da edificação, são descritas nos itens III a VII.

III. LOCALIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E RECURSO SOLAR DISPONÍVEL

Inicialmente, deve-se definir o local onde o sistema fotovoltaico será instalado e estimar o recurso solar disponível, cujo valor pode ser obtido em bases de dados solarimétricos.

IV. ÁREA DISPONÍVEL PARA A INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS E POTÊNCIA ELÉTRICA OBTIDA PELA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Para estimar o valor da potência elétrica obtida pela geração fotovoltaica, precisa-se conhecer a área disponível para a instalação dos módulos. Considerando que os mesmos sejam instalados sobre o telhado da edificação, e que esta esteja ainda em fase de projeto, deve-se determinar a inclinação dos módulos que proporciona um melhor aproveitamento da irradiação solar; fazer com que esse valor seja igual à inclinação do telhado, se possível, e então proceder ao cálculo da área deste último.

Villalva e Gazoli (2012) sugerem que a inclinação dos módulos seja associada à latitude geográfica local, de acordo com o que é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Determinação do ângulo de inclinação dos módulos fotovoltaicos

Latitude geográfica do local (L)	**Ângulo (α) de inclinação recomendado [graus]**
0° a 10°	10
11° a 20°	L
21° a 30°	L + 5
31° a 40°	L + 10
41° ou mais	L + 15

Fonte: (VILLALVA; GAZOLI, 2012).

Através da equação (1), calcula-se a potência média diária fornecida pelo sistema fotovoltaico.

$$P_{média} = A.G.\eta \quad (1)$$

sendo:
$P_{média}$: potência média fornecida ao longo de um dia [W];
A: área disponível no telhado para a instalação dos módulos fotovoltaicos [m^2];
G: irradiância solar incidente [W/m^2];
η: eficiência dos módulos fotovoltaicos utilizados.

V. QUANTIDADE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

A quantidade de módulos a ser utilizada é obtida dividindo-se a área disponível no telhado pela área de cada módulo, após terem sido escolhidos o fabricante e o modelo, conforme a equação (2).

$$\text{quantidade de módulos} = A_{telhado} / A_{módulo} \quad (2)$$

sendo:
$A_{telhado}$: área disponível no telhado para a instalação dos módulos [m^2];
$A_{módulo}$: área de cada módulo [m^2].

VI. CARACTERÍSTICAS DO CONVERSOR CC-CA

Para determinar as características do conversor CC-CA e forma de ligação dos módulos fotovoltaicos, devem-se levar em conta os critérios descritos a seguir, de acordo com Pinho e Galdino (2014) e Villalva e Gazoli (2012), após terem sido escolhidos o fabricante e o modelo dos módulos.

a) Potência nominal

Em princípio, a potência nominal do conversor CC-CA deveria ser igual à potência máxima do gerador fotovoltaico (conjunto de módulos), entretanto, é comum subdimensionar o conversor, visto que a potência máxima do gerador só é atingida nas condições-padrão de ensaio. Na maior parte do tempo, é fornecida uma potência abaixo de sua capacidade nominal.

O fator de dimensionamento do inversor (FDI) representa a relação entre a potência nominal CA do conversor (comercialmente chamado de inversor) e a potência de pico do gerador fotovoltaico, conforme a equação (3).

$$FDI = P_{conv} / P_{ger\ FV} \quad (3)$$

sendo:
P_{conv}: potência CA nominal do conversor CC-CA [W];
$P_{ger\ FV}$: potência máxima (ou de pico) do gerador fotovoltaico [Wp].

Quando o conjunto de módulos disponibiliza uma potência superior à capacidade do conversor, a potência de saída deste último fica limitada ao seu valor nominal, havendo perdas de energia, já que parte da energia gerada pelo sistema fotovoltaico não é disponibilizada na saída do conversor (PEREIRA; GONÇALVES, 2008).

Macêdo (2006) e Pereira e Gonçalves (2008) afirmam que se o FDI for igual ou superior à 0,6, não haverá perdas significativas de energia.

b) Tensão de entrada

A tensão de entrada do conversor CC-CA é a soma das tensões dos módulos fotovoltaicos associados em série. A tensão de circuito aberto da associação nunca deve ultrapassar a máxima tensão permitida na entrada do conversor.

Como a tensão proporcionada por um módulo varia inversamente com a temperatura, o valor máximo da tensão ocorre quando o módulo está em circuito aberto em baixas temperaturas.

A tensão de circuito aberto pode ser estimada para diferentes temperaturas através da equação (4).

$$V_{OC}(T) = V_{OC\ STC}\,[1 + \beta_{OC}\,(T - 25)] \quad (4)$$

sendo:
$V_{OC}(T)$: tensão de circuito aberto na temperatura T [V];
$V_{OC\ STC}$: tensão de circuito aberto nas condições-padrão de ensaio (STC) [V];

ISSN 1809-3957

β_{OC}: coeficiente de temperatura para a tensão de circuito aberto [%/°C];
T: temperatura para a qual se deseja estimar o valor da tensão de circuito aberto [°C].

O número máximo de módulos em série que pode ser conectado ao conversor é determinado pela equação (5).

$$\text{nº de módulos em série} < V_{ent\ máx\ conv} / V_{OC\ máx} \quad (5)$$

sendo:
$V_{ent\ máx\ conv}$: máxima tensão CC admitida na entrada do conversor CC-CA [V];
$V_{OC\ máx}$: tensão de circuito aberto de um módulo fotovoltaico para a menor temperatura de operação prevista [V].

c) Faixa de tensão de operação do seguidor do ponto de potência máxima (SPPM)

O número de módulos fotovoltaicos associados em série deve também resultar em tensões que atendam à faixa de operação do SPPM do conversor.

Para altas temperaturas, a tensão de máxima potência dos módulos em série não deve ser inferior à mínima tensão necessária na entrada do SPPM. Já para temperaturas baixas, seu valor não deve ser superior à tensão máxima de operação.

De maneira semelhante ao caso da tensão de circuito aberto, a tensão de máxima potência pode ser estimada para diferentes temperaturas através da equação (4), desde que os termos da mesma se refiram à tensão de máxima potência.

Assim, o número de módulos fotovoltaicos que podem ser associados em série deve respeitar também os limites apresentados pela equação (6).

$$V_{ent\ mín\ SPPM} / V_{MP\ mín} < \text{nº de módulos em série} < V_{ent\ máx\ SPPM} / V_{MP\ máx} \quad (6)$$

sendo:
$V_{ent\ mín\ SPPM}$: tensão CC mínima de operação na entrada do SPPM do conversor [V];
$V_{ent\ máx\ SPPM}$: tensão CC máxima de operação na entrada do SPPM do conversor [V];
$V_{MP\ mín}$: mínima tensão de potência máxima (na maior temperatura de operação prevista) [V];
$V_{MP\ máx}$: máxima tensão de potência máxima (na menor temperatura de operação prevista) [V].

d) Corrente máxima de entrada

Deve-se respeitar o valor da corrente CC máxima de entrada do conversor CC-CA, a fim de não danificá-lo. Para isso, deve-se determinar o número máximo de associações em série que podem ser conectadas em paralelo, de acordo com a equação (7).

$$\text{nº de associações série conectadas em paralelo} < I_{ent\ máx\ conv} / I_{SC} \quad (7)$$

sendo:
$I_{ent\ máx\ conv}$: máxima corrente CC admitida na entrada do conversor CC-CA [A];
I_{SC}: corrente de curto-circuito de um módulo fotovoltaico nas condições-padrão de ensaio (STC) [A].

VII. DEMANDA DA RESIDÊNCIA

Para estimar o valor da potência elétrica que será suprida pelo sistema fotovoltaico, deve-se proceder ao cálculo da demanda da residência, conforme a NBR 5410 (ABNT, 2004), em que são determinadas as potências referentes à iluminação, às tomadas de uso geral (TUG) e às tomadas de uso específico (TUE).

A demanda da residência é calculada pela equação (8).

$$D_{resid} = \{[(S_{ilum} . FP_{ilum.}) + (S_{TUG} . FP_{TUG.})] . d\} + \Sigma (S_{TUE} . FP_{TUE} . d) \quad (8)$$

sendo:
D_{resid}: demanda da residência [W];
S_{ilum}: potência aparente total referente à iluminação [VA];
FP_{ilum}: fator de potência referente à iluminação;
S_{TUG}: potência aparente total referente às tomadas de uso geral [VA];
FP_{TUG}: fator de potência referente às tomadas de uso geral;
S_{TUE}: potência aparente associada a cada tomada de uso específico [VA];
FP_{TUE}: fator de potência associada a cada tomada de uso específico;
d: fator de demanda.

Através da equação (9), calcula-se a porcentagem da demanda total da residência que será suprida pelo sistema fotovoltaico, considerando-se o valor da potência média fornecida ao longo do dia.

$$\text{suprimento de potência pelo sist. FV} = (P_{média} / D_{resid}) .100\% \quad (9)$$

sendo:
$P_{média}$: potência média fornecida pelo sistema fotovoltaico ao longo de um dia [W];
D_{resid}: demanda da residência [W].

VIII. PROJETO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO DISTRIBUÍDO RESIDENCIAL CONECTADO À REDE ELÉTRICA

Seguindo as etapas apresentadas nos itens III a VII, procede-se ao projeto de um sistema fotovoltaico distribuído conectado à rede para a edificação mostrada na Figura 1.

Figura 1 – Planta do projeto da edificação

Fonte: (MUSSI, 2013).

ISSN 1809-3957

A edificação é dividida em duas partes, a Agência de Sustentabilidade (AS), composta por um escritório, uma cozinha e dois banheiros, e a Casa do Professor Visitante (CPV), composta por um quarto, uma cozinha, um banheiro e uma área de serviço. Há também uma varanda, comum a ambas as partes da edificação.

A construção da edificação deverá ocorrer na cidade de Guaratinguetá/SP, dentro do campus da FEG-UNESP. Para estimar o recurso solar da região foi usado o programa SunData, disponibilizado em Cresesb (2015).

Decidiu-se utilizar o menor valor de irradiação solar, correspondente ao ângulo de inclinação (em relação ao plano horizontal) igual à latitude, que é 3,84 kWh/(m².dia), referente ao mês de junho, para cidade de Lorena/SP, que foi a cidade mais próxima a Guaratinguetá listada pelo programa. Escolheu-se utilizar o menor dos valores a fim de dimensionar um sistema fotovoltaico que consiga suprir a demanda prevista pelo maior tempo possível. Se o maior valor fosse utilizado, o mesmo poderia não ser obtido em determinados períodos do dia.

Para obter o valor da irradiância solar (em W/m²) a partir do valor da irradiação, divide-se este último por 24, a fim de eliminar a unidade "hora", e multiplica-se por 1000, para transformar de "quilowatt" para "watt". Assim, a irradiação de 3,84 kWh/(m².dia) corresponde a uma irradiância média ao longo do dia de 160 W/m².

Considerando que o telhado possuirá duas águas e que a cumeeira ficará posicionada sobre a parede esquerda do escritório da Agência de Sustentabilidade (tendo como referência a planta da Figura 1), a maior água, que ficará voltada para o norte e cobrirá toda a Agência de Sustentabilidade e parte da Casa do Professor Visitante, deverá ser utilizada para a instalação dos módulos fotovoltaicos.

A cidade de Guaratinguetá possui latitude de 22,8° sul. Considerando que a água sobre a qual ficarão os módulos terá a mesma inclinação destes, determinada pela Tabela 1 (α = 22,8° + 5° = 27,8° ≈ 28°), a área disponível para a instalação dos módulos é 60,12 m². Para o cálculo dessa área não foram considerados os beirais do telhado, visto que não apresentam sustentação adequada para a instalação dos módulos.

Através da equação (1), calcula-se a potência média diária fornecida pelo sistema fotovoltaico, sendo a eficiência igual a 15,4% (considerando-se um módulo comercial com as características apresentadas na Tabela 2).

$P_{média}$ = 60,12 . 160 . 0,154 = 1481 W

Considerando-se as características de um módulo fotovoltaico comercial, apresentadas na Tabela 2, observa-se que a área de cada módulo é 1,63 m². Pela equação (2), calcula-se a quantidade de módulos que podem ser instalados.

quantidade de módulos = 60,12 / 1,63 = 36

Tabela 2 – Características de um módulo fotovoltaico comercial.

Material da célula	Silício policristalino
Número de células	60
Eficiência do módulo	15,4%
P_{MP} (potência máxima ou de pico)	250 Wp
I_{MP} (corrente no ponto de potência máxima)	8,39 A
V_{MP} (tensão no ponto de potência máxima)	29,8 V
I_{SC} (corrente de curto-circuito)	8,92 A
V_{OC} (tensão de circuito aberto)	37,6 V
Tensão máxima do sistema	1000 V
β_{OC} (coeficiente de temperatura para a V_{OC})	- 0,32 %/°C
β_{MP} (coeficiente de temperatura para a V_{MP})	- 0,42 %/°C
Dimensões do módulo	(1650 x 990 x 35) mm

Fonte: (YINGLI SOLAR, 2015).

Como a potência máxima de cada módulo é 250 Wp, a potência máxima que o sistema pode fornecer é 9000 Wp. Esse valor é bem superior à potência média calculada pela equação (1), pois se trata de um valor máximo, e não médio, e devido ao fato da potência máxima de cada módulo (250 Wp) ter sido obtida nas condições-padrão de ensaio (STC), cuja irradiância é diferente da utilizada no cálculo.

Através da equação (3), calcula-se a potência CA nominal do conversor CC-CA, utilizando-se o valor de 0,6 para o FDI.

P_{conv} = 0,6 . 9000 = 5400 W

Escolheu-se então um conversor CC-CA comercial com as características apresentadas na Tabela 3 para se dar continuidade ao projeto.

Tabela 3 – Características de um conversor CC-CA comercial

Potência CC máxima de entrada	6320 W
Corrente máxima de entrada	27,5 A
Tensão máxima de entrada	600 V
Faixa de tensão do SPPM	230 – 500 V
Potência CA nominal de saída	6000 W
Frequência	50 / 60 Hz

Fonte: (FRONIUS, 2015).

Considerando que na região de Guaratinguetá a temperatura mínima dos módulos seja 10 °C, calcula-se a tensão de circuito aberto nessa temperatura para um módulo com as características apresentadas na Tabela 2, através da equação (4).

V_{OC} (10° C) = 37,6 [1 + (-0,0032) (10 – 25)] = 39,4 V

O número máximo de módulos que podem ser associados em série é obtido pela equação (5), através da máxima tensão CC admitida na entrada do conversor CC-CA, informada na Tabela 3.

nº de módulos em série < 600 / 39,4
nº de módulos em série < 15,2

Considerando também que na região de Guaratinguetá a temperatura dos módulos possa chegar a cerca de 70 °C, sendo a temperatura mínima 10 °C, estimam-se, pela equação (4), a mínima e a máxima tensão de máxima potência para um módulo com as características apresentadas na Tabela 2.

V_{MP} (70° C) = 29,8 [1 + (-0,0042) (70 – 25)] = 24,17 V
V_{MP} (10° C) = 29,8 [1 + (-0,0042) (10 – 25)] = 31,68 V

Levando em conta as características do conversor CC-CA, apresentadas na Tabela 3, calcula-se o número de

ISSN 1809-3957

módulos que podem ser conectados em série, através da equação (6), a fim de respeitar a faixa de operação do SPPM do conversor.

230 / 24,17 < nº de módulos em série < 500 / 31,68
9,5 < nº de módulos em série < 15,8

Para atender simultaneamente às condições determinadas pelas equações (5) e (6), conclui-se que o número de módulos fotovoltaicos associados em série deve estar entre 9,5 e 15,2. Decidiu-se então dividir os 36 módulos que serão utilizados em 3 arranjos em paralelo, sendo cada um composto por 12 módulos em série.

O número de módulos em série também deve respeitar a tensão máxima suportável pelo sistema, a qual é informada pelo fabricante e, para o atual projeto, encontra-se especificada na Tabela 2, cujo valor é 1000 V.

Assim, ao serem associados 12 módulos em série, cuja tensão de circuito aberto de cada um seja considerada na temperatura de 10 °C, sendo, portanto, 39,4 V, tem-se que a tensão de circuito aberto total da associação é: 472,8 V (12 × 39,4 V), que não ultrapassa o valor máximo permitido (1000 V).

Também com as características apresentadas nas Tabelas 2 e 3, determina-se o número máximo de associações em série que podem ser colocadas em paralelo, através da equação (7).

nº de associações série conectadas em paralelo <
27,5 / 8,92
nº de associações série conectadas em paralelo < 3,1

Observa-se que a quantidade de 3 associações em série a serem conectadas em pararelo, anteriormente escolhida, está em conformidade com a quantidade máxima permitida, que é 3,1.

Para calcular a demanda da residência, foram considerados para as TUE os seguintes equipamentos, de acordo com os cômodos:
- Escritório (AS): um ar-condicionado de 3060 VA;
- Cozinha (AS): um micro-ondas de 1500 VA;
- Quarto (CPV): um ar-condicionado de 2050 VA;
- Área de serviço (CPV): uma máquina de lavar roupas de 1250 VA;
- Cozinha (CPV): um micro-ondas de 1500 VA.

Não foi considerado o chuveiro, visto que o aquecimento de água pode ser realizado por aquecedor solar.

A Tabela 4 apresenta a área e o perímetro dos cômodos da edificação, para se proceder à determinação das potências associadas à iluminação, às TUG e às TUE, de acordo com a NBR 5410 (ABNT, 2004), conforme mostrado na Tabela 5.

Tabela 4 – Área e perímetro dos cômodos da edificação

Local	Área [m²]	Perímetro [m]
Escritório (AS)	21,44	21,07
Cozinha (AS)	2,57	6,40
Banheiro 1 (AS)	2,06	5,60
Banheiro 2 (AS)	2,00	5,33
Quarto (CPV)	16,72	15,60
Área de serviço (CPV)	1,07	3,87
Cozinha (CPV)	8,15	10,40
Banheiro (CPV)	3,29	8,73
Varanda	6,64	12,67

Fonte: Dos autores.

Tabela 5 – Determinação das cargas de iluminação, das TUG e das TUE (S – potência aparente; Q – quantidade)

	Ilumin.		TUG		TUE	
Local	S [VA]	Q	S [VA]	Q	S [VA]	Q
Escritório (AS)	340	2	400	4	3060	1
Cozinha (AS)	100	1	1200	2	1500	1
Banheiro 1 (AS)	100	1	600	1		
Banheiro 2 (AS)	100	1	600	1		
Quarto (CPV)	280	1	300	3	2050	1
Área de serv. (CPV)	100	1	600	1	1250	1
Cozinha (CPV)	100	1	1800	3	1500	1
Banheiro (CPV)	100	1	600	1		
Varanda	100	1	100	1		
Total	**1320**		**6200**		**9360**	

Fonte: Dos autores.

Assumindo-se que os fatores de potência para iluminação, para as TUG, para os ar-condicionados e para a máquina de lavar roupas são iguais a 0,8, e os fatores de potência para os micro-ondas são iguais a 1,0, calcula-se a demanda através da equação (8), em que os fatores de demanda, 0,4 e 1,0, foram obtidos de Creder (2009).

D_{resid} = {[(1320 . 0,8) + (6200 . 0,8)] . 0,4} + (3060 . 0,8 . 1,0) + (2 . 1500 . 1,0 . 1,0) + (2050 . 0,8 . 1,0) + (1250 . 0,8 . 1,0) = 10494,4 W

Pela equação (9), calcula-se a porcentagem da demanda total da residência que o sistema fotovoltaico irá suprir.

suprimento de potência pelo sist. FV = (1481 / 10494,4) .100% = 14,1%

Se for considerada apenas a demanda referente à iluminação e TUG, tem-se:

suprimento de potência pelo sist. FV = (1481 / 2406,4) .100% = 61,5%

IX. CONTRIBUIÇÃO PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

A utilização da energia solar fotovoltaica relaciona-se com o ODS 7, que busca aumentar a participação de energias renováveis na matriz energética global e assegurar o acesso universal, confiável e moderno a serviços de energia. Trata também, juntamente com o ODS 9, do incentivo à pesquisa, à inovação e ao desenvolvimento tecnológico para garantir infraestruturas de qualidade, resilientes e sustentáveis.

O uso da energia solar para a obtenção de energia elétrica vai ao encontro do ODS 12, que busca a mudança para padrões de produção, consumo e gestão mais sustentáveis, reduzindo os impactos ambientais negativos e protegendo os patrimônios naturais e culturais, como é proposto no ODS 11.

Tal forma de geração de energia elétrica também está diretamente relacionada com o ODS 13, que busca medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos. Por se tratar de uma fonte limpa, a energia solar, não provoca a emissão de gases poluentes que contribuem para as alterações do clima.

Por não necessitar do desmatamento de grandes áreas, como no caso da construção de usinas hidrelétricas, e por

ISSN 1809-3957

não emitir gases nocivos à atmosfera, como ocorre com as termelétricas, o uso da energia fotovoltaica contribui para a recuperação, conservação, proteção e uso sustentável dos ecossistemas terrestres, conforme preconiza o ODS 15.

X. CONCLUSÃO

A utilização da energia solar para a obtenção de energia elétrica contribui para a diversificação da matriz energética mundial e nacional e para o desenvolvimento sustentável da sociedade, indo ao encontro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), elaborados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O sistema fotovoltaico distribuído residencial conectado à rede projetado se mostrou capaz de suprir cerca de 14% da demanda total da residência e aproximadamente 61% da demanda associada apenas aos circuitos de iluminação e tomadas de uso geral.

O valor da potência obtida através do referido sistema foi considerado ao longo de um dia, sendo, portanto, um valor médio diário. Assumiu-se também, na determinação de tal valor, o mês com menor média diária de irradiação solar. Assim, a potência suprida pelo sistema pode apresentar valores superiores aos apresentados, de acordo com o período do dia e a época do ano, cuja irradiação solar pode ser maior.

O trabalho realizado permite a organização das principais características e etapas de projeto de um sistema fotovoltaico distribuído residencial conectado à rede. Observou-se que algumas vezes as informações técnicas disponibilizadas não são escritas de forma clara e completa, gerando dúvidas na sua interpretação e exigindo uma leitura comparativa entre diferentes fontes de consulta. Diante disso, a iniciativa de realizar um estudo referente aos procedimentos de projeto de um sistema fotovoltaico constitui uma contribuição que favorece a difusão de sua utilização e, consequentemente, colabora para o atingimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2009.

CRESESB - Centro de referência para energia solar e eólica Sérgio Brito. **Potencial solar - SunData**. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>. Acesso em: 29 nov. 2015.

FRONIUS. **Inversor transformador Fronius IG Plus**. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/loja/fileuploader/download/download/?d=0&file=custom/upload/File-1409348924.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2015.

JANNUZZI, Gilberto de Martino; VARELLA, Fabiana K. de O. M.; GOMES, Rodolfo Dourado Maia. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica no Brasil: panorama da atual legislação.** 2009. Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/documents/RELATORIO_PROJETO_2_FINAL.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2015.

MACÊDO, Wilson Negrão. **Análise do fator de dimensionamento do inversor aplicado a sistemas fotovoltaicos conectados à rede**. 2006. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj2n5LYurbJAhXMsZAKHdkQDlQQFggcMAA&url=http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-29112006-153307/publico/TeseWilson1.pdf&usg=AFQjCNHTEDM2PWNARY2pt0IiCJBKUlhkEg&sig2=CHmcetePHrPhmDhWH0d4kQ&bvm=bv.108194040,d.Y2I>. Acesso em: 29 nov. 2015.

MUSSI, João Victor. **Edificações sustentáveis: estudo de incorporação de tecnologias renováveis.** Guaratinguetá. 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/Agenda2030completo_PtBR.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2016.

PEREIRA, Osvaldo L. S.; GONÇALVES, Felipe F.. Dimensionamento de inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica: estudo de caso do sistema de Tubarão–SC. **Revista Brasileira de Energia**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.25-45, jan. 2008. Disponível em: <http://new.sbpe.org.br/wp-content/themes/sbpe/img/artigos_pdf/v14n01/v14n01a2.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2015.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. 2014. CEPEL/CRESESB. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

VILLALVA, Marcelo Gradella; GAZOLI, Jonas Rafael. **Energia solar fotovoltaica:** conceitos e aplicações. São Paulo: Érica, 2012.

YINGLI SOLAR. **YGE 60 células série 2**. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/loja/fileuploader/download/download/?d=0&file=custom/upload/File-1438699024.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2015.

XII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

TERMOGRAFIA NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA

ENG. HEVERTON MARCELLO SCHENIGOSKI AMARANTE; DR. JOSÉ CARLOS ALBERTO DE PONTES; DR. ARIEL ORLEI MICHALOSKI
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
hevertonamarante@gmail.com;jcapontes@utfpr.edu.br;ariel@utfpr.edu.br

Resumo - A importância da energia elétrica para o crescimento industrial social e econômico demonstra a importância da proteção dos trabalhadores nos serviços com eletricidade em redes de distribuição de energia elétrica. Para a proteção dos trabalhadores tem-se a NR-10, que estabelece requisitos e condições mínimos de segurança dos trabalhos no setor elétrico. Mas uma dificuldade do sistema elétrico de potência (SEP) são os rompimentos de cabos e fadiga dos componentes que colocam em risco a saúde e segurança dos trabalhadores. Neste trabalho apresentamos a termografia de infravermelho como uma ferramenta na localização de possíveis pontos de rompimento de componentes; utilizando a radiação infravermelha emitida pelos componentes para identificar anomalias térmicas que poderão causar acidentes. Os resultados encontrados com a utilização da câmera termográfica demonstram a eficácia desta tecnologia nas áreas da manutenção e segurança do trabalho no sistema elétrico de potência (SEP).

Palavras-chave: Termografia. Prevenção de Acidentes. Manutenção Preventiva.

I. INTRODUÇÃO

O setor preventivo é incentivado a minimizar atividades de risco, proporcionando ao seu empregado um ambiente mais propício à produtividade sem prejudicar a segurança laboral do trabalhador.

A Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10), instituída pela portaria 3214/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em vigor desde 2004, tendo como finalidade estabelecer requisitos e condições mínimos para implantação de medidas de segurança e controle nos sistemas preventivos, dando garantia da segurança e saúde aos trabalhadores que atuam nos serviços com eletricidade. A aplicação da NR-10 ocorre desde a geração, transmissão, distribuição de energia elétrica e em todos os serviços executados no sistema elétrico de potência (SEP) ou em suas proximidades, não permitindo que os trabalhadores estejam expostos a potenciais acidentes com eletricidade. No acidente elétrico a principal consequência ao trabalhador é o choque elétrico, Geraldo Kindermann (2005) descreve que o choque elétrico "é a perturbação de natureza e feitos diversos que se manifesta no organismo humano ou animal quando este é percorrido por uma corrente elétrica" e Vieira (2005) relata que essas perturbações podem provocar: tetanização (contração muscular tônica contínua), parada respiratória, fibrilação ventricular do coração e queimaduras.

Segundo dados estatísticos da Abracopel - Associação Brasileira de Conscientização para Perigos da Eletricidade (2016) teve um aumento nos acidentes fatais na área elétrica envolvendo profissionais que realizam atividades dentro ou próximos ao SEP, subindo de 72 mortes em 2014 para 97 mortes em 2015, sendo necessárias novas formas de prevenir acidentes no SEP.

Nas atividades no sistema elétrico um dos principais riscos está no rompimento de conexões, cabos e componentes que podem expor condutores energizados, ou ocasionar abertura do circuito com carga, ocorrendo o arco elétrico relatado por Queiros e Senger (2012). Segundo Alberti *et al* (2003), a poluição e o meio ambiente aceleram o desgaste das estruturas e componentes do SEP e geram possíveis pontos de risco no SEP. Estes pontos de rompimento, normalmente conexões possuem uma maior resistência elétrica, desta forma dissipando maior energia por efeito Joule, ou seja, possuem uma temperatura mais elevada que os outros componentes.

A medição da temperatura dos componentes será realizada através da técnica denominada termografia, que determina a temperatura a partir da irradiação infravermelha (radiação térmica) emitida pelos corpos. Segundo Alberto Caramalho (2012), "os objetos são examinados à distância e sem contato, sendo possível a medição da temperatura num ou vários pontos desse objeto bem como a visualização em tempo real, da forma em que as temperaturas se distribuem e manifestam no referido objeto".

A termografia possibilita a medição de temperaturas e a observação de padrões de distribuição de calor. Cerdeira *et al*. (2011) enfatiza a utilização desta técnica, utilizada em situações onde há variação de temperatura indicando alguma condição atípica em qualquer sistema. E Titman (2001) afirma que atualmente, a termografia é uma ferramenta consolidada em testes não destrutivos e monitoramento de sistemas dinâmicos, existindo uma ampla aplicação nos ramos da medicina, esportes e aos programas de manutenção preventiva, preditiva e eventualmente corretiva nas diversas indústrias.

Na manutenção preditiva na área elétrica as técnicas mais comuns são a análise de vibração, ultrassom e inspeção visual. Análise de vibração e o ultrassom requerem contato físico com estruturas e componentes, deixam a manutenção preventiva mais demorada. A inspeção visual depende do trabalhador, em que o caráter subjetivo pode levar a erros. A termografia permite que a inspeção seja feita sem o contato físico com uma leitura mais objetiva.

Neste trabalho destacamos a utilização de câmeras termográficas para detecção de deficiências em conexões, emendas, derivações, conexões de chaves fusíveis, facas,

ISSN 1809-3957

transformadores, para-raios, etc., sendo imperceptíveis ou difíceis aos métodos convencionais.

Os indicativos que serão mostrados neste trabalho apresentam a importância da utilização da termografia para a prevenção de acidentes com energia elétrica e como a interpretação dos termogramas em componentes com anomalias térmicas podem ser fundamentais para identificação de problemas que comprometam a integridade física dos trabalhadores no sistema elétrico de potência (SEP).

II. PROCEDIMENTOS

Os dados do estudo foram coletados por equipes de uma concessionária de energia elétrica, treinados, seguindo os procedimentos internos, adotados pela empresa; registrados nos manuais de instrução técnica; referente à manutenção preditiva.

Propomos como metodologia da manutenção preditiva a utilização de termogramas, que mede a temperatura do material pela sua emissividade, possibilitando a programação da intervenção para reparo antes que ocorra o rompimento de componentes e materiais, que podem ocasionar o acidente.

As inspeções utilizando tecnologias como a Termografia Infravermelha e a Detecção de Corona por Ultravioleta, ampliam o nosso espectro de visão, nos ajudando a detectar essas anomalias térmicas, antecipando componentes avariados, falhas nos sistemas e possíveis situações de riscos aos trabalhadores, que dificilmente seriam localizadas pela inspeção visual.

Sanches (2009) explica que o sensor da câmera termográfica converte a radiação captada em pulsos elétricos, os quais são amplificados e convertidos em sinais digitais. Estes sinais são visualizados como imagens coloridas, em uma escala de cinza ou em cores correspondente a temperatura do objeto, podendo ser visualizados na câmera e analisados ou interpretados em softwares da própria fabricante do equipamento. A radiação é emitida naturalmente pelos corpos e captada pelo sensor que necessita da calibração do operador no equipamento, visando compensar erros que podem afetar as medidas, tais como a emissividade do material analisado, temperatura ambiente, range, escala de cores, umidade relativa do ar. Estas imagens térmicas são chamadas de termogramas que são uma forma gráfica passíveis de análise da intensidade de irradiações infravermelhas emitidas de um objeto em observação, do seu entorno refletida no objeto e da atmosfera.

A técnica termográfica pode ser classificada como qualitativa e quantitativa, afirma Dinis (2009). Qualitativa utilizando padrões térmicos para avaliar a anomalia identificada durante a inspeção e quantitativa nas análises da prioridade e seriedade para programação e planejamento da manutenção.

A inspeção termográfica é realizada utilizando essencialmente câmaras termográficas, e alguns equipamentos e acessórios, tais como, termómetros de contato (para permitir a determinação da emissividade) ou medidores de radiação térmica (para análise da envolvente), termômetros de ambiente e medidores de umidade do ar.

Na localização de anomalias térmicas dentro das manutenções é realizada uma inspeção e análise com profissional treinado, habilitado e capacitado a manusear um equipamento termográfico e identificar as causas de tais anomalias. Para otimização do processo de inspeção utiliza-se os principais períodos, com equipamento em pleno funcionamento e de maior demanda, para melhor analise das condições dos equipamentos e levantamento do perfil térmico dos componentes, levando em consideração à máxima temperatura admissível (MTA).

Santos (2010) descreve que através de ensaios, experiência em campo e dados dos fabricantes os valores obtidos para componentes com tensão de trabalho aplicados em redes de média tensão aplica-se a interpretação da máxima temperatura admissível como a somatória de 30º C com a temperatura ambiente nas conexões e terminais, em para-raios utiliza-se 1º C e em isoladores de porcelana a temperatura ambiente como referência, fazendo um comparativo da temperatura das demais fases, desde que não estejam desbalanceadas para identificação e prioridade de anomalias térmicas nas redes de distribuição para programação da manutenção.

Para o levantamento dos dados foi utilizado à câmera da empresa ULIR modelo TI 384 que pode ser vista na figura 1.

Figura 1 - Ulirvision TI 384

Fonte: Site www.ulirvision.pt , acesso 19/03/2016.

Alguns detalhes técnicos sobre a câmera estão relacionados abaixo:

- Câmera de alta sensibilidade térmica e portátil,
- Excelente imagem térmica e medição de temperatura de alta precisão,
- Tamanho 330mm x 95mm x 86mm e pesa 650g,
- Sensibilidade térmica: <65mk em 30 °C,
- Faixa espectral: 8 - 14µm,
- Resolução: 384 x 288 pixels,
- Faixa de temperatura: -20°C a 120°C / 0°C a 350°C,
- Reconhecimento Automático de ponto Quente / Frio / Médio.

III. RESULTADOS

As imagens térmicas coletadas em campo foram analisadas e repassadas para o setor planejamento de manutenção, mostrando a necessidade de substituição dos equipamentos para que não houvesse acidentes de trabalhadores e ou terceiros que entrassem em contato com a estrutura ou componente, mantendo também a continuidade do fornecimento de energia.

Na figura 2, temos na estrutura vários isoladores de porcelana, responsáveis por sustentar e isolar o cabo energizado, expostos aos mesmos agentes do ambiente.

ISSN 1809-3957

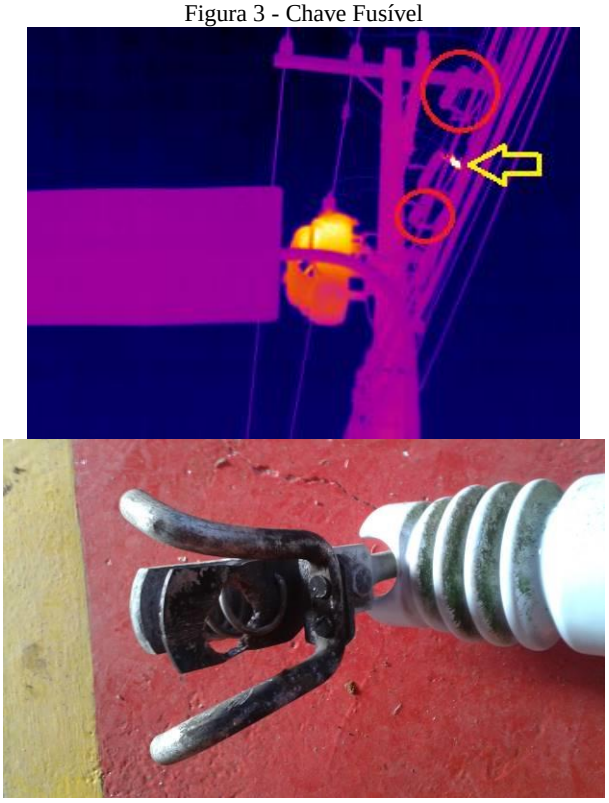
Analisando as temperaturas pelo range do termograma temos que os isoladores estão aproximadamente à 16ºC e sobre a estrutura um com 49,7ºC, representando uma anomalia térmica quando se comparado com os outros, após substituição foi localizado uma fissura, que dificilmente seria localizada visualmente do solo e a medição por contato faria necessário a interdição do local. Esta fissura estava causando abertura do circuito devido a descargas de corrente de fuga pela estrutura. O condutor que estava sobre este e poderia romper caindo energizado, ocasionando um acidente tanto para o trabalhador ou qualquer indivíduo que entrasse em contato com o cabo.

Figura 2 - Isolador

Fonte: Próprio autor.

Todo equipamento instalado na rede possui chaves de proteção, abertura e fechamento. Na imagem termográfica na figura 3 temos na estrutura um conjunto com 3 chaves do transformador , demonstrando com facilidade a localização da anomalia térmica pelo comparativo entre os mesmos equipamentos, havendo o aquecimento na fase do meio devido ao problema de conexão no fechamento do cartucho com fusível e atingiu um ponto de avaria do equipamento que poderia ter sua abertura causando arco elétrico e como consequência queimaduras e ou morte de trabalhadores não atentos a esta deterioração do material.

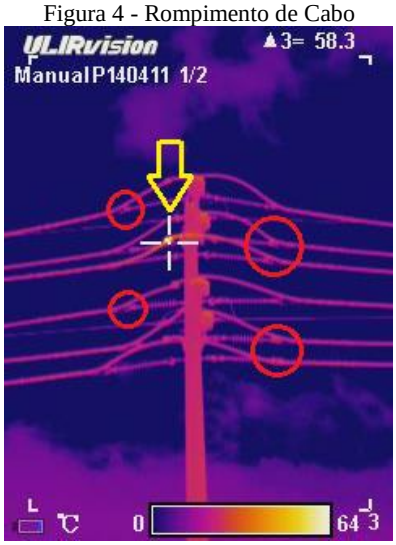
Figura 3 - Chave Fusível



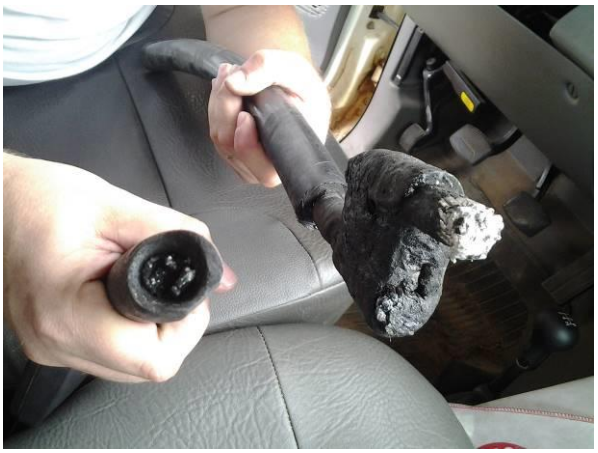
Fonte: Próprio autor.

Como a informação obtida pelos termogramas das figuras 2 e 3 foi realizada a manutenção evitando o rompimento dos componentes e o desligamento da energia elétrica. Na análise do termograma na figura 4, temos vários conectores do mesmo material, fornecedor, e estando exposto a igual temperatura ambiente, observa-se pela coloração no range que os conectores estão a temperatura de aproximadamente 18ºC e que uma conexão está com aquecimento a 58,3ºC, identificada durante a inspeção, porem antes da realização da manutenção neste ponto houve o rompimento do cabo de distribuição de média tensão 13,8Kv em rede compacta, causando um arco elétrico devido a abertura da linha com carga e que causariam sérias lesões e até a morte para indivíduos próximos ou acessantes da estrutura.

Figura 4 - Rompimento de Cabo



ISSN 1809-3957



Fonte: Próprio autor.

Em todos os casos o problema foi identificado pelo termovisor e a experiência do termografista para analisar a imagem térmica foi importante para a localização das anomalias térmicas, sendo que assim demonstrado a importância de aplicações de tecnologias dentro da manutenção com o intuito prevencionista para que os trabalhadores não estejam sujeitos a choques elétricos, quedas e lesões devido ao rompimento/ problemas em conectores, cabos, isoladores, chaves, etc..., ou seja, com a utilização desta técnica podemos avaliar as condições de vários componentes do sistema elétrico.

IV. CONCLUSÃO

A utilização de câmeras termográficas na inspeção e identificação de anomalias térmicas nas redes de distribuição de energia elétrica, instalações industriais como painéis é de extrema importância na prevenção de acidentes que causam ao trabalhador lesões físicas e psicológicas, afastando-o do trabalho ou afetando uma família.

Vários defeitos ou problemas em suas instalações e acidentes com trabalhadores podem ser antecipados e ou evitados, sendo que a cada aquecimento encontrado vários defeitos decorrentes são evitados, tendo assim uma distribuição de energia mais confiável, com maior qualidade e principalmente com segurança.

Estes casos relatados teriam poucas chances de serem localizados apenas por uma inspeção visual, sendo passado despercebido ao "olho humano" e não sendo identificado em sua análise preliminar de risco antes da execução da atividade.

As câmeras termográficas estão sendo utilizada em várias áreas, tanto para a inspeção preditiva, quanto para a preventiva eliminando muitos problemas de produção, evitando falhas elétricas, mecânica e fadiga de materiais que ocasionariam prejuízos às indústrias, concessionárias, permissionárias, cooperativas elétricas, e principalmente um grande risco a segurança, saúde e a integridade dos agentes expostos.

V. REFERÊNCIAS

Abracopel. Artigo disponível pelo site: http://abracopel.org/blog/profissional-do-setor-eletrico-nao-deveria-morrer-eletrocutado/, acessado em 05/04/2016.

Alberti, S. M.; Souza, G. P.; Mumaro, M.; Kenny, E. D.; Esmanhoto, E.; Linero, L. E.; Hartman, C.; Novaes Junior, J, V,; Luz, G. M. "Avaliação dos Impactos da Poluição Atmosférica Correlacionada à Manutenção de Estruturas Utilizadas no Setor Elétrico". II Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica. 2003.

Caramalho, Alberto. 25 Anos em termografia. Editora Bubok. 2012.

Cerdeira F.; Vásquez, M. E.; Collazo, J.; Granada, E. Applicability of infrared thermography to the study of the behavior of stone panels as building envelopes. Energy and Buildings, 2011.

Dinis, B. Termografia aplicada à física das construções. Universidade de Fernando Pessoa, Porto, 2009.

Duarte, Maria R. da Silva. Abordagem da Física Moderna no ensino. Universidade de Coimbra, 2008.

Illingworth, Valerie. The Penguim Dictionary of Physics, 2º edição, Editora Peguin Books, Londres, 1991.

Kindermann, Geraldo. Choque Elétrico. Florianópolis – Sc: Edição do Autor – 2005.

NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade. Manual de Segurança do Trabalho, São Paulo: Editora Atlas, 56ª edição, 2005.

Queiros, Alan Romulo Silva e Senger, Eduardo Cesar. "A natureza e os riscos do arco elétrico". Revista: O setor elétrico. Edição 72 de janeiro de 2012.

Santos, Marcos André de Melo. "O Emprego da Termografia na Inspeção Preditiva". 2010.

Titman, D. J., "Aplications of thermography in non-destructive testing of structures", NDT&E International, 2001.

ULIR. Disponível em: http://www.ulirvision.co.uk/, acessado em 16/08/2015.

Vieira, Sebastião Ivone. Manual de Saúde e Segurança do Trabalho: segurança, higiene e medicina do trabalho. Vol. 3. São Paulo: LTr, 2005.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

ANÁLISE DE TENSÕES ESTÁTICAS EM UMA ÁRVORE DE TRANSMISSÃO DE UMA LAMINADORA UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

CARLOS ALBERTO CHAVES[1], FERNANDO DE AZEVEDO SILVA[2], FERNANDO LUIZ MONTEIRO[3]
1 - UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ - UNITAU; 2- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-FEG-UNESP;
3 - CENTRO PAULA SOUZA PINDAMONHANGABA-FATEC
chaves@unitau.br

Resumo – Este trabalho tem como objetivo apresentar um Estudo de falha por carregamento estático em eixo da laminadora de aros Leifeld, fabricado em aço de baixa liga e alta resistência, ABNT 4340, forjado, temperado e revenido, com dureza de 39 HRc, abordando aspectos de modelagem pelo método de elementos finitos, utilizando o programa Ansys e propostas de mudanças geométricas no eixo a fim de minimizar as tensões sobre a aba da árvore, se estas não satisfizerem os critérios de Von Mises. O estudo mostra a montagem de um modelo sólido através de um software comercial, sendo que o estudo surgiu devido a falhas frequentes e prematuras de árvores em máquinas de repuxamento de aros, de procedência alemã, usada para a fabricação de aros para pneu com câmara utilizados em caminhões e ônibus.

Palavras-chave: Método dos Elementos Finitos. Análise de Tensões Estáticas. Árvore de Transmissão de Laminadora LEIFELD. Software Ansys.

I. INTRODUÇÃO

Árvores de transmissão falham por causas diversas e relativamente conhecidas, porém, a busca da longevidade dos componentes sempre foi procurada. Não obstante essa busca incessante, ainda hoje ocorrem falhas em equipamentos que levam a prejuízos de toda ordem, para os quais fazem-se necessários estudos específicos de componentes mecânicos e suas atuações no conjunto do equipamento (SANTOS, 2011).

Em trabalho, árvores de transmissão podem ser submetidos a esforços de flexão, tração, compressão e torção, que podem atuar isoladamente ou de maneira combinada. Assim é esperado que esses esforços atuem de forma combinada, o que leva o projetista a ter que considerar as cargas estáticas como parâmetro importante no desenvolvimento do projeto, uma vez que a árvore de transmissão pode estar submetida a tensões estáticas, que podem vir a provocar a falha do eixo e até mesmo de todo o sistema (CORDEIRO, 2012).

Para análises mais acuradas sobre estes mecanismos dispõe-se, atualmente, de ferramentas matemáticas, tais como o método dos elementos finitos, que proporciona uma precisão em se localizar as seções no qual o elemento possui características peculiares, onde podem ocorrer grandes concentrações de tensão, bem como rupturas ou deformações excessivas (MONTEIRO, 2004).

Ramamurti e Karthlkeyan (1997) apresentaram estudo de análise de tensão de eixos com juntas de ligação de transportadores utilizando elementos finitos onde propõem a utilização de uso do elemento "Brick" com oito nós devido a boa adaptação a superfícies curvas e a matriz rigidez ser calculada de forma global.

Tait (1998) apresenta uma análise de falha e análise experimental de tensão sobre um eixo atuador de válvula de abertura de um sistema de refrigeração da usina nuclear de Koeberg, através da adaptação de "Strain Gauge" ao centro do eixo propiciando a leitura de sua deflexão durante seu trabalho rotativo vindo a detectar a falha em uma porca de trava que apresentava pequeno comprimento, sendo a mesma substituída por uma peça de comprimento mais longo eliminando-se o problema.

Sauvé e Metzger (1995) apresentam um estudo sobre a formulação explícita de elementos finitos para um modelo geral de escoamento em tiras metálicas onde demonstra que uma das características da zona de processo e que pode ser aplicada a geometria que não são prováveis a trincas, de forma a considerar a potencial iniciação da fratura devido a concentradores de tensão.

Savaids *et al.* (2001) apresentam um estudo de análise de elementos finitos de um eixo com entalhe sujeito a carregamento multiaxial síncrono não proporcional. Uma combinação de tensão e torção é considerada e para efeito de simplificação uma componente de carga é mantida constante enquanto a outra é cíclica. Um estudo paramétrico é levado adiante e resultados numéricos são apresentados a fim de mostrar os efeitos da relação de magnitude versus amplitude e a situação inicial sobre a falha de uma propriedade que foi mudada por um agente externo ao retornar ao seu valor original quando a causa da mudança é removida, definida como histerese. Concluindo que a estabilização da histerese de uma componente cíclica pode ser obtida ignorando-se a componente de carregamento constante. Outrossim, que o comportamento de memória da massa é notado em todos os casos estudados.

Sattari-Far (2003) apresenta trabalho sobre o estudo de falhas de eixos de ligação de um transportador tipo helicoidal de uma fábrica de papel onde desenvolve investigação no âmbito de teste de impacto, dureza, metalográfico e fractográfico, concluindo que o brusco rebaixo em trechos de transição de diâmetros em eixos propicia uma alta concentração de tensão localizada tornando-se como uma condição crítica no eixo, sendo que esta característica local atua como ponto de inicialização de trinca na seção transversal do eixo e que a melhora no raio de rebaixo reduzem substancialmente o risco de falhas do eixo.

ISSN 1809-3957

A incorporação do cálculo numérico que faz uso do método de elementos finitos, é um processo que vem ocorrendo em conjuntos de componentes automotivos (BAYRAKCEKEN, TASGETIREN e YAVUZ, 2007).

O ANSYS é um software de elementos finitos que vem sendo utilizado nas mais diversas classes de problemas de engenharia (WANNENBURG, HEYNS e RAATH, 2009).

Monteiro (2004) estudou o problema do conjunto árvore de transmissão e mandril de uma Laminadora LEIFELD, utilizando-se do método dos elementos finitos e o software comercial ANSYS versão 7 (ANSYS 7, 2003) como ferramenta de análise de tensões em linguagem APDL.

Em vista do comentado, este artigo tem por objetivo ampliar o estudo de Monteiro (2004), realizando um estudo de falha por carregamento estático na área de ocorrência de rupturas em parte de uma árvore de uma caixa de engrenagem de uma laminadora LEIFELD, indicando os pontos de maior concentração de tensões, utilizando além da métrica tensão de Von Mises, as métricas Fator de Segurança. Com a construção de modelos CAD da árvore e através do Método dos Elementos Finitos (MEF) são estudadas as áreas críticas de tensão e deflexão, onde ocorrem as rupturas, e a consequente possibilidade de modificação do projeto.

O modelamento utilizando o método dos elementos finitos foi realizado através de uma versão mais atual do programa comercial ANSYS versão 15 (ANSYS 15, 2015). Um estudo de refinamento de malha, também se justifica, para garantir resultados mais precisos e confiáveis.

Este estudo justifica-se pelo fato de terem ocorrido falhas frequentes na árvore em questão, resultando em perdas de grande monta não apenas devido ao custo da árvore, como também, pela parada do equipamento por vários dias, ocasionando relevantes prejuízos à empresa, assim, minimizando a frequência de quebra da árvore.

A expectativa deste trabalho é contribuir para a busca de motivos de falhas estáticas voltadas para as necessidades que se apresentam no dia-a-dia das empresas. Esse desenvolvimento é de suma importância, principalmente na mecânica, devendo-se utilizar as tecnologias mais avançadas disponíveis no mercado resultando em ferramentas modernas de engenharia, com apoio computacional. Assim, um projeto pode ser concebido, desenhado e modelado por computador utilizando cálculo por elementos finitos antes das peças serem fabricadas. Isto permite a realização de interações no projeto, obtenção de resultados, e até otimização de projeto antes do início da fabricação, e assim, uma maior previsibilidade e componentes mais econômicos podem ser desenvolvidos em um menor tempo.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão abordados temas que serviram como base para o estudo realizado.

Método dos elementos finitos

O método dos elementos finitos (MEF) é uma importante ferramenta de trabalho tanto para engenheiros como cientistas (BARBOSA, 2006). É utilizado extensamente por diversos segmentos da indústria, como, por exemplo, pela indústria aeronáutica no projeto de aeronaves. Tem sido cada vez mais aceito como uma valiosa técnica de solução de problemas complexos, como, por exemplo, a montagem de componentes.

Durante muitos anos apenas a indústria aeronáutica tinha acesso a tais ferramentas, pois possuíam supercomputadores capazes de operar esses softwares. Com o desenvolvimento e a redução do custo de equipamentos computacionais o método dos elementos finitos passou a ser mais acessível aos engenheiros atuantes na área de projeto industrial, assim como estudantes graduação e pós-graduação de engenharia.

Desenvolvido por engenheiros, o método dos elementos finitos nos mostra que ao analisarmos, por exemplo, uma placa, pode-se dividi-la em pequenos elementos e então estudar a tensão em cada elemento, e depois, somando-se essas tensões, teremos o comportamento do carregamento na placa inteira. Percebendo a praticidade do método, pesquisadores logo formularam uma linguagem matemática para que o método pudesse ser aplicado a diversas áreas da engenharia.

Atualmente, com o grande desenvolvimento dos computadores, os softwares de análise são capazes de obter resultados rápidos e extremamente precisos para complexas análises de praticamente todos os tipos.

Critérios para estudo de falha por carregamento estático

Uma peça pode falhar se suas deformações e distorções forem grandes o suficiente para que não funcione adequadamente (NORTON, 2013). Uma peça pode falhar também sofrendo ruptura e separando-se. Ambas as condições são falhas, mas os mecanismos que as causam são muito diferentes. Para análise sobre estes mecanismos, requer-se, em se localizar as seções, onde podem ocorrer grandes concentrações de tensão, bem como rupturas ou deformações excessivas.

A análise de tensões indica os pontos de maior concentração de tensões, verificando possíveis sugestões de modificações e propondo uma ou mais soluções plausíveis dentro da realidade do processo produtivo.

A Análise de tensões estuda as causas fundamentais das falhas e mecanismos com ênfase nas falhas por fraturas dúcteis, frágeis e por fadiga.

Um dos critérios de ruptura utilizado é o critério de von Mises, sendo que tensão de von Mises σ_x estando abaixo da tensão de ruptura, não ocorre a fratura. A teoria da tensão de von Mises é a mais precisa para explicar a falha sob carregamento estático, sendo válida para materiais dúcteis e uniformes (homogêneo e isotrópico) (NORTON, 2013).

Outro critério é o Coeficiente de Segurança que define as condições para falha. Para fins de projeto, é conveniente incluir um coeficiente de segurança escolhido de modo que $N \geq 2$ (NORTON, 2013).

Laminadora LEIFELD

A máquina à qual pertence o eixo em estudo, é uma laminadora de origem alemã, fabricada pela indústria LEIFELD, que trabalha em um processo de deformação a frio, repuxando “Blanks” de metal a fim de conformá-los em uma geometria apropriada ao objetivo de se obter aros de rodas (ônibus e caminhões) para pneus com câmara, de diâmetros entre 406,40 mm a 609,60 mm (Figura 1).

ISSN 1809-3957

Figura 1 – Exemplo de Laminadora LEIFELD

Fonte: Monteiro, 2004.

Árvore de transmissão de laminadora LEIFELD

A laminadora é composta de uma caixa de engrenagens, uma unidade hidráulica, motor elétrico com 100 CV, uma mesa de comando e ferramentas de fabricação dos diversos aros.

A árvore de transmissão em estudo faz parte de uma caixa de engrenagem, e é o elemento de transmissão de energia mecânica para o mandril e, consequentemente, para o "Blank" metálico onde será conformado o aro de uma futura roda.

A árvore de transmissão estudada é fundamental no processo de fabricação de rodas com câmara; tem um custo de fabricação elevado; a sua substituição é trabalhosa e demorada; e impacta em custo cessante de produção de uma linha contínua.

A Figura 2 mostra um exemplo de Caixa de engrenagem com "nariz da árvore" em primeiro plano. Denomina-se "nariz da árvore", a extremidade da árvore onde é fixado o mandril. Toda a árvore é apoiada em dois ou mais mancais radiais de rolamentos, juntamente com um mancal axial de rolamento (Figura 3). O "nariz da árvore" é a parte da mesma que permite a troca rápida de mandris (Figura 4), sendo constituído de cone para centragem, flange com furos para fixação do mandril, pinos de locação, disco baioneta, etc.

A árvore é um elemento vital para a transmissão de potência e, como tal nunca deveria se quebrar, ainda que normalmente é bem dimensionada, para garantir precisão e rigidez estrutural ao conjunto do cabeçote na fabricação das peças.

Figura 2 – Exemplo Caixa de engrenagem com "nariz da árvore" em primeiro plano

Fonte: Monteiro, 2004.

Figura 3 – Detalhe do "nariz da árvore"

Fonte: Monteiro, 2004.

Figura 4 – Mandril típico da máquina de laminar LEIFELD

Fonte: Monteiro, 2004.

III. METODOLOGIA

A modelagem da árvore foi realizada pelo método dos elementos finitos, com auxílio do software ANSYS versão 15.0. Esse software é utilizado nas fases de construção do modelo e, posteriormente, como ferramenta para realização dos cálculos em função do modelo utilizado e dos dados a ele fornecidos.

Construção do modelo

A primeira parte de um processamento em elementos finitos utilizando o programa ANSYS é denominada de Construção do modelo da árvore de transmissão (Figura 5) que descreve o perfil geométrico do modelo de eixo de transmissão em 3 dimensões feito no ANSYS versão 15. A Figura 6 apresenta, de forma simplificada, as dimensões 2D, em vista lateral, do modelo de árvore e a Figura 7 apresenta, também de forma simplificada, as dimensões 2D, em vista longitudinal do modelo de árvore utilizado.

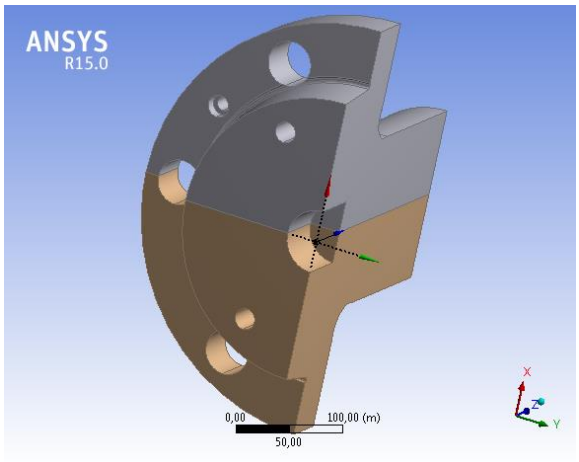
A parte do eixo de acoplamento foi desconsiderada, pois não se registraram quebras do mesmo, modelando-se apenas parte do eixo.

O caráter construtivo da árvore de transmissão e sua forma de utilização impõem que a força aplicada através das ferramentas seja transferida a árvore através dos mandris, pois os mandris são responsáveis pelas geometrias e conformações que o "Blank" metálico, irá passar a ter após o processo de laminação ou repuxamento. Essa força será transferida, de forma remota, do mandril à árvore (Figura 11).

Observado as características geométricas da árvore, verifica-se que a mesma possui caráter simétrico na aba em que a carga é aplicada e onde se constatou a maior incidência de quebras. A condição de simetria foi utilizada, pois os tempos de processamentos podem ser longos, excedendo a capacidade de processamento dos computadores a serem utilizados, vindo então a inviabilizar o modelo.

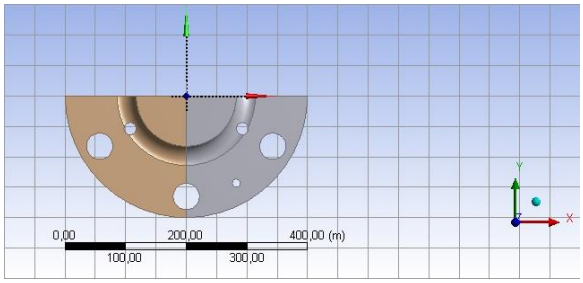
ISSN 1809-3957

Figura 5 – Desenho 3D da árvore



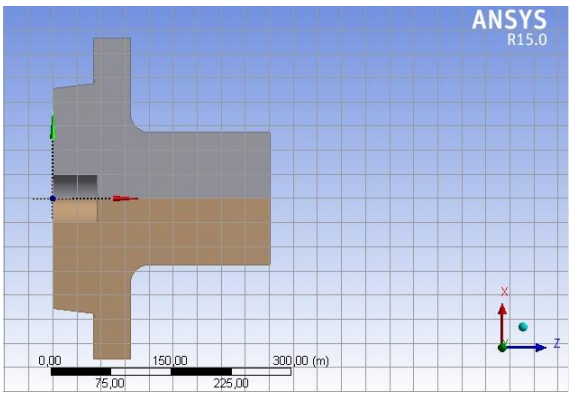
Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Figura 6 – Desenho 2D em vista lateral do modelo de árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Figura 7 – Desenho 2D em vista longitudinal da árvore



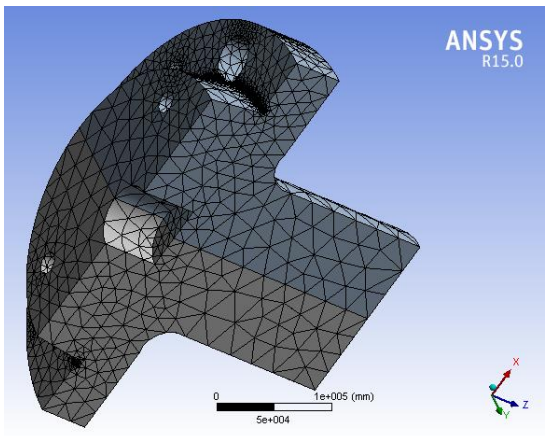
Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Como o material é utilizado um aço ferramenta ABNT 4340. O material isotrópico é aquele que possui as mesmas propriedades em todos os pontos e direções de seu corpo, o qual será a característica do material utilizado na árvore analisada.

Adota-se o Módulo de elasticidade em 209 GPa; Coeficiente de Poisson em 0,3 e Limite de resistência a tração em 1240 MPa.

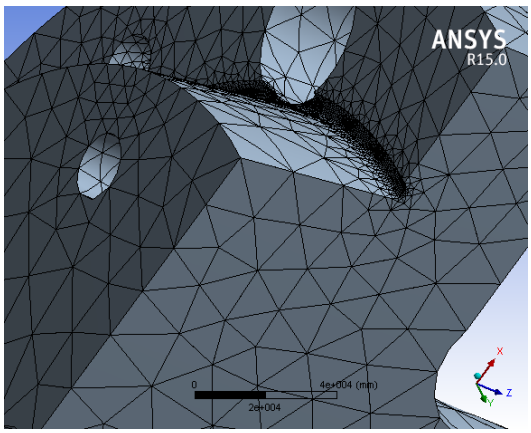
A Figura 8 apresenta a malha utilizada para o estudo do eixo de transmissão. O modelo final utilizado, após o estudo de refinamento realizado por Monteiro (2004), apresentou 53.466 elementos e 129.624 nós utilizando os recursos do ANSYS versão 7.0. Com a opção de Refinamento das áreas onde se deseja criar malhas mais refinadas, regiões onde ocorre concentração de tensões, utilizando os recursos atuais do ANSYS verso 15.0, o modelo final utilizado, após o estudo de refinamento, não coincide com o estudo realizado por Monteiro (2004), apresentando 76.997 elementos e 116.993 nós (Figura 9), mas, valores estes muito próximos dos encontrados por Monteiro (2004).

Figura 8 – Malha utilizada para o modelo 3D da árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Figura 9 – Detalhes da Malha utilizada para o modelo 3D da árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Solução do modelo

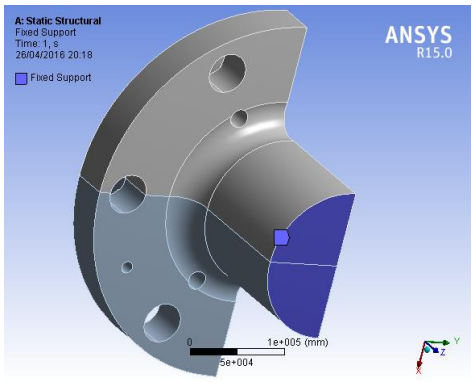
A segunda parte de um processamento em elementos finitos utilizando o programa ANSYS versão 15 é denominada de solução e está baseada no modelo construído no pré-processamento. Neste ponto, são fornecidos os dados sobre o carregamento a ser aplicado, condições de apoio, condições de contorno e ponto de aplicação das forças envolvidas baseadas no procedimento experimental desenvolvido por Monteiro (2004), com as forças a serem empregadas, as máximas obtidas do experimento de aquisição de dados, ou seja, a força axial é de 395.783 N e a força lateral é de 257.789 N.

As condições de contorno são as de engastamento da árvore, pois a fim de se reduzir a complexidade e o tempo de processamento optou-se por modelar a parte frontal do eixo logo após a saída do mancal de fixação do eixo. Para efeito de análise considera-se o mesmo engastado na face do cilindro (Figura 10).

As forças axial de 395.783 N e lateral de 257.789 N, foram aplicadas de modo remoto ao eixo de transmissão no ponto de coordenadas (608,20; 351,05; 0), já que apenas se considerou o eixo de transmissão, conforme Figura 11.

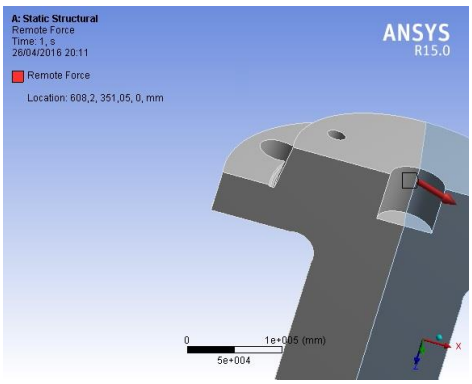
ISSN 1809-3957

Figura 10 – Modelo de engastamento aplicado na árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Figura 11 – Modelo de força aplicada de modo remoto na árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Visualização dos resultados

O pós-processamento é a fase onde os resultados do processamento são apresentados através de tabelas e gráficos.

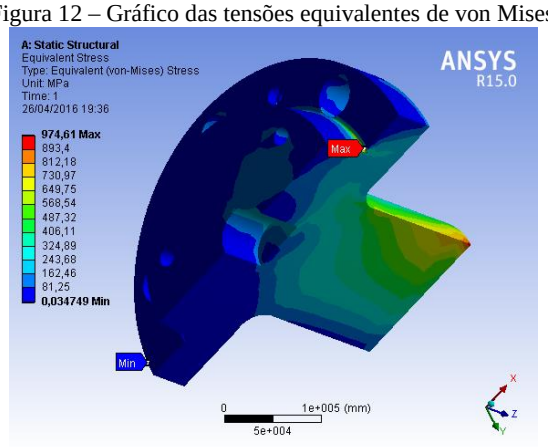
Será apresentado o gráfico que permite a visualização das tensões equivalentes de von Mises atuantes no modelo estudado, não considerando o conjunto todo, mas sim, apenas a região do eixo de transmissão estudado. Também será apresentado o gráfico do Coeficiente de segurança para falha por carregamento estático no modelo estudado, também, não considerando o conjunto todo, mas sim, apenas a região do eixo de transmissão estudado.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estática linear é o primeiro passo a ser realizado. As condições de contorno e o carregamento foram aplicados na árvore de transmissão. Com a análise estática verificou-se as tensões atuantes na peça, identificando as regiões críticas.

De acordo com os critérios de aprovação, na análise estática conclui-se que, pelo critério da tensão equivalente de von Mises, o eixo de transmissão foi aprovado com relação à resistência mecânica, pois, conforme a Figura 12, a máxima tensão equivalente de von Mises, de 974,61 MPa considerando ANSYS 15 e técnica mais atuais de refinamento e 953,4 MPa por Monteiro (2004), foi menor que o Limite de resistência a tração de 1240 MPa da árvore. As tensões de von Mises deveriam ser apreciavelmente muito menores que a tensão limite de ruptura, mas, como estão muito próximas, podem eventualmente provocar falha por carregamento estático no conjunto estudado.

Figura 12 – Gráfico das tensões equivalentes de von Mises



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

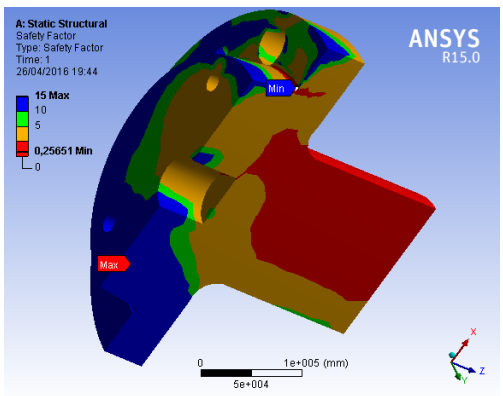
Pelo critério do Fator de segurança, a falha por carregamento estático pode ocorrer, dado que o mínimo coeficiente de segurança de 0,25651 ocorre na região de concentração de tensões do modelo estudado, e é menor do que 2, conforme Figura 13 (NORTON, 2013).

As Figuras 12 e 13 são equivalentes, pois, em todas elas, podem-se observar os mesmos detalhes da localização da concentração de tensão, onde ocorrem as máximas tensões no rebaixo de saída de ferramenta de usinagem, possível local característico das quebras por carregamento estático.

A verificação da resistência estrutural de um componente vem sempre em primeiro lugar, antes da verificação da análise de falha por carregamento dinâmico (fadiga) do mesmo.

Em análise de campo, na Figura 14, observa-se a fatia da árvore fraturada, localizada na região do rebaixo e confirmada pelos resultados numéricos, onde existe concentração de tensões.

Figura 13 – Gráfico do Coeficiente de segurança na árvore



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2004.

Conclui-se que pelo modelo numérico produzido que o eixo pode sofrer um processo de falha por carregamento estático característico, onde as concentrações de tensão atingem maiores níveis no rebaixo, mostrado tanto no modelo numérico (Figuras 12 e 13) quanto na observação prática seu efeito nocivo (Figuras 14 e 15).

ISSN 1809-3957

Figura 14 – Detalhe da árvore em perfil fraturado

Fonte: Monteiro, 2004.

Figura 15 – Detalhe da posição da trinca entre o nariz e aba da árvore

Fonte: Monteiro, 2004.

V. CONCLUSÕES

Os resultados da modelagem demonstram claramente que as descontinuidades e heterogeneidades geométricas, provocam efeitos prejudiciais à árvore por causarem tensões localizadas que levam à ruptura do material nesses pontos.

Concluí-se, portanto, que o eixo está sujeito a esforços que podem o levar à ruptura, por carregamento estático, devido aos elevados valores de tensões, como os obtidos nos cálculos utilizados na modelagem numérica.

O modelo foi desenvolvido com o objetivo de se visualizar os pontos críticos onde se existem concentradores de tensões e que, portanto, são indicados para que neles sejam aplicadas técnicas com vistas à redução, ou mesmo eliminações, dessas tensões, entre as quais se sugere alterações geométricas que possam minimizar os efeitos dos concentradores de tensões. Contudo, essas alterações devem tornar viável a construção mecânica da árvore, bem como sua adequação aos mandris existentes.

Pode-se considerar que se mantendo os níveis de tensão muito abaixo deste patamar é assegurada a integridade da peça.

Considerando os tópicos abordados e a conclusão deste trabalho, sugere-se para trabalhos futuros um estudo de falha por carregamento dinâmico (MONTEIRO, 2004).

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSYS 7. ANSYS®. Versão 7.0. Programa comercial disponível na UNESP. Campus de Guaratinguetá, 2003.

ANSYS 15. ANSYS Inc. PDF Documentation for Release 15.0. Disponível em: http://148.204.81.206/Ansys/readme.html. Acesso em: 20 abr. 2015.

BARBOSA, Rodolfo dos Santos. Desenvolvimento e aplicação do programa Ansys. Monografia (Trabalho de Graduação em Engenharia) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2006.

BAYRAKCEKEN, H.; TASGETIREN, S. e YAVUZ, İ. Two cases of failure in the power transmission system on vehicles: A universal joint yoke and a drive shaft. Engineering Failure Analysis, v.14, Issue 4, p.716-724, June 2007.

CORDEIRO, Venâncio Castro Nogueira. Projeto de conjunto redutor de velocidade utilizando engrenagem sem-fim. Dissertação (Trabalho de Graduação em Engenharia) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

MONTEIRO, Fernando Luiz. Análise de falhas em eixos de laminadores. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2004.

NORTON, R. L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**, 4.ed., Ed. Bookman, Porto Alegre, 2013.

RAMAMURTI, V.; KARTHIKEYAN, R. Stress analysis of taper locks. **Computers & Structures**, v.62, n.4, p.721-736, 1997.

SATTARI-FAR, I. Failure study of connecting shafts of a plug screw feeder in a paper production plant. **Engineering Failure Analysis**, v. 10, p.341-349, 2003.

SAUVÉ, R.G.; METZGER, D.R. Advances in dynamic relaxation techniques for nonlinear finite element analysis. **Journal of Pressure Vessels and Piping**, v.117, p.170-176, 1995.

SAVAIDIS, A. G.; SAVAIDIS, C.; ZHANG, C. FE fatigue analysis of notched elastic-plastic shaft under multiaxial loading consisting of constant and cyclic components. **International Journal of Fatigue**, v. 23, p.303-315, 2001.

TAIT, R. B. Failure analysis and experimental stress analysis of a threaded rotating shaft. **Engineering Failure Analysis**, v.5, n.2, p.79-89, 1998.

WANNENBURG, J.; HEYNS, P. e RAATH, A.D. Application of a fatigue equivalent static load methodology for the numerical durability assessment of heavy vehicle structures. **International Journal of Fatigue**, v.31, Issue10, p.1541-1549, 2009.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

GESTÃO VISUAL E A SUA INFLUÊNCIA NOS INDICADORES DE PRODUÇÃO

ELPIDIO OSCAR BENITEZ NARA[1]; LAÍS CORRÊA PEIXOTO[1]; JAQUELINE DE MORAES[1]; GUILHERME AUGUSTO SCHWINGEL[1]; MARILEI BENDER XAVIER[1]; JACQUES NELSON CORLETA SCHREIBER[1]; LEONEL PABLO TEDESCO[1]
1 – UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
elpidio@unisc.br

Resumo - O cenário atual dinâmico e globalizado exige das empresas um aperfeiçoamento contínuo. A utilização correta dos Key Performance Indicators (KPI's) auxilia a mensurar resultados que serão importantes nas tomadas de decisão. Considerando que as organizações produzem um elevado número de dados diariamente, o destaque do que é mais relevante, facilita a identificação se a realidade está saindo de acordo com o planejado. Compreender o ponto de vista dos colaboradores é uma maneira de trazer melhorias para uma organização. O objetivo dessa pesquisa é descobrir através de um questionário aplicado no chão de fábrica se a gestão visual influencia nos indicadores de produção de uma organização. Com o propósito de responder esta pergunta, a pesquisa foi dividida em quatro partes: pesquisa bibliográfica em artigos sobre gestão visual e indicadores, questionário aplicado sobre os temas, as informações coletadas foram tabuladas e analisadas através de ferramentas estatísticas, e análise dos dados gerados pelo software e do conhecimento obtido com a pesquisa. Após analisar os dados gerados pelo sistema aplicado, pode-se perceber que muitos fatores referentes à idade, escolaridade e tempo de empresa influenciaram nas respostas. Concluímos que esta pesquisa apontou que os colaboradores acreditam que a gestão visual pode influenciar nos indicadores de produção. Segundo as respostas, 62,6% acreditam na gestão visual, e baseando-se nos outros dados, esse número tende a aumentar se os colaboradores tiverem um maior conhecimento sobre o tema.

Palavras-chave: Gestão Visual. Indicadores de Produção. Gestão do Conhecimento.

I. INTRODUÇÃO

A grande competitividade industrial faz com que as empresas tenham que melhorar continuamente seu desempenho, e os Key Performance Indicators (KPI's) são fundamentais para informar se a organização está no caminho certo (ALI *et al*., 2013). Portanto, uma maneira que possibilita avaliar o desempenho produtivo para saber se a organização está atingindo os objetivos traçados, é através dos KPI's, também conhecidos como indicadores-chave de desempenho.

Os KPI's auxiliam no progresso da organização, ao escolher os indicadores mais adequados a probabilidade de identificar com potenciais de melhorias (CABEZA *et al*., 2015). Atualmente os indicadores de produção são fundamentais, pois eles ajudam a segregar as informações obtidas ao longo do processo produtivo, destacando o que é mais importante e precisa de mais atenção (MEIER *et al*., 2013). As organizações produzem um elevado número de dados diariamente, então destacar o que é mais relevante, facilita para elas identificarem se a realidade está saindo de acordo com o planejado e descobrir que áreas necessitam de mais atenção e melhorias para aperfeiçoar o processo.

Sari (2015) diz que os KPI's são além de tudo, uma forma de comunicação, mas isso às vezes é esquecido. Por ser um meio de comunicar o desempenho produtivo, é extremamente importante que eles sejam disponibilizados para que todas as pessoas tenham acesso a esses números, é neste momento que se observa a importância da gestão visual.

Gestão visual é a comunicação da produção, é a comunicação entre homem e máquina (ZHANG, 2012). Ela deve informar o desempenho produtivo de uma forma clara para qualquer funcionário da organização. Na concepção de Souza e Correa (2013) os investimentos em gestão visual podem ser altos, principalmente quando se utiliza de painéis eletrônicos. Essas ferramentas são muito importantes e devem ser de fácil entendimento, pois, qualquer funcionário, seja do chão de fábrica ou da gerencia, terá acesso a informações referentes ao andamento da empresa.

Atualmente as formas de comunicação estão muito evoluídas e as pessoas estão habituadas ao rápido acesso à informação. Para Liff e Posey (2004), as empresas ainda não conseguiram se adaptar a essa realidade, e acabam pecando nas informações que passam aos seus funcionários, e para elas isso causa um impacto no desempenho produtivo. Baseando-se nisso, se a gestão visual das organizações não for eficiente e chamar a atenção das pessoas, ela não irá passar a mensagem que deveria, fazendo com o público alvo não preste atenção nas ferramentas.

Estrada e Davis (2014) acreditam que se as ferramentas visuais forem eficazes elas podem sim fazer com que os indivíduos se tornem mais engajados com o seu meio. Teixeira e Merino (2014) reforçam essa ideia ao afirmar que a gestão visual é capaz de motivar os colaboradores. Tjell e Bosch-Sijtsema (2015) também acreditam que o compartilhamento de informações é essencial em um processo produtivo para que os funcionários tenham noção do quão importante é a contribuição deles. Sendo assim, se a gestão visual for clara e eficiente ela fará com que as pessoas tenham uma postura diferente, e isso ajudará a melhorar o desempenho dos indicadores. Conforme explanado anteriormente, muitas organizações ainda não sabem segregar o que é importante do que não é, e acabam pecando no excesso ou na falta de informações que são compartilhadas com os seus funcionários.

Visando obter melhorias para uma organização deve-se compreender o ponto de vista dos colaboradores. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é descobrir através de um

ISSN 1809-3957

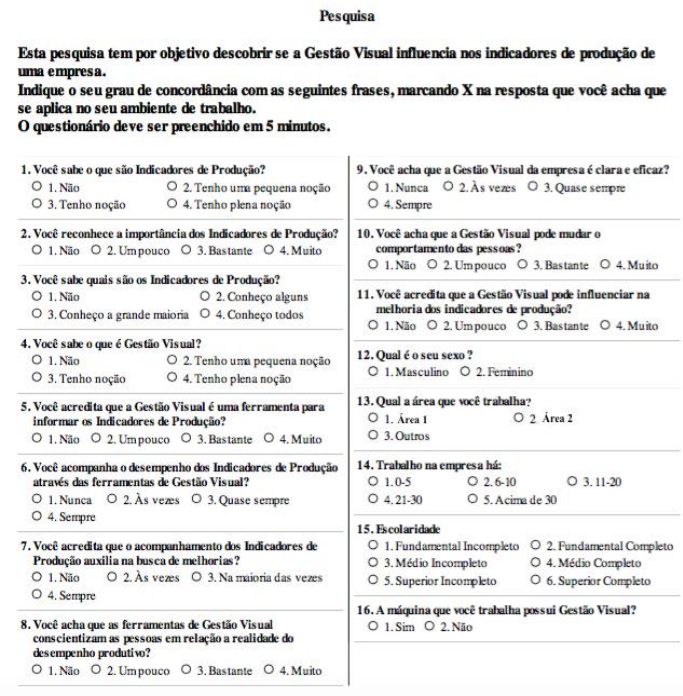
questionário aplicado no chão de fábrica se a gestão visual influencia nos indicadores de produção de uma organização.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Com o propósito de responder se a gestão visual influencia nos indicadores de produção de uma organização, esta pesquisa foi dividida em quatro partes: (1) pesquisa bibliográfica em artigos sobre gestão visual e indicadores, (2) questionário aplicado sobre gestão visual e indicadores, (3) as informações coletadas foram tabuladas e analisadas através do software *Sphinx*, (4) análise dos dados gerados pelo software e do conhecimento obtido com a pesquisa.

Após pesquisar em livros e nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes, da Web of Science, da Scopus e Science Direct sobre os temas em questão, foi criado um questionário que se encontra na Figura 1. Ele teve suas perguntas divididas em dois grupos: indicadores de produção e gestão visual. Foi desenvolvido através de uma modalidade de pesquisa exploratória, com objetivo descritivo e abordagem quantitativa, com perguntas fechadas escalares e fechadas únicas.

Figura 1 - Questionário aplicado no chão de fábrica



Pesquisa

Esta pesquisa tem por objetivo descobrir se a Gestão Visual influencia nos indicadores de produção de uma empresa.
Indique o seu grau de concordância com as seguintes frases, marcando X na resposta que você acha que se aplica no seu ambiente de trabalho.
O questionário deve ser preenchido em 5 minutos.

1. Você sabe o que são Indicadores de Produção?
○ 1. Não ○ 2. Tenho uma pequena noção ○ 3. Tenho noção ○ 4. Tenho plena noção

2. Você reconhece a importância dos Indicadores de Produção?
○ 1. Não ○ 2. Um pouco ○ 3. Bastante ○ 4. Muito

3. Você sabe quais são os Indicadores de Produção?
○ 1. Não ○ 2. Conheço alguns ○ 3. Conheço a grande maioria ○ 4. Conheço todos

4. Você sabe o que é Gestão Visual?
○ 1. Não ○ 2. Tenho uma pequena noção ○ 3. Tenho noção ○ 4. Tenho plena noção

5. Você acredita que a Gestão Visual é uma ferramenta para informar os Indicadores de Produção?
○ 1. Não ○ 2. Um pouco ○ 3. Bastante ○ 4. Muito

6. Você acompanha o desempenho dos Indicadores de Produção através das ferramentas de Gestão Visual?
○ 1. Nunca ○ 2. Às vezes ○ 3. Quase sempre ○ 4. Sempre

7. Você acredita que o acompanhamento dos Indicadores de Produção auxilia na busca de melhorias?
○ 1. Não ○ 2. Às vezes ○ 3. Na maioria das vezes ○ 4. Sempre

8. Você acha que as ferramentas de Gestão Visual conscientizam as pessoas em relação a realidade do desempenho produtivo?
○ 1. Não ○ 2. Um pouco ○ 3. Bastante ○ 4. Muito

9. Você acha que a Gestão Visual da empresa é clara e eficaz?
○ 1. Nunca ○ 2. Às vezes ○ 3. Quase sempre ○ 4. Sempre

10. Você acha que a Gestão Visual pode mudar o comportamento das pessoas?
○ 1. Não ○ 2. Um pouco ○ 3. Bastante ○ 4. Muito

11. Você acredita que a Gestão Visual pode influenciar na melhoria dos indicadores de produção?
○ 1. Não ○ 2. Um pouco ○ 3. Bastante ○ 4. Muito

12. Qual é o seu sexo ?
○ 1. Masculino ○ 2. Feminino

13. Qual a área que você trabalha?
○ 1. Área 1 ○ 2. Área 2 ○ 3. Outros

14. Trabalho na empresa há:
○ 1. 0-5 ○ 2. 6-10 ○ 3. 11-20 ○ 4. 21-30 ○ 5. Acima de 30

15. Escolaridade
○ 1. Fundamental Incompleto ○ 2. Fundamental Completo ○ 3. Médio Incompleto ○ 4. Médio Completo ○ 5. Superior Incompleto ○ 6. Superior Completo

16. A máquina que você trabalha possui Gestão Visual?
○ 1. Sim ○ 2. Não

Fonte: Autores, 2016.

Após o seu desenvolvimento, o questionário foi aplicado em uma indústria do ramo alimentício localizada no Sul do Brasil, que conta com aproximadamente mil e quinhentos funcionários. Ele foi aplicado somente em um setor da fábrica que conta com 264 operadores. A partir desta população, adotou-se para o questionário aplicado uma confiabilidade de 90% com margem de erro de 7%. Sendo assim, a amostra da população foi definida através destes parâmetros.

Segundo Barbetta *et al*. (2010) a melhor maneira de tirar conclusões sobre uma população é através dos dados de uma amostra dela. Para descobrir a amostra necessária, foi utilizada a equação 1, onde "n" é a amostra calculada, "N" a população, "Z" a variável normal padronizada associada ao nível de confiança, "p" a verdadeira probabilidade do evento e "E" o erro amostral.

$$n_0 = \frac{N.z^2.p(1-p)}{z^2.p.(p-1)+E^2.(N-1)} \quad (1)$$

Fonte: Barbetta *et al*. (2010)

Como resultado da aplicação da equação, obtemos o número 75, ou seja, o total de questionários a serem aplicados ao chão de fábrica da empresa em estudo.

O software utilizado para tabulação e análise dos dados foi o *Sphinx Léxica*, que é um sistema que permite a criação de questionários e a análise de seus dados. Essa parte de tabulação e análise dos dados foi feita seguindo três estágios: (1) elaboração do questionário, (2) coleta das respostas e (3) tratamento e análises.

A primeira parte foi a elaboração do questionário, que foi o momento de inserir as questões no programa. Para cada pergunta era necessário definir o tipo de resposta que caberia a ela. Os dois tipos utilizados foram:

a) fechada única: segundo Freitas *et al*. (2008), esse tipo de resposta se enquadra quando a pessoa tem que escolher somente uma resposta. Questões relacionadas a sexo ou escolaridade, por exemplo, se encaixaram nessa variável.

b) fechada escalar: esse tipo de variável tem como objetivo descobrir dos entrevistados em relação a um nível de satisfação, importância, conformidade, etc. A maioria das questões tiveram suas respostas com esse tipo de variáveis, pois o questionário buscava descobrir o quanto elas concordavam com certos tópicos.

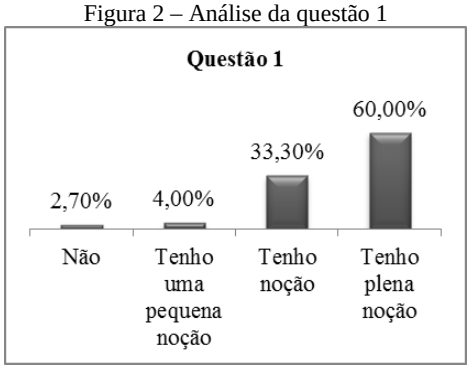
O segundo estágio foi a coleta de respostas. Essa parte foi o momento de fazer a entrada dos dados coletados com questões que foram aplicadas no chão de fábrica.

E por fim, o último estágio foi o Tratamento e Análises dos dados. Essa parte foi uma das mais importantes, pois com ela foi possível gerar as tabelas e gráficos utilizados para entender o comportamento da população e descobrir o objetivo deste trabalho. Foram geradas informações referentes a cada uma das questões e também foram feitos os cruzamentos das questões consideradas mais importantes para por fim chegar a uma conclusão dos resultados obtidos.

III. DISCUSSÃO

Primeiramente deve-se analisar o conhecimento das pessoas em relação aos assuntos "gestão visual" e "indicadores de produção". A Figura 2 ilustra os resultados obtidos através da questão 1, que questionava o conhecimento dos colaboradores sobre indicadores de produção.

Figura 2 – Análise da questão 1

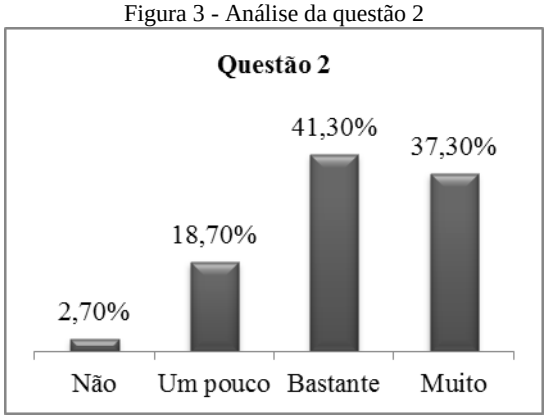


Fonte: Autores, 2016.

Conforme as respostas da questão 1 compreende-se que que mais de 90% dos colaboradores disseram saber o que são indicadores de produção.

Na questão 2 buscou-se respostas sobre o reconhecimento da importância dos indicadores de produção, conforme o resultado obtido na Figura 3.

Figura 3 - Análise da questão 2

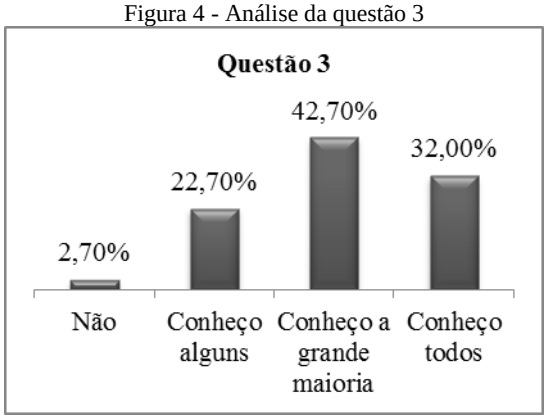


Fonte: Autores, 2016.

Observa-se que nesta questão apenas 37,30% mostraram convicção ao responder que sabem a importância dos indicadores de produção.

A análise das respostas da questão 3, sobre quais são os indicadores de produção pode ser conferida na Figura 4.

Figura 4 - Análise da questão 3

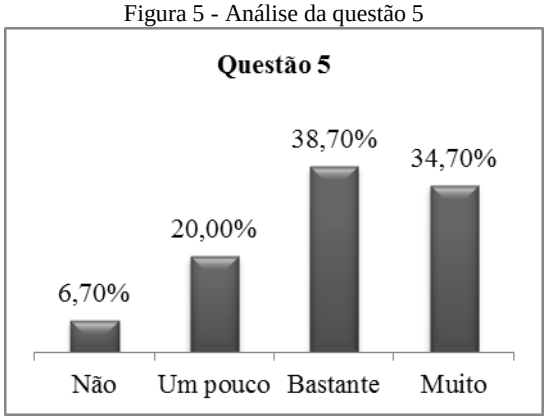


Fonte: Autores, 2016.

Nesta questão nem um terço dos entrevistados respondeu que conhece todos os indicadores de produção da empresa. Compreende-se que há uma contradição entre as respostas das questões 1, 2 e 3, o que indica que falta esclarecimento para os colaboradores sobre o quão importante os dados do desempenho produtivo são, e mais ainda, há uma falta de conhecimento sobre os KPI's que a empresa utiliza.

A questão 5 busca compreender se os colaboradores acreditam que a gestão visual é uma ferramenta para informar os indicadores de produção. A análise dos resultados pode ser conferida na Figura 5.

Figura 5 - Análise da questão 5

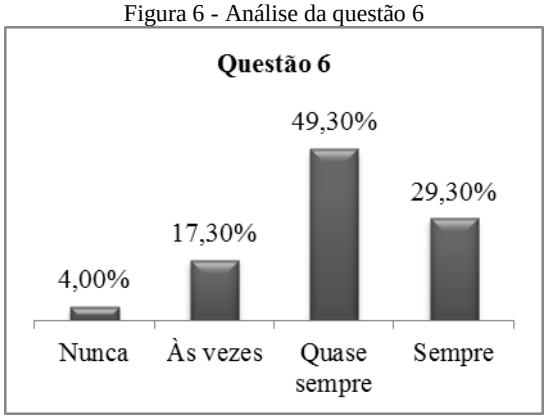


Fonte: Autores, 2016.

Observando a Figura acima, verificamos que 73,40% acreditam que a gestão visual é uma ferramenta para informar os indicadores de produção.

A questão 6 procurou identificar se os colaboradores acompanham o desempenho dos indicadores de produção através das ferramentas de gestão visual. A análise da questão 6 encontra-se na Figura 6.

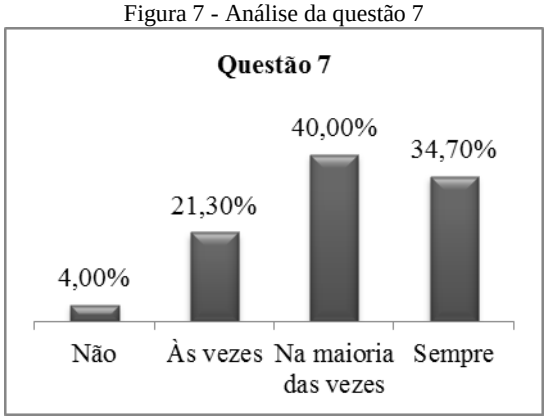
Figura 6 - Análise da questão 6



Fonte: Autores, 2016.

A análise das respostas da questão 7 que procura descobrir se colaboradores acreditam que o acompanhamento dos indicadores de produção auxilia na busca de melhorias, encontra-se na Figura 7.

Figura 7 - Análise da questão 7



Fonte: Autores, 2016.

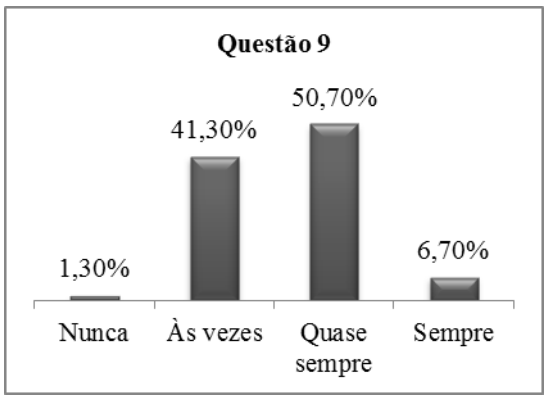
Esta questão teve 40% das repostas como na maioria das vezes, o que significa que as questões 5, 6 e 7 foram respondidas de forma negativa. Questões referentes a esses assuntos muitas vezes não tiveram nem um terço das

ISSN 1809-3957

respostas com o parâmetro máximo (4) assinalado, com base nos resultados, entende-se que a maioria dos colaboradores não tem conhecimento sobre o assunto e não consegue ver sua importância.

Outro motivo que pode fazer com que os colaboradores não acompanhem as ferramentas de gestão visual é por considerarem que elas não são claras e eficazes. A pergunta 9 (Você considera que a gestão visual da é clara e eficaz?) teve quase metade das respostas consideradas negativas, conforme Figura 8.

Figura 8 - Análise da questão 9

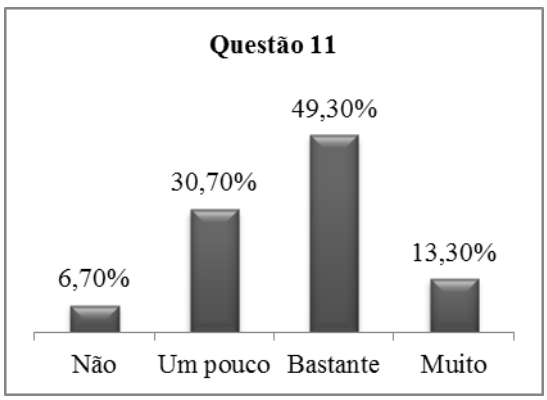


Fonte: Autores, 2016.

Por não acharem a gestão visual eficaz e não acompanharem ela por esse motivo, os questionados acreditam que essas ferramentas não conscientizem os colaboradores em relação a realidade do desempenho produtivo.

A questão 11 (Você acredita que a gestão visual pode influenciar nos indicadores de produção?) procurava descobrir o objetivo desse trabalho, de acordo com a Figura 9, 62,6% dos funcionários responderam que acreditam nessa influência.

Figura 9 - Análise da questão 11



Fonte: Autores, 2016.

A clusterização da questão 11 com a questão 15 é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Clusterização da questão 11 com a questão 15

Escolaridade	Não	Um pouco	Bastante	Muito	Total
Fundamental Incompleto	0	1	2	1	4
Fundamental Completo	3	1	6	0	10
Médio Incompleto	1	0	1	0	2
Médio Completo	1	13	19	7	40
Superior Incompleto	0	7	7	2	16
Superior Completo	0	1	2	0	3
Total	5	23	37	10	75

Fonte: Autores, 2016.

Percebemos na Tabela 1 que os colaboradores com uma escolaridade mais baixa acreditam que a gestão visual pode influenciar nos indicadores.

Ao clusterizar a questão 11 com questões referentes a conhecimentos dos assuntos, como a questão 1 (Você sabe o que são indicadores de produção?), apenas 10 acreditam que a gestão visual pode influenciar nos indicadores de produção e mais de um terço não concordam ou concordam em parte com essa teoria. Buscando um aprofundamento do assunto, pretende-se como trabalho futuro um estudo de clusterização e correlação dos dados com variáveis ANOVA.

Após analisar cada questão do questionário com base nos dados gerados pelo *Sphinx Léxica*, pode-se perceber que muitos fatores como por exemplo tempo de empresa influenciaram nas respostas, isso pode ser visto na Tabela 2 que demonstra os resultados da clusterização da questão 14 com a questão 11.

Tabela 2 – Clusterização da questão 14 com a questão 11.

Tempo de empresa (anos)	Não	Um pouco	Bastante	Muito	Total
0-5	0	13	7	5	25
06-10	1	2	10	1	14
11-20	2	3	14	2	21
21-30	2	5	5	2	14
Acima de 30	0	0	1	0	1
TOTAL	5	23	37	10	75

Fonte: Autores, 2016.

Percebemos na Tabela 2 que os colaboradores que trabalham mais tempo na empresa acreditam que a gestão visual pode influenciar nos indicadores de produção.

IV. CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa foi descobrir através de um questionário aplicado no chão de fábrica se a gestão visual influencia nos indicadores de produção de uma organização. Conclui-se que esta pesquisa apontou que os colaboradores acreditam que a gestão visual influencia nos indicadores de produção. Segundo as respostas do questionário, 62,6% acreditam nisso, e baseando-se nos outros dados, esse número tende a aumentar se os colaboradores tiverem um maior conhecimento sobre os assuntos gestão visual e indicadores, pois se pode perceber que há uma falta de conhecimento sobre esses assuntos. Outro fator que pode

ISSN 1809-3957

influenciar no aumento dessa porcentagem é o melhoramento da gestão visual da empresa, fazendo com que os colaboradores prestem mais atenção a ela e percebam a importância que ela tem como um meio de comunicação.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, H. A. E. M.; AL-SULAIHI, I. A.; AL-GAHTANI, K. S. Indicators for measuring performance of building construction companies in Kingdom of Saudi Arabia. **Journal Of King Saud University - Engineering Sciences**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.125-134, jul. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.jksues.2012.03.002.

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística:** para cursos de engenharia e informática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CABEZA, Luisa F. *et al*. Key performance indicators in thermal energy storage: Survey and assessment. **Renewable Energy,** [s.l.], v. 83, p.820-827, nov. 2015. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.renene.2015.05.019.

ESTRADA, F. C. R.; DAVIS, L. S. Improving Visual Communication of Science Through the Incorporation of Graphic Design Theories and Practices Into Science Communication. **Science Communication**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.140-148, 26 dez. 2014. SAGE Publications. DOI: 10.1177/1075547014562914.

FREITAS, H. *et al*. **Sphinx Aprendiz**. Canoas: Sphinx, 2008.

LIFF, P.; POSEY, P. A. **Seeing is Believing**: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization. New York: AMACOM Div American Mgmt Assn, 2004.

MEIER, Horst *et al*. Key Performance Indicators for Assessing the Planning and Delivery of Industrial Services. **Procedia Cirp**, [s.l.], v. 11, p.99-104, 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.procir.2013.07.056.

SARI, Rheysa Permata. Integration of Key Performance Indicator into the Corporate Strategic Planning: Case Study at PT. Inti Luhur Fuja Abadi, Pasuruan, East Java, Indonesia. **Agriculture And Agricultural Science Procedia**, [s.l.], v. 3, p.121-126, 2015. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.01.024.

SOUZA N. H.; CORREA V. A. Aplicação da gestão visual na otimização do gerenciamento de um projeto industrial. **Sodebras.** v. 8, n. 95, p. 60-67, nov. 2013.

TEIXEIRA, J. M.; MERINO, E. Gestão visual de projetos: um modelo voltado para a prática projetual. **Strategic Design Research Journal**, v. 7, n. 3, p. 123-132, 2014.

TJELL, J.; BOSCH-SIJTSEMA, P. M. Visual Management in Mid-sized Construction Design Projects. **Procedia Economics And Finance**, [s.l.], v. 21, p.193-200, 2015. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s2212-5671(15)00167-7.

ZHANG, Kang. Using visual languages in management. **Journal Of Visual Languages & Computing**, [s.l.], v. 23, n. 6, p.340-343, dez. 2012. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.jvlc.2012.09.001.

VI. COPYRIGHT

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

VII. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CNPq e à Fapergs pelas bolsas de pesquisa.

.

Revista SODEBRAS – Volume 11
N° 126 – JUNHO/ 2016

MODELO PARA AUTO-AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL – MADA PARA INDÚSTRIAS SUCROALCOOLEIRAS

FABIANA RAUPP
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
fabianaraupp@ufgd.edu.br

Resumo - A indústria sucroalcooleira, segundo Neves (2009), mostra que a produção brasileira de álcool de cana é um bom exemplo de produção sustentável de biocombustíveis. O objetivo deste trabalho é de apresentar um modelo para que as indústrias sucroalcooleiras possam se auto-avaliar quanto ao seu desempenho ambiental, para que com os resultados alcançados possam sempre buscar melhoria contínua. O Modelo para Auto-Avaliação do Desempenho Ambiental – MADA das indústrias sucroalcooleiras foi encaminhado para 22 empresas do setor Estado de Mato Grosso do Sul, sendo que somente 11 responderam ao questionário e o validaram, além disso, o modelo foi validado através dos checklists de Donnelly et al (2008) e Ezequiel (2010), que avaliam a qualidade dos indicadores.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho Ambiental. Indicadores de Desempenho Ambiental. Indústria Sucroalcooleira.

I. INTRODUÇÃO

As discussões sobre as mudanças climáticas do planeta provocadas pelas ações humanas nunca foram tão sentidas pela população como nos últimos anos: secas prolongadas, ondas de calor, furacões e fortes tempestades com inundações e destruição em diversas partes do planeta, são alguns exemplos das consequências destas mudanças.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de auto-avaliação em relação ao seu desempenho ambiental, o qual foi concebido através do cruzamento dos principais indicadores de desempenho ambiental, por meio de levantamento realizado em 11 empresas do setor sucroalcooleiro.

II. PROCEDIMENTOS

Cada vez mais as empresas estão necessitando de aprimorar seus processos em busca de um melhor desempenho. Este desempenho pode ser relacionado ao desempenho financeiro, social, ambiental, de processo, entre outros. Mas o desempenho ambiental tem se tornado o novo alvo das empresas, que buscam ferramentas para avaliar o seu desempenho.

Algumas vezes as ferramentas existentes não contemplam o setor da empresa, dificultando esta avaliação. Assim, reforça-se o objetivo deste trabalho que foi o de desenvolver um modelo para que as indústrias sucroalcooleiras possam avaliar o seu desempenho ambiental.

Neste trabalho o desenvolvimento da revisão de literatura foi através de pesquisa bibliográfica e documental em livros, artigos, sites da Internet e bibliométrica, que possibilitaram o acesso a vários manuais e informações recentes existentes no Brasil e no mundo sobre desempenho ambiental, indústrias sucroalcooleiras e indicadores de desempenho ambiental.

A utilização de indicadores em uma empresa serve para simplificar as informações sobre fatos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação, mas a falta de ferramentas que permitam avaliar o risco e a dependência que as empresas têm dos serviços ambientais é um problema, por isso o objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações para mostrar a sua importância.

Na determinação dos indicadores deve-se levar em consideração qual é o objetivo que desejo alcançar com eles e qual a finalidade. O objetivo de mensurar os indicadores pode ser para o auxílio dos tomadores de decisão na avaliação de desempenho, comparando o atual com o passado. Já a finalidade é em relação ao seu grau de sucesso na implantação destes indicadores (CORAL, 2002; VAN BELLEN, 2006).

Aplicar medidas de desempenho traz alguns benefícios, como: satisfação dos clientes; monitoramento do processo; benchmarking de processos e atividades, respectivamente; e a geração de mudanças. Mas que para esses benefícios sejam alcançados é necessário que as medidas de desempenho estejam corretas para haver a mudança com sucesso (HRONEC, 1994).

Os indicadores de desempenho ambiental tendem demonstrar as práticas organizacionais no sentido de minimizar os impactos ao meio ambiente, decorrentes de suas atividades. Esses indicadores referem-se ao uso de recursos naturais demonstrados em valores monetários e em valores absolutos de quantidade ou consumo, considerando também as iniciativas de gerenciamento ambiental, os impactos significativos relacionados ao setor da atividade e as respectivas ações de minimização (GASPARINI, 2003).

Assim, percebe-se que a tarefa de mensurar a sustentabilidade de uma sociedade, de uma comunidade ou de uma organização não é simples nem tampouco fixa. Os indicadores devem ser flexíveis o suficiente para que o conjunto seja alterado na medida em que a realidade o permita e necessite (STROBEL, 2004)

Algumas ferramentas podem ser aplicadas para avaliar o desempenho ambiental, como o *Global Reporting Initiative* – GRI, que surgiu para melhorar os relatórios de sustentabilidade corporativa, o *Dow Jones Sustainability Index*, que acompanha o desempenho financeiro das empresas líderes em sustentabilidade corporativa, através dos indicadores econômicos, ambientais e sociais. Além destes tem-se os indicadores ambientais da OECD, Indicadores MAIS, o Método GAIA, os Princípios de Valdez (CERES), os indicadores da Agência Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency, US – EPA*), e a ISO 14031 que trata da Avaliação de Desempenho Ambiental que podem auxiliar as empresas nesta busca. Estes indicadores

ISSN 1809-3957

foram utilizados na elaboração do questionário por abordarem os seguintes critérios:

- **Indicadores ambientais da OECD:** seus principais indicadores ambientais são (OECD, 2008): mudanças do clima; camada de ozônio; qualidade do ar; geração de resíduos; qualidade da água doce; recursos de água doce; recursos florestais; recursos pesqueiros; recursos energéticos; e biodiversidade.
- **Princípios CERES:** consistem em dez diretrizes de ética para que investidores e outras partes interessadas possam avaliar o desempenho ambiental de empresas (CERES, 2009): proteção da biosfera; uso sustentável dos recursos naturais; redução e disposição dos resíduos; conservação da energia; redução de riscos; produtos e serviços seguros; restauração ambiental/indenização por danos; divulgação de informação ambiental; responsabilidade ambiental da alta administração/gestão de compromisso; realização de auditorias ambientais e relatórios.
- **Indicadores da Global Reporting Initiative (GRI):** o objetivo é o de tornar mais transparentes relatórios de sustentabilidade corporativa (GRI, 2008). O GRI apresenta um conjunto de protocolos "EN" onde estão apresentados 30 indicadores de desempenho do meio ambiente, divididos em nove aspectos: materiais; energia; água; biodiversidade; emissões, efluentes e resíduos; produtos e serviços; conformidade; transporte; geral.
- **Agência Proteção Ambiental Americana (*Environmental Protection Agency*, US – EPA):** para medir o desempenho ambiental, a EPA US descreve algumas etapas como a elaboração de um fluxograma do processo que identifique todas as entradas (recursos materiais, produtos químicos, uso de energia e da água, e outros insumos) e saídas (emissões ar, ruído, odor e radiação oriunda do processo, descargas de água, resíduos sólidos, descargas de águas pluviais de todas as áreas de processo, e derramamentos que possam ocorrer em todas as áreas de processo) (EPA US, 2003).
- **Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI):** é uma abordagem que considera dimensões social, econômica e ambiental, assim como o gerenciamento das oportunidades, riscos e custos ligados a ela. É operacionalizado por meio de um questionário de 30 itens (DOW JONES, 2009). Destes, os seguintes são relacionados à questão ambiental: relatórios ambientais (26); desempenho ambiental (27) (é avaliado através da evolução das emissões de gases de efeito estufa, utilização de água, consumo de energia e desperdício total) e sistemas de gerenciamento ambiental, estratégia climática, impactos sobre a biodiversidade, gestão de produtos.
- **Método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA):** é um conjunto de instrumentos e ferramentas gerenciais com foco no desempenho ambiental que é aplicável aos processos produtivos de uma dada organização (LERÍPIO, 2001). Inclui quatro critérios que são abordados por questionamentos: 1 - verifica se as matérias-primas são renováveis, se o processo produtivo do fornecedor é impactante, se utiliza muita/pouca energia e se possui certificação ambiental, de saúde e segurança; 2 - avalia a ecoeficiência do processo produtivo, o nível da tecnologia utilizada no processo, aspectos e impactos ambientais do processo, indicadores gerenciais, recursos humanos na organização e disponibilidade de capital. Para isto, propõe 65 questionamentos sobre estes subitens; 3 - avalia a utilização do produto/serviço, checando o nível de consciência ambiental do consumidor, a periculosidade do produto, a existência ou não de concorrência, o grau de necessidade em relação ao produto e questões de embalagem, entre outras; 4 - trata do produto pós-consumido, questionando se ele pode ser reutilizado, se pode ser desmontado, reciclado, se é biodegradável, perigoso, além de outros.
- **Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade (MAIS):** tem por objetivo identificar oportunidades para a melhoria contínua por meio da avaliação de aspectos da sustentabilidade. Envolve quatro dimensões: social, ambiental, econômica e cultural (OLIVEIRA, 2002). No total, são 40 indicadores divididos nas dimensões, cada uma com 10 indicadores avaliados conforme o grau de política ou procedimentos adotados. Na dimensão de sustentabilidade ambiental do MAIS constam os seguintes itens: política de gestão ambiental; avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio; preparação para emergências; ações corretivas e preventivas; avaliação do desempenho global; avaliação de riscos; avaliação de oportunidades; estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas; análise do ciclo de vida de produtos e serviços; controle operacional.
- **ISO 14031:** esta norma tem como objetivo ser um processo e ferramenta de gestão interna, planejada para prover uma gestão com informações confiáveis e verificáveis, para que se possa determinar se o desempenho ambiental de uma empresa está de acordo com os critérios estabelecidos. Dentro deste objetivo, a Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA) pode auxiliar a organização na identificação dos aspectos ambientais, na determinação dos aspectos significativos, estabelecimento de critérios para o desempenho ambiental e na avaliação do seu desempenho ambiental. A ADA segue um modelo gerencial do PDCA – Plan-Do-Check-Action (Planejar, Fazer, Checar e Agir) (ABNT NBR ISO 14031, 2004). Esta ferramenta aborda as seguintes ações: materiais; energia; serviços de apoio as operações da organização; instalações físicas e equipamentos; fornecimento e distribuição; produtos; serviços fornecidos pela organização; resíduos; emissões; implementações de políticas e programas; conformidade; desempenho financeiro; relações com a comunidade.
- **Estudo de impacto ambiental:** Conforme Barbieri (2006), o estudo dos impactos, especialmente a identificação e análise, é uma ferramenta para a gestão ambiental, sem o qual seria impossível melhorar os sistemas de produção, realizado estabelecendo medidas de adoção que promovam o cumprimento da legislação e/ou geridos com a sua própria política ambiental. O estudo ambiental para um empreendimento de grande porte no Brasil, conforme a Resolução CONAMA nº 001/86 (Brasil, 1986), de 23.01.86, deve ser apresentado como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). As indústrias do setor sucroalcooleiro devem realizar um Estudos de Impacto Ambiental – EIA ao implantar sua planta industrial.

ISSN 1809-3957

Conforme o Relatório de Impacto Ambiental de uma empresa localizada em Nova Andradina, no Mato Grosso do Sul, foram apontados 29 impactos relevantes (ARATER, 2010). Já o EIA realizado para uma empresa sucroalcooleira a ser instalada em Caarapó, também no Mato Grosso do Sul, apresentou 28 impactos ambientais diretamente ligados a implantação do empreendimento. De acordo com a empresa PROJEC – Projetos e Consultoria Ltda (2007). Os EIAs apresentados apresentam preocupações semelhantes, que podem ser resumidas nas seguintes questões ambientais: alteração da paisagem; impacto sobre o solo, por meio da compactação e uso intensivo de adubos e herbicidas; contaminação das águas e utilização intensiva; uso de defensivos e fertilizantes; alteração na qualidade do ar; emissão de fuligem e forte odor gerado na fase de fermentação e destilação do caldo para produção do álcool, como na fertirrigação; geração de resíduos poluidores como vinhaça e a torta de filtro; grande geração de embalagens de agrotóxicos; risco de derramamento de álcool.

Esta revisão bibliográfica auxiliou na elaboração de um questionário, que foi criado através dos requisitos de cada indicador pesquisado e feito o seu cruzamento. Então foi encaminhado para as indústrias sucroalcooleiras, que indicaram a pertinência ou não dos critérios ao setor.

Como este trabalho propõe um novo modelo de indicadores de desempenho ambiental, o método de estudo de caso é adequado, pois investiga os detalhes de sua aplicação nas indústrias sucroalcooleiras; compara os resultados e oferece informações que podem transformá-lo em ferramenta adequada à realidade do setor.

Como método de coleta de dados, foi utilizado um questionário aberto, para que as empresas pudessem comentar sobre os indicadores que foram sugeridos pela pesquisa, quanto a sua pertinência ou não.

III. RESULTADOS

Para desenvolver o modelo, foi feito um cruzamento dos critérios de avaliação do desempenho ambiental de todos os modelos pesquisados. Após se chegar a pontos de convergência e importância de alguns critérios, foram desenvolvidas perguntas que foram utilizadas para avaliar o desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras, sendo então encaminhado para outras empresas do setor sucroalcooleiro para que verificassem a importância e aplicabilidade dos indicadores. Com a resposta das empresas, foi criado um modelo para avaliar o desempenho ambiental das indústrias sucroalcooleiras, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Áreas e perguntas que foram encaminhadas para as empresas para validação e sua origem

	Áreas	Perguntas: A empresa possui:	Origem das perguntas
DESEMPENHO AMBIENTAL	1.Mudanças no Clima	**1.** Algum registro/ controle de índices de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)?	OECD, DJSI, ISO 14031
	2. Camada de ozônio	**2.** Algum registro/controle de consumo de substâncias que afetam a camada de ozônio?	OECD, DJSI, ISO 14031
	3. Qualidade do ar	**3.**Algum registro/ controle da intensidade de emissão de poluentes?	OECD, EPA, ISO 14031, EIA
	4. Geração de resíduos	**4.** Registro/controle da intensidade da geração de resíduos de efluentes? **5.** Registro/controle da intensidade da geração de embalagens de agrotóxicos?	OECD, GRI, CERES, DJSI, GAIA, ISO 14031, EIA
	5. Qualidade da água doce	**6.** Tratamento de águas residuais?	OECD, EPA, EIA
	6. Recursos da água doce	**7.** Algum registro/controle da intensidade de utilização dos recursos hídricos?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, EIA
	7. Recursos florestais	**8.** Registro/controle da intensidade de utilização dos recursos florestais?	OECD, CERES, EIA
	8. Recursos energéticos	**9.**Registro/controle da intensidade de utilização de energia?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, GAIA, ISO 14031
	9. Biodiversidade	**10.**Registro/controle da quantidade de espécies ameaçadas que se encontram dentro das áreas da empresa ou influenciado por esta?	OECD, GRI, CERES, EPA, DJSI, EIA
	10. Materiais	**11**.Registro/controle de materiais usados por peso ou volume de adubos e agrotóxicos utilizados?	GRI, EPA, GAIA, ISO 14031
	11. Conformidade com normas ambientais	**12**.A empresa conhece os impactos ambientais causados? **13.**A empresa possui o valor monetário de multas significativas e o número total de sanções não-monetárias resultantes da não conformidade com leis e regulamentos ambientais?	GRI, ISO 14031
	12. Transporte	**14.**A empresa reconhece os impactos ambientais resultantes do transporte? **15.** A empresa possui alguma iniciativa para minimizar os impactos ambientais resultantes do transporte de produtos, bens, materiais utilizados nas operações da	GRI, ISO 14031, EIA

ISSN 1809-3957

		organização, bem como do transporte de trabalhadores?	
	13. Investimentos em proteção ambiental	**16.**A empresa faz algum tipo de investimento e gastos com proteção ambiental?	GRI, GAIA, ISO 14031
	14. Impactos ambientais	**17.**Iniciativa para mitigar os impactos ambientais gerados?	CERES, MAIS, ISO 14031, EIA
	15. Divulgação de informação ambiental	**18**.Iniciativa de divulgação de informação ambiental, como informar em tempo hábil a todos que podem ser afetados por condições provocadas pela empresa que possam comprometer a saúde, a segurança ou o ambiente?	CERES, DJSI, ISO 14031
	16. Gestão responsável	**19.**A empresa mantém diálogos com as pessoas e comunidades afetadas? **20.**A alta administração da empresa está preocupada com os princípios ambientais da empresa?	CERES, EPA, DJSI, ISO 14031
	17. Realização de auditorias ambientais e relatórios	**21.**A empresa mantém como prática a realização de auditorias ambientais e divulgação de relatórios?	CERES, DJSI, MAIS, GAIA, ISO 14031
	18. Política de Gestão Ambiental	**22.**A empresa possui uma Política de Gestão Ambiental?. **23.**A empresa possui algum tipo de trabalho com educação e conscientização ambiental?	EPA, MAIS, GAIA, ISO 14031
	19. Preparação para emergências/ Risco de derramamento de álcool	**24**.A empresa prepara os funcionários para emergências?	MAIS, ISO 14031, EIA
	20. Avaliação do desempenho global	**25.**A empresa avalia seu desempenho global, considerando o meio ambiente?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	21. Estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas	**26**.A empresa possui alguma estratégia para o desenvolvimento ou aplicações de tecnologias ecologicamente equilibradas? Quais?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	22. Controle operacional	**27.**A empresa possui controle operacional?	MAIS, GAIA, ISO 14031
	23. Consciência ambiental do consumidor	**28.**A empresa conhece a consciência ambiental do seu consumidor?	GAIA
	24. Substância químicas e tóxicas	**29.**Durante todo o processo é utilizado algum tipo de substâncias químicas e tóxicas?	EPA, EIA
	25. Alteração da paisagem	**30.**Com a implantação da usina na região, existe alguma preocupação com a alteração da paisagem? **31.**A empresa se preocupa com a compactação do solo e o uso de adubos e herbicidas?	EIA
	26. Emissão de fuligem e odor	**32**.Existe algum tipo de programa que se preocupe com o odor gerado na fase de fermentação e destilação para produção do álcool? **33.**A empresa se preocupa com a emissão de fuligem?	EIA

Fonte: Raupp, 2012.

Após o retorno dos questionários das empresas, indicando que os indicadores propostos eram pertinentes, foi iniciado o processo de como seria realizada a avaliação destes indicadores.

Assim, para medir o desempenho ambiental, optou-se por utilizar a forma de mensuração utilizado no MAIS – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma organização, proposto por Oliveira (2002). Ele foi escolhido por apresentar uma forma prática e de fácil adaptação aos indicadores sugeridos neste método em estudo.

O MAIS é um método de avaliação da sustentabilidade que engloba a sustentabilidade ambiental, social, econômica e cultural, com pontuação para cada item. Como este trabalho foca apenas o desempenho ambiental, e não são utilizados apenas os itens abordados por Oliveira (2002) como balizadores da pesquisa, foram realizadas equivalências nas pontuações e nas faixas de sustentabilidade estabelecidas pelo autor.

Desta forma, para cada uma das 33 perguntas, a empresa deve responder se a ação é inexistente (I), se a ação está em elaboração (E), ou se a ação está implantada ou em implantação (V), conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Indicador e pontuação

Pontuação	Critério
Um	I – Inexistência da ação
Dois	E – Ação em elaboração
Três	V – Ação implantada ou em implantação

Fonte: Raupp, 2012.

Como as empresas responderiam a 33 questões, a pontuação máxima seria 99 pontos. Mais uma vez se fez uma adaptação ao MAIS e se chegou a seguintes faixas de classificação, através de uma regra de três (Quadro 3).

ISSN 1809-3957

Quadro 3 - Faixas de sustentabilidade proposta

Faixas de sustentabilidade	Pontuação correspondente
Insustentável	0 a 40
Em busca de sustentabilidade	41 a 68
Sustentável	69 a 99

Fonte: Raupp, 2012.

Conforme Oliveira (2002), cada uma destas faixas possui um significado:

- Insustentável: a empresa que se enquadrar nesta faixa, e não está disposta a modificar seu modo de agir, não repensando na sua forma de interação com o meio ambiente e a sociedade, terá dificuldade em se manter num mercado cada vez mais consciente da relação produção X consumo.
- Em busca da sustentabilidade: nesta faixa enquadram-se as empresas que buscam integrar seus sistemas de gestão, para sobrevivência no mercado, além da melhora da imagem perante a sociedade e da melhor convivência com ela.
- Sustentável: as empresas que se enquadrarem nesta faixa podem ser consideradas empresas cidadãs, pois praticam a responsabilidade social, as tornando sustentáveis. Desta forma, como neste trabalho será avaliado apenas a sustentabilidade ambiental, neste item será conferido que a empresa possui responsabilidade ambiental, ou seja, possui sustentabilidade ambiental.

IV. CONCLUSÃO

Como já foi abordado, existem vários modelos de avaliação de desempenho que poderiam ser utilizados, mas nenhum que primasse pelas características do setor sucroalcooleiro.

Como este trabalho tinha como objetivo definir um modelo de auto-avaliação do desempenho ambiental, a partir de um referencial teórico e o desenvolvimento de um questionário que foi encaminhado para as empresas do setor sucroalcooleiro do Estado do Mato Grosso do Sul, este objetivo foi alcançado, já que as empresas que se propuseram a responder a pesquisa, o consideraram válido.

Assim, o modelo proposto irá possibilitar que as empresas sucroalcooleiras possam se avaliar, em relação ao seu desempenho ambiental, e através do resultado obtido possam focar nos aspectos mais deficientes e buscar a melhoria

O modelo proposto, que foi validado pelas empresas do setor sucroalcooleiro e através dos checklists de Donnelly et al (2008) e Ezequiel (2010), que avaliam a qualidade dos indicadores, possibilita a verificação de qual momento a empresa se encontra em cada uma das questões (se a ação está implantada, se está em elaboração, ou se não possui a ação), e como ela pode buscar a melhoria contínua, pois ele apresenta os principais critérios a respeito do desempenho ambiental para este setor.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 14.031. **Gestão Ambiental – avaliação de desempenho ambiental – diretrizes**. ABNT, 2004.

ARATER – CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. **Terra Verde Bioenergia Participações S/A – Relatório de Impactos Ambientais.** Campo Grande – MS, 2010.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Dispõe sobre critérios básicos e e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.antt.gov.br/legislacao/Regulacao/suerg/Res001-86.pdf. Acesso em 11 de out. 2011.

CERES. **Ceres Principles – Corporate Environmental Conduct**. Disponível em: www.ceres.org/Page.aspx?pid=416 Acesso dia 24 out 2009.

CORAL, Elisa. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 275 f. Tese – Engenharia da Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DONNELLY, Alison; PRENDERGAST, Terry; HANUSCH, Marie. Examining quality of environmental objectives, targets and indicators in environmental reports prepared for Strategic Environmental Assessment. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v.10, n.4, p.381-401, 2008.

DOW JONES**. Dow Jones Sustentability Index**. 2009. Disponível em: www.sustainability-indexes.com. Acesso em 20 jan. 2010.

EZEQUIEL, Ana Sofia Rodrigues. **Utilização de indicadores em Avaliação Ambiental Estratégica**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Ordenamento do Território e Impactes Ambientais) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY US. **Environmental management system implementation: Guide for shipbuilding and ship repair industry**, 2003. Disponível em: http://www.epa.gov/sustainableindustry/shipbuilding/module_05.pdf. Acesso em 06 de out. 2011.

GASPARINI, L. V. L. **Análise das inter-relações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desenvolvimento sustentável**. 2003. 221 f. Dissertação – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GRI - GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **Sustentablility Reporting Guidelines**. 2008. Disponível em: www.globalreportinginitiative.org.br. Acesso em 10 jan. 2010.

HRONEC, S. M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron Books, 1994.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA - um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2001.

NEVES, Marcos Fava. **Agronegócio e desenvolvimento sustentável: uma agenda para a liderança mundial na**

produção de alimentos e bioenergia. São Paulo: Atlas, 2009.

OECD. **Key environmental indicators**. Paris, 2008

OLIVEIRA, J. H. R. MAIS: **Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2002.

PEREIRA, M., MICHELS, I. L., RODRIGUES, J. D., CAMPELO, E. H. R., MEURER, R. **A expansão da cadeia sucroalcooleira em Mato Grosso do Sul**. XLV Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Londrina, 2007.

PROJEC – PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental** – Nova América S/A Agroenergia. Araçatuba – São Paulo, 2007.

RAUPP, Fabiana. **Modelo de autoavaliação do desempenho ambiental para a agroindústria – o caso da indústria sucroalcooleira do Mato Grosso do Sul**. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2012.

STROBEL, Juliana Scapulatempo. **Modelo para a mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores**. Dissertação de mestrado. Florianópolis: UFSC, 2004.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VI. COPYRIGHT

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

.

ISSN 1809-3957