REVISTA

SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

VOLUME 10 - N° 114 - Junho/ 2015
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO ÓTIMA DA COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO – G.M.Tavares; N.H.C.Santiago; J.A.Filho; A.S.Rigueira; M.J.Izycki; B.S.Perro; L.F.Alvarenga; M.Z.Fortes 04

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FONTES DE NITROGÊNIO EM PLANTAS DE UMBUZEIRO PROPAGADAS VIA SEXUADA E ASSEXUADA – Alessandro Carlos Mesquita; Vanuza de Souza; Kalline Mendes Ferreira; Jadson Patrick Santana de Moraes; Moises Alves de Souza 09

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DO PROCESSO DE RETIFICAÇÃO PLANA BASEADO EM PLATAFORMA DE HARDWARE LIVRE E SENSOR DE BAIXO CUSTO – Marcelo Marchi; Paulo Roberto de Aguiar; Fabricio Guimarães Baptista; Eduardo C. Bianchi 14

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA INFORMAÇÃO APRESENTADA POR EMPRESAS DE COMÉRCIO ELETRÔNICO – Rafael Tezza; Gabriel de Andrade C. Barni; Mayara Silva Carvalho 19

A INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO: UM DESAFIO PARA A ESCOLA MUNICIPAL DO ENSINO FUNDAMENTAL SHENEIDER CORDEIRO CORREIA CIDADE DE TEIXEIRA DE FREITAS-BA – Daniel Silva Santos; Lelícia Ferreira Amorim; Maria Soares Cunha; José Geraldo Ferreira da Silva 25

ALTERAÇÕES AUDITIVAS OBSERVADAS EM TRABALHADORES DO SETOR MADEREIRO – Rafael Souza . 29

O ACESSO À JUSTIÇA POR MEIO DO NÚCLEO DE PRÁTICA JURÍDICA DA FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DE LINHARES – Bernardo Augusto Gomes Rodrigues; Marcus Antonius da Costa Nunes 32

A INDÚSTRIA DA MODA EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO E AS QUESTÕES AMBIENTAIS – Zildo Gallo; Thaís S. Celentano; Flávia Cristina Sossae; Dinamara Garcia Rodrigues 38

A EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE COMO INSTRUMENTO DE RESSOCIALIZAÇÃO: O CASO DA PENITENCIÁRIA DE SÃO MATEUS-ES – Samuel Davi Garcia Mendonça 43

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS AO TREINAMENTO E AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE VIDROS PLANOS – Luis Fernando de Almeida; Walma Lucy Maciel Vieira 49

ARQUITETURA E SAÚDE MENTAL: UM ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA LOUCURA – Camila Mendes Martorelli; Mauro Cesar de Oliveira Santos 54

O TURISMO NA POUSADA FAZENDA DO AMOR E AS TRANSFORMAÇÕES NOS MODOS DE VIDA – Ana Maria Costa Beber; Renata Menasche 58

O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL PRIMO BITTI – Leonardo Pimentel Andrade; Sônia Maria da Costa Barreto 63

CURRÍCULO E DIVERSIDADE SEXUAL "UMA VERDADE SÓ APARECE QUANDO PODE APARECER" – Jocyléia Santana dos Santos; Sádia Maria Soares Azevedo Rocha; Idemar Vizolli 69

PROATIVIDADE AMBIENTAL NO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA DO MARANHÃO – José Tavares Bezerra Júnior; Leonardo Leocádio Coelho de Souza 74

CARACTERIZAÇÃO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS – Gisele Maria Brod Caldereiro; Devanir André Fappi; Eliane Rodrigues dos Santos Gomes; Juliana Bortoli Rodrigues Mees 79

ENCONTRO DAS GERAÇÕES NO MERCADO DE TRABALHO: REFLEXÃO SOBRE O PROCESSO DE GESTÃO DE PESSOAS NESTE CENÁRIO – Duilio Pedro Schaefer Júnior 85

CONCRETO PRODUZIDO COM AGREGADO GRAÚDO BASÁLTICO DA REGIÃO DE SANTARÉM-PA – Sandro Jeronimo de Almeida Diniz; Bernardo Borges Pompeu Neto; Dênio Ramam Carvalho de Oliveira 91

ADMINISTRAÇÃO BUROCRÁTICA: RACIONALISMO ECONÔMICO CAPITALISTA – Flávio Reis dos Santos 95

REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO E ESTRUTURAÇÃO DE PRODUTOS NA REGIÃO DO VERDE E DAS ÁGUAS (ES) – Andréa Blunck Salazar 99

OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO DE FILTROS HARMÔNICOS PASSIVOS PARA INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS USANDO TÉCNICAS DE NSGA II – Jandecy Cabral Leite; Ignácio Perez Abril; Manoel Socorro Santos Azevedo; Adelson Bezerra de Medeiros; Manoel Henrique Reis Nascimento; Walter Andres Vermehren Valenzuela 105

O REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL DA EDUCAÇÃO INFANTIL E SUAS RELAÇÕES ENTRE O EIXO NATUREZA E SOCIEDADE E O COTIDIANO ESCOLAR – Cristiane Pereira Oliozi Santos; Damián Sanches Sanches 113

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS VOLTADOS PARA A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS EM COMUNIDADES CARENTES – Giucirlene Pereira de Bortoli; Simone Maria Dias do Carmo; Luana Frigulha Guisso 118

O PERFIL SOCIODEMOGRÁFIO E ÉTNICO DO CORPO DISCENTE DO CEUNES: ESTUDO DE CASO – Zilda Hoffmann; Carlos Luis Pereira 122

DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D COMO PRECURSOR DE DOENÇAS AUTOIMUNES: UMA REVISÃO – Bianca Soares Pinto; Camila Nunes de Morais Ribeiro 128

EDUCAÇÃO TRIBUTÁRIA E DESENVOLVIMENTO LOCAL: SÃO MATEUS-ES – Amauri Pinto Marinho 134

ESTUDO DE CASO DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM NO PARÁ SOB A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SISTEMAS – Elen Conceição Leal de Andrade; Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes; Dênio Ramam Carvalho de Oliveira 139

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO ÓTIMA DA COORDENAÇÃO DE ISOLAMENTO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

G.M.TAVARES[1]; N.H.C.SANTIAGO[2]; J.A.FILHO[3]; A.S.RIGUEIRA[4]; M.J.IZYCKI[3]; B.S.PERRO[2], L.F.ALVARENGA[2]; M.Z.FORTES[1]
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE; 2 – FLUXO ENGENHARIA; 3 – FURNAS;
4 – A. RIGUEIRA CONSULTORIA
gtavares@vm.uff.br

Resumo - A metodologia usualmente utilizada nos estudos de coordenação de isolamento de linhas de transmissão (LT) é trabalhosa e utiliza processos de avaliação diversos sem haver uma interação intensa entre eles, o que faz com que, normalmente, quando se chega a uma solução de estrutura que atenda aos níveis de desempenho elétrico e existe uma largura de faixa de passagem dentro do esperado, esta passa a ser a solução adotada, que se refletirá em campos elétricos resultantes e seus impactos na largura da faixa. Este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia e um software amigável que permita com facilidade a interação do usuário em todas as fases do processo de estudo de modo que o mesmo possa obter um elevado grau de otimização, com diminuição do custo de implantação das linhas de transmissão. O software possui, também, uma base de dados de estruturas típicas de LTs de 230 a 750 kV.

Palavras-chave: Coordenação de Isolamento. Otimização. Linhas de Transmissão.

I. INTRODUÇÃO

Em um projeto de linhas de transmissão os estudos referentes à coordenação de isolamento são extremamente importantes na definição da estrutura a ser utilizada.

Existem estudos realizados por diversos grupos de pesquisa abordando técnicas e propondo ferramentas para apoiar nos projetos, entre estes se citam: Hatashida e outros (2010) abordando carregamento de estruturas, Yang e outros (2014) aplicando análise por elementos finitos para cálculo de campo elétrico em sistemas de 750 kV e Gomez (2013) com análises de chaveamentos e seus efeitos na coordenação de isolamento com o Método de Monte Carlo.

Os autores destacam como características importantes dos softwares de apoio a projetos:

- Uma interface amigável baseada em telas específicas para cada fase do processo de estudo de coordenação de isolamento, permitindo com facilidade a interação do usuário em todas as fases do processo de otimização de modo que o mesmo possa avaliar a sensibilidade dos diversos parâmetros em consideração, no resultado final e obter um elevado grau de otimização.
- Uma base de dados com silhuetas de estruturas típicas utilizadas em LT's de 230 kV a 765 kV, com circuitos simples e duplos. Partindo dessas silhuetas e utilizando informações determinísticas e/ou probabilísticas de nível de tensão, velocidades de vento, dados meteorológicos, índices de poluição, sobretensões de manobra, localização da LT e outras, o usuário pode com facilidade simular extensa gama de soluções, até atingir uma solução de estrutura com um nível de desempenho elétrico desejável e que resulte em uma largura de faixa de servidão também otimizada.

Com base em metodologia e rotinas de cálculo específicas, o programa apresentado neste artigo aborda o isolamento elétrico à frequência industrial, a sobretensões de manobra e a surtos atmosféricos, considerando a influência de diversos fatores tais como condições meteorológicas, configurações feixe/cabo condutor, período de retorno do vento e tipo de estrutura.

II. METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia de desenvolvimento da pesquisa foi composta, basicamente, pelas seguintes atividades:

- Montagem de um banco de dados de silhuetas de estruturas típicas selecionadas como de referência para o programa computacional, na faixa de tensão de transmissão de 230 kV a 765 kV, para que a partir dessas silhuetas o usuário possa interagir com facilidade no aplicativo;
- Execução de pesquisa sobre fatores intervenientes no tratamento estatístico dos parâmetros meteorológicos e de vento e preparação de rotina computacional para tal tratamento;
- Execução de pesquisa de fatores intervenientes e preparação de rotinas computacionais para cálculo, sobre o enfoque probabilístico, do isolamento à frequência industrial, a sobretensões de manobra e a sobretensões de origem atmosférica;
- Preparação de rotina computacional para determinação dos níveis de campo elétrico na superfície dos cabos condutores e no solo;
- Elaboração de rotina computacional para determinação dos níveis de campo magnético a

ISSN 1809-3957

uma determinada altura do solo e ao longo de um perfil transversal à diretriz da linha de transmissão;

- Preparação de rotina computacional para determinação dos níveis de rádio interferência;
- Preparação de rotina computacional para determinação do nível de ruído audível a uma determinada altura do solo e ao longo de um perfil transversal à diretriz da linha de transmissão;
- Preparação de rotina computacional para cálculo do balanço máximo dos cabos condutores e para determinação da largura mínima da faixa de servidão;
- Construção do programa principal, com interface gráfica, a partir das rotinas desenvolvidas nos itens anteriores;
- Preparação da documentação do software, contendo as informações necessárias voltadas a registrar todos os passos que constituem cada rotina e instruções para uso interativo e amigável do software desenvolvido com interface gráfica.
- Teste do software com casos reais de linhas de transmissão, ajustes do software e treinamento de usuários;

III. MONTAGEM DO BANCO DE DADOS DAS SILHUETAS DE ESTRUTURAS

Para montagem do banco de dados de silhuetas de estruturas foram selecionadas modelos utilizados no mercado brasileiro. A Figura 1 ilustra uma das paginas do banco de dados em que os modelos de estruturas existentes no mercado estão apresentados para caracterização e apoio na escolha e estudo da estrutura.

Figura 1 – Exemplo de Banco de Dados de Estruturas

IV. TRATAMENTO ESTATISTICO DOS PARÂMETROS METEROLÓGICOS E DE VENTO E PREPARAÇÃO DE ROTINA COMPUTACIONAL PARA TAL TRATAMENTO

Foram analisados os detalhes metodológicos aplicáveis a três elementos ambientais governantes no projeto e desempenho de linhas de transmissão aéreas: as velocidades extremas do vento, a densidade relativa do ar (DRA) e os fatores de correção atmosféricos (FCA's). Todos esses elementos se prestam a considerações estatísticas específicas, cujos aspectos práticos mais importantes foram apresentados e discutidos. Valores numéricos representativos ou modais dessas variáveis foram produzidos, cobrindo o território nacional e proporcionando inferências generalizadas e com aceitável nível de precisão.

- Velocidades Extremas de Vento

Atualmente, existem cerca de 200 estações que vêm servindo o setor elétrico com seus dados eólicos e utilizou-se este banco de dados na elaboração das velocidades prospectivas máximas regionais. A Figura 2 ilustra uma das telas indicativas desta variável, onde os dados apresentados fazem parte do banco de dados inseridos no software para esta região.

Como há uma gradação das velocidades de ventos máximos no sentido crescente dos paralelos, optou-se por dividir o Brasil em quatro regiões. Os valores indicados nas telas regionais devem ser entendidos como sendo boas opções a serem feitas para projeto de LT's aéreas, na ausência de informações mais específicas sobre a LT em estudo. Se em um projeto especifico houver disponíveis os dados de estação metereológica local ou próxima, estas informações devem ser as utilizadas. O projetista deve ter como premissa que somente em casos isolados e raros, essas velocidades devem ser excedidas.

Figura 2 – Exemplo com as velocidades máximas modais na região Sul

- Fatores de Correção Atmosféricos

Andrade e outros (1984) apresentaram um estudo pioneiro do tema. Este estudo sistematizava o cálculo para dados horários de temperatura ambiente, da pressão atmosférica e da umidade absoluta, em 20 estações (aeroportos), num período de 10 anos. A referência conclui com formulações que permitem avaliar a evolução espacial das variáveis em questão (DRA e FCA's) sobre o território nacional, tornando os resultados bem práticos para aplicação em LT's aéreas. Uma nova versão para a IEC 60-1 (IEC,1973) motivou uma atualização dos conceitos que foi por Azevedo e outros (2003). Essas duas referências (Andrade e outros e Azevedo e outros), que discutem sobre estatística e metodologia de cálculo de dados atmosféricos associadas às Normas da IEC, são as bases do que é aqui apresentado.

A abordagem elaborada, atrelada aos dados de temperatura ambiente, pressão atmosférica e umidade

ISSN 1809-3957

absoluta, ensejou a elaboração das equações de regressão, como exemplificado nas Equações 1 a 5.

$$DRA_{(50\%)} = 9{,}704x10^{-1} + 9{,}057x10^{-4}\,lat - 9{,}624x10^{-2}\,alt \quad (1)$$

$$DRA_{(90\%)} = 9{,}613x10^{-1} + 3{,}838x10^{-4}\,lat - 9{,}817x10^{-2}\,alt \quad (2)$$

$$FCA_{60Hz(99\%)} = 1{,}045x10^{-0} - 1{,}891x10^{-3}\,lat - 1{,}444x10^{-1}\,alt \quad (3)$$

$$FCA_{manobra\,(90\%)} = 1{,}029x10^{-0} - 7{,}923x10^{-4}\,lat - 9{,}979x10^{-2}\,alt \quad (4)$$

$$FCA_{atmosférico(90\%)} = 1{,}046x10^{-0} - 1{,}826x10^{-3}\,lat - 1{,}41x10^{-1}\,alt \quad (5)$$

Onde: *lat* é latitude em graus e *alt* é altitute em kilometros.

As variáveis DRA e FCA's foram expressas em função das latitudes e das altitudes dos pontos de coleta por se julgar que tais elementos são suficientes para uma boa precisão. Outras alternativas são igualmente viáveis e podem levar à correlações similares, tais como se apresentam aquelas onde a latitude e a altitude são modificadas por exponenciação.

V. PREPARAÇÃO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA CÁLCULO DE ISOLAMENTO À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL, A SOBRETENSÕES DE MANOBRAS E A SOBRETENSÕES DE ORIGEM ATMOSFÉRICA

5.1 Isolamento a Frequência Industrial

A rotina desenvolvida para a determinação do isolamento à frequência industrial atendente a critérios de poluição e de balanço da cadeia de isoladores sob vento. O isolamento da cadeia de isoladores é dimensionado de modo a suportar a tensão elétrica máxima de operação da LT, sob a condição mais severa de poluição ao longo da sua diretriz, sem que haja risco de escorvamento ao longo da cadeia de isoladores.

Na condição de balanço da cadeia de isoladores sob vento, o isolamento de ar entre a fase e a estrutura suporta a tensão máxima de operação nas condições atmosféricas mais desfavoráveis sem risco de escorvamento. A velocidade de vento recomendada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para o cálculo do balanço da cadeia de isoladores no que se refere a isolamento à frequência industrial é a referida a um período de retorno mínimo de 30 anos com tempo de integração (tempo em que as leituras de velocidade de vento são realizadas, para a determinação do respectivo valor médio) de 30 segundos. Velocidades de vento com diferentes períodos de retorno e tempo de integração podem ser utilizadas.

Para representar as condições atmosféricas mais desfavoráveis, deve-se especificar o fator de correção atmosférico – FCA com probabilidade de 99% de ser excedido.

5.2 Isolamento para Sobretensões de Manobra

O risco máximo de falha de manobras de energização e religamento de uma LT normalmente é limitado a valores especificados.

Na condição de balanço da cadeia de isoladores sob vento, o isolamento de ar entre a fase e a estrutura, quando submetido a gama de sobretensões passíveis de ocorrência na LT e aplicados a certo número de estruturas em paralelo, deverá apresentar um risco de falha igual ou inferior ao risco máximo especificado, considerando-se as condições atmosféricas mais desfavoráveis.

A velocidade de vento recomendada para o cálculo do balanço da cadeia de isoladores no que se refere a isolamento para sobretensões de manobra é a referida a um período de retorno mínimo de 2 anos com tempo de integração de 30 segundos. Também é comum se utilizar uma velocidade de vento igual a 60% da velocidade do vento para balanço da cadeia de isoladores a frequência industrial.

Para representar as condições atmosféricas mais desfavoráveis, deve-se utilizar o fator de correção atmosférico – FCA com probabilidade de 90% de ser excedido.

5.3 Isolamento para Sobretensões de Origem Atmosférica

O desempenho de uma linha de transmissão de alta e extra alta tensão é avaliado com base no número de desligamentos por 100 km por ano.

A rotina desenvolvida para determinação desse desempenho apresenta as seguintes etapas de processamento:

- Determinação do número de descargas atmosféricas incidindo na LT;
- Distribuição estatística dos parâmetros das descargas atmosféricas;
- Determinação dos níveis de isolamento da LT (gaps cabo condutor/cabo para-raios, cabo condutor/estrutura e cadeia de isoladores);
- Cálculo das sobretensões induzidas considerando reflexões de onda ao longo da LT;
- Determinação do número de desligamentos.

A Figura 3 apresenta uma das telas do aplicativo com a silhueta de estrutura típica de 500 kV com os isolamentos necessários para atendimento de níveis de desempenho específicos. As diferentes linhas representam os níveis encontrados e que devem ser avaliados pelo projetista.

Figura 3 – Exemplo de resposta do aplicativo

ISSN 1809-3957

VI. PREPARAÇÃO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE CAMPO ELÉTRICO, CAMPO MAGNÉTICO, RÁDIO-INTERFERÊNCIA E RUÍDO AUDÍVEL

6.1 Campo Elétrico

Com relação ao campo elétrico foi desenvolvida uma rotina computacional para o cálculo dos seguintes itens:

- Campo elétrico superficial máximo dos cabos condutores;
- Campo elétrico de corona visual (Peek);
- Perdas devido ao efeito corona em condições de tempo chuvoso;
- Campo elétrico máximo a certa altura do solo dentro da faixa de servidão (A ANEEL especifica o valor de 8,33 kV_{RMS}/m a 1,5 m do solo); (ANEEL,2010).
- Largura da faixa de servidão para atendimento ao campo elétrico máximo ao seu bordo (A ANEEL especifica o valor de 4,17 kV_{RMS}/m a 1,5 m do solo).

6.2 Campo Magnético

Para o campo magnético são calculados os seguintes itens:

- Campo magnético máximo a certa altura do solo dentro da faixa de servidão (A ANEEL especifica o valor de 416,67 µT a 1,5 do solo);
- Largura da faixa de servidão para atendimento ao campo magnético máximo no seu bordo (A ANEEL especifica o valor de 83,33 µT a 1,5 do solo).

6.3 Rádio Interferência

A partir de dados de entrada tais como:

- Frequência da interferência;
- Banda passante;
- Intensidade mínima do sinal;
- Relação mínima sinal/ruído.

É calculado o perfil de rádio ruído transversal à diretriz da LT, a partir do qual é determinada a largura mínima da faixa de servidão.

6.4 Ruído Audível

A rotina desenvolvida determina o perfil de ruído audível perpendicular à diretriz da LT para as seguintes condições:

- Durante chuva fina (< 0,00148 mm/min);
- Durante névoa de 4 (quatro) horas de duração;
- Durante os primeiros 15 (quinze) minutos após a ocorrência de chuva.

O ruído audível no limite da faixa de servidão, quando a linha de transmissão estiver submetida à tensão máxima operativa, deve ser, no máximo, igual a um determinado valor em qualquer uma das condições acima descritas, não simultaneamente. A ANEEL especifica para este valor, 58 dBA.

VII. PREPARAÇÃO DE ROTINA COMPUTACIONAL PARA CÁLCULO DO BALANÇO MÁXIMO DOS CABOS CONDUTORES E PARA DETERMINAÇÃO DA LARGURA MÍNIMA DA FAIXA DE SERVIDÃO

A largura da faixa de servidão de uma LT é determinada de modo a manter uma distância mínima entre os cabos condutores das fases externas e o limite da faixa, sob condição de balanço máximo devido à ação do vento, de modo a evitar escorvamento à máxima tensão de operação.

É mantida uma distância mínima para evitar a descarga à tensão máxima operativa entre qualquer condutor da linha e o limite da faixa de servidão, sob condição de flecha e balanço máximos, conforme indicado na NBR-5422 (1985). O balanço da cadeia de isoladores e dos cabos condutores é calculado para uma determinada velocidade de vento.

A ANEEL especifica um período de retorno de, no mínimo, 50 anos e período de integração de 30 segundos.

A flecha do cabo condutor é obtida para a condição de vento máximo de balanço, considerando-se o vão típico máximo da LT e as condições de governo do cabo condutor. Entende-se por vão típico máximo da LT o vão com uma probabilidade de 10% de ser excedido

VIII. MONTAGEM DO PROGRAMA

O aplicativo foi estruturado de modo a seguir o mesmo procedimento utilizado na otimização da silhueta de estruturas de LT's pelo método manual, distribuindo-se os blocos de entrada de dados e cálculos intermediários numa sequência que permite ao usuário do programa um perfeito acompanhamento e visualização do andamento das diversas atividades ao longo do processo de otimização.

Os dados de entrada do programa computacional foram agrupados em blocos, por assuntos específicos, conforme a seguir descrito:

a) Dados de identificação
b) Dados gerais
c) Temperaturas
d) Velocidades de vento
e) Vãos básicos da LT
f) Condições de governo do cabo condutor
g) Cabos utilizados
h) Silhueta da estrutura
i) Parâmetros da estrutura
j) Isolamento a frequência industrial
k) Isolamento para sobretensões de manobra
l) Isolamento para surtos atmosféricos
m) Largura da faixa de servidão da LT

No item largura da faixa de servidão da LT são considerados os critérios de balanço do cabo condutor sob vento, campo elétrico, campo magnético, rádio-interferência e ruído audível.

Alguns dos dados de entrada do programa são de obtenção imediata e outros necessitam de uma maior pesquisa para a sua quantificação. Para esses últimos, o programa apresenta ao lado da descrição de cada dado de entrada e da sua caixa de edição, o botão de imagem "*i*", que ao ser acionado apresenta um suporte com informações para a quantificação do dado em uma primeira análise.

Posteriormente, após o dimensionamento da silhueta preliminar da estrutura, na fase do projeto básico da linha de

ISSN 1809-3957

transmissão, onde alguns dos dados de entrada serão mais bem avaliados, haverá que se processar novamente o programa computacional de modo a ratificar a silhueta dimensionada ou aplicar a mesma os refinamentos que se fizerem necessários.

Ao longo do processamento do programa, diversos cálculos são elaborados por meio de rotinas específicas, conforme a seguir descrito:

- Cálculo de pressões de vento;
- Cálculo de trações e flechas do cabo condutor;
- Dimensionamento da cadeia de isoladores;
- Cálculo de ângulos de balanço das cadeias de isoladores;
- Cálculo de distâncias de isolamento;
- Cálculo do número de desligamentos na LT por descargas atmosféricas;
- Cálculo da largura da faixa de servidão para balanço do cabo condutor sob vento;
- Cálculo dos níveis de campo elétrico no solo e na superfície dos cabos condutores;
- Cálculo dos níveis de campo magnético no solo;
- Cálculo dos níveis de ruído audível;
- Cálculo dos níveis de rádio-interferência.

Cumpre observar que com base nos perfis de campo elétrico, campo magnético, ruído audível e rádio-interferência e nos critérios limitativos desses fenômenos, são determinadas as larguras de faixa de servidão a eles associadas.

Para exemplificar os modelos de resposta a Figura 4 ilustra o caso exemplo da LT 500 kV Bom Despacho 3-Ouro Preto 2 de FURNAS. Nesta tela podem ser visualizados os dados de identificação da linha em estudo, incluindo dados gerais de tensão, circuitos, etc. Estão indicadas também as condições metereológicas e dados físicos da linha e cabeamento utilizados.

Figura 4 – Exemplo de tela de saída para caso exemplo

IX. CONCLUSÕES

Este artigo apresentou metodologia para avaliação da coordenação de isolamento em Linhas de Transmissão. O aplicativo desenvolvido é de grande importância para concessionárias de energia, pois possibilita:

- Realizar de forma otimizada o projeto básico de Estruturas / Feixe de condutores para novas linhas de transmissão em classes de tensão variadas, através de interface amigável, que possibilita de forma confortável para a engenharia de estudos e planejamento da concessionária, realizar um número elevado de simulações de alternativas para essas linhas, possibilitando com isso, naturalmente, melhores soluções do que aquelas obtidas com os métodos tradicionais.

- Servir como plataforma de treinamento da engenharia na área de estudos de coordenação de isolamentos de linhas de transmissão, possibilitando que os engenheiros desenvolvam e consolidem sensibilidade em relação à influência das diversas variáveis que interferem em tal tipo de estudos.

- Armazenar conhecimento, através do contido nas telas do programa, visto que todos os casos simulados farão parte de banco de dados que pode ser manipulado e otimizado para identificação de soluções adequadas a novos projetos e soluções de engenharia.

Os dois últimos aspectos citados têm, atualmente, um grande e crescente valor, devido à forte renovação de equipes nas concessionárias.

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Resolução Normativa n° 398, de 23 de março de 2010, 2010.

ANDRADE,V.H.G. e outros. Dados meteorológicos e parâmetros correlatos que influenciam os isolamentos de ar – Estatística de valores. *Proceedings of VII SNPTEE*, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 5422 - Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica, 1985.

AZEVEDO, R.M., SILVA FILHO, J.I. e ANDRADE, V.H.G., Fatores de correção atmosféricos aplicados ao dimensionamento de isolamentos em ar – Metodologia de cálculo. *Proceedings of XVII SNPTEE*, 2003.

GOMEZ.P., Performance Evaluation of Time Domain Transmission Line Models for Stastical Study of Switching Overvoltages. *IEEE Latin America Transactions*, Vol.11, no.4, p. 1036-1046, 2013.

HATASHITA, L.S., HOFFMANN, J.N. e PEDROSO, C. Combined use of PLS-CADD and TOWER software for transmission line design – the experience and methodology of COPEL for Tower Analysis. *Proceedings of 2010 IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition,* p.1-5, 2010.

INTERNATIONAL ELETROCTECHNICS COMMISSIONN PUBLICATION – IEC. IEC 60-1 – High Voltage Test Techniques, Part 1 – General Definitions and Requeriments, 1973.

YANG, X., LI,N., PENG,Z., LIAO,J. e outros. Potential Distribution Computation and Structure Optimization for composite cross-arms in 750 kV AC Transmission Line. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol.21, no.4, p. 1660-1669, 2014.

XI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FONTES DE NITROGÊNIO EM PLANTAS DE UMBUZEIRO PROPAGADAS VIA SEXUADA E ASSEXUADA

EFFECT OF DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN IN PLANTS UMBUZEIRO PROPAGATED VIA SEXUAL AND ASEXUAL

ALESSANDRO CARLOS MESQUITA[1]; VANUZA DE SOUZA[2]; KALLINE MENDES FERREIRA[2], JADSON PATRICK SANTANA DE MORAES[2], MOISES ALVES DE SOUZA[3]
1 - PROF. ADJUNTO DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA/ DTCS – UNEB, CAMPUS III – JUAZEIRO/BA; 2 - BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTIFICA/UNEB; 3 - MESTRANDO EM HORTICULTURA IRRIGADA/UNEB
alessandro.mesq@yahoo.com.br

Resumo - O umbuzeiro (Spondias tuberosa* Arruda*Cam.) é uma Anacardiácea, do gênero Spondias, que pela sua adaptação ao Semiárido, tem desempenhado importantepapel agrossocioeconômico, em comunidades do Nordeste brasileiro e por conta do extrativismo desordenado vem apresentando declínio de produção nos últimos anos. Esse trabalho teve como objetivo determinar os teores de proteínas (PTN), açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) teores estimados de sacarose e valores de clorofila A, B e total em tecidos foliares, além da atividade da enzima Redutase do Nitrato (RN) "in vivo" em tecido foliar e sistema radicular em plantas de umbuzeiros da variedade gigante, propagadas de forma assexuada e sexuada, quando adubadas com diferentes fontes de nitrogênio: nitrato de cálcio e uréia. O experimento foi conduzido no Município de Juazeiro, BA o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 2 com 3 repetições. Os resultados nos permitiram concluir que dos diferentes tipos de propagação avaliados, as de via semente e enxertia apresentaram as melhores respostas bioquímicas em comparação com aquelas plantas provenientes de estaquia. A enzima redutase do nitrato manteve-se ativa independentemente do tipo de tecido analisado, contudo, em todos os casos, a mesma foi sempre superior quando da avaliação no tecido foliar.

Palavras-chave: Spondiastuberosa. Análises Bioquímicas. Sequeiro.

Abstract - The umbuzeiro (SpondiastuberosaArruda Cam.) is a Anacardiácea, the genus Spondias, that its adaptation to the semiarid region, has played an important role socioeconomicagro in communities of northeastern Brazil and on behalf of disordered extraction has been showing declining production in recent years. This study aimed to determine the levels of protein (PTN), total soluble sugars (TSS), reducing sugars (RS) estimated levels of sucrose and values of chlorophyll A, B and in full leaf tissues, in addition to the reductase enzyme activity nitrate (RN) "in vivo" in leaf tissue and root system in plants umbu giant variety propagated sexual and asexual when fertilized with different nitrogen sources: calcium nitrate and urea. The experiment was conducted in the municipality of Juazeiro, BA. The experimental design was a randomized block, factorial 3 x 2 with 3 repetitions. The results allowed us to conclude that the different types of propagation evaluated the track seed and grafting gave better biochemical responses compared with those plants from cuttings. The nitrate reductase kept active regardless of the type of tissue analyzed, however, in all cases, it was always higher than when evaluating the foliar tissue.

Keywords: Spondiastuberosa. Biochemical Analyzes. Rainfed.

I. INTRODUÇÃO

O umbuzeiro *(Spondias tuberosa* Arruda) é uma Anacardiácea, do gênero *Spondias*, (MILLER & SCHAAL, 2005). É uma espécie xerófita, caducifólia, que consegue sobreviver a períodos prolongados de seca, devido aos xilopódios de seu sistema radicular e à caducidade de suas folhas. Sendo originário dos chapadões semiáridos do Nordeste brasileiro (PAULA *et al*., 2007).

Essa Anacardiácea, pela sua adaptação ao Semiárido e aproveitamento secular, tem desempenhado importante papel agrosocioeconômico, sendo o extrativismo de seu fruto bastante significativo na composição da renda familiar em algumas comunidades da região do Nordeste brasileiro. Contudo, o extrativismo desordenado de frutos tem apresentado declínio constante ao longo dos últimos 20 anos (SANTOS *et al*., 2005).

Por ser uma cultura predominantemente extrativista, não existe ainda conhecimento dos requerimentos nutricionais de macronutrientes primários, ou seja, das doses exatas a serem utilizadas, em função das condições de solo, que possam contribuir para a melhoria de suas características desejáveis (ANDRADE 2011).

A propagação do umbuzeiro é realizada quase que exclusivamente por semente. As plantas propagadas por via seminal demandam cerca de 10 anos para apresentarem produção, e a germinação das sementes tarda entre 12 e 90 dias, ocorrendo por volta de 40 dias (REIS *et al*., 2010).

ISSN 1809-3957

A principal vantagem das plantas provenientes de sementes é a formação dos xilopódios durante os primeiros 30 dias após a germinação (GONDIM *et al*., 1991). As plantas provenientes de estacas mostram dificuldades em formar essas estruturas em sua fase inicial de desenvolvimento.

A recomendação de mudas enxertadas para plantio, em escala agronômica, se deve ao fato de que a sobrevivência dessas plantas vindas de sementes, em campo, pode alcançar 100%, em contraste com plantas oriundas de estaquia, que apresentaram apenas 6% de sobrevivência em campo (NASCIMENTO *et al*., 1993).

A deficiência de N nas plantas de umbuzeiro ocasiona, às folhas mais velhas, perda gradual da tonalidade verde-escuro, passando para verde-pálido, com posterior amarelecimento, distribuído de maneira uniforme. Com a intensificação da deficiência toda a planta se torna amarelecida, apresenta um crescimento reduzido, as folhas perdem o brilho e ocorre queda prematura das mesmas (CARVALHO & NEVES, 2004).

O N é absorvido predominantemente pelas raízes e nas formas de NO_3 e NH^{+4} (com predominância da primeira). A ureia pode ser absorvida diretamente pelas raízes e folhas das plantas, mas geralmente sua absorção é menor que a do NO_3(MARSCHNER, 1986). Quando absorvido pelas raízes é metabolizado na mesma e/ou transportado para a parte aérea através do xilema. A forma como o N é transportado depende da forma absorvida (NO_3^- ou NH_4^+) e do metabolismo das raízes, sabe-se que o NH_4^+ absorvido é geralmente assimilado nas raízes enquanto o NO_3^- é metabolizado nas raízes ou transportado para a parte aérea como tal (MENGEL & KIRKBY, 1987).

A região entre Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) é a maior produtora de frutas para exportação do Brasil. O umbuzeiro, árvore nativa da região, poderia ser mais uma alternativa de produção e exportação no vale do São Francisco.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes fontes de Nitrogênio em plantas de umbuzeiro propagado via sexuada e assexuada (estaquia e enxertia) sob regime pluviométrico.

II. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental localizada no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), campus III, da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Juazeiro – BA; coordenadas geográficas: 9° 25”Sul e 40º 29” Oeste e altitude média de 384 m, no período de janeiro a agosto de 2014.

O clima da região é classificado, segundo Köepen, como tipo Bwh, que corresponde a uma região semiárida quente. As mudas de umbuzeiro foram obtidas por via sexuada (semente) e assexuada (enxertia por garfagem de fenda cheia, e estaquia), sendo as sementes e os enxertos (garfos) provenientes da variedade “Umbu Gigante” do Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido (CPATSA), localizada no município de Petrolina-PE. Atualmente as plantas encontram-se com idade aproximada de três anos.

Foram realizados tratos culturais e coleta de solo para análise. A adubação dos umbuzeiros foi realizada, durante período chuvoso da região utilizando-se como fontes de nitrogênio a Ureia ($CO(NH_2)_2$ - 45% de N) e o Nitrato de Cálcio ($CaNO_3$ - 15,5% N e 26% CaO), sendo aplicado 200g/planta de Ureia e 562g/planta de Nitrato de Cálcio, ambos parcelados em duas aplicações com intervalos de quinze dias. Ao todo foram disponibilizados 90 gramas de nitrogênio no solo, aplicado no berço de cada planta.

Foram realizadas análises bioquímicas para quantificação de proteínas, açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e atividade da enzima Redutase do Nitrato (RN). Sendo avaliados ainda os índices de clorofila *a* (Cl *a*), índice de clorofila *b* (Cl *b*), índice de clorofila total (Cl *a* + Cl *b*).

Para determinação das análises bioquímicas, foram coletadas folhas dos umbuzeiros, que foram secas em estufas a 60 °C por 72 h, sendo posteriormente moídas e pesados 0,5 g do tecido vegetal seco que foram acondicionados em eppendorfs. Esse material foi macerado com o auxílio de almofariz e pistilo para melhor homogeneização utilizando-se como extrator o tampão fosfato de potássio 0,1M, pH 7,0, em um volume final de 8ml, para obtenção dos extratos vegetais. O material foi submetido à centrifugação de 4000 rpm durante 20 minutos, sendo coletados os sobrenadantes com o auxílio de pipeta e em seguida armazenados em eppendorf e resfriados para evitar perda das propriedades do material trabalhado.

Os teores de proteínas totais (PTN) foram determinados segundo a metodologia de Bradford (1976). Os açúcares solúveis totais (AST) foram quantificados segundo a metodologia descrita por Yemm& Willis (1954)

E os açúcares redutores (AR) foram quantificados segundo a metodologia de Miller (1959).

Realizou-se ainda o ensaio *in vivo* da enzima Redutase do Nitrato (RN) no tecido foliar e radicular das plantas sendo expressa em $NO_2^-.g^{-1}MF.h^{-1}$.

As leituras dos índices de clorofila foram feitas utilizando-se duas folhas/planta, com auxílio do clorofilômetro da marca comercial ClorofiLOG® modelo CFL 1030, produzido pela Falker automação Agrícola.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 métodos de propagação (semente, enxertia e estaquia) x 2 fontes de adubação nitrogenada (ureia e nitrato de Cálcio), com 3 repetições.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, por intermédio do programa ASSISTAT (SILVA, 2014).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos parâmetros clorofila e açúcares solúveis totais avaliados, observou-se que não houve diferença significativa pelo teste F (Fischer). Para os parâmetros açúcares redutores, proteína total e atividade da enzima redutase do nitrato, tanto nas folhas como no sistema radicular, foi observado à interação significativa entre os tratamentos de métodos de propagação e fontes de adubação nitrogenada.

Sabe-se que os teores de clorofila nas folhas são utilizados para estimar o potencial fotossintético das plantas, pela sua ligação direta à absorção e transferência de energia luminosa e ao crescimento e adaptação a diversos ambientes (REGO & POSSAMAI, 2006).

Em relação à variável índice de clorofila não foram constatadas diferenças significativas entre os métodos de propagação (semente, enxertia e estaquia) e as diferentes fontes de nitrogênio (ureia e nitrato de cálcio) para as características avaliadas de clorofila a (Cl a), b (Cl b) e total (CL t).

Resultados semelhantes foram observados por (SANTOS *et al*., 2013), avaliando os teores de clorofila em mudas de umbuzeiro propagadas por semente, enxertia e estaquia submetidas ao cultivo sob regime pluviométrico.

As análises bioquímicas realizadas com tecido foliar de umbuzeiros propagados via sexuada (semente) e assexuada (enxertia e estaquia), aos 45 dias após a adubação, apresentaram os seguintes resultados para açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), teores estimados de sacarose, proteínas solúveis totais (PTN) e atividade RN em tecido foliar e radicular.

Os açúcares solúveis totais são compostos basicamente por hexoses (redutores) e outros açúcares de cadeias maiores com função de armazenamento e transporte, como a sacarose. Já os açúcares redutores são compostos em sua maioria de glicose, com pequena proporção de rafinose e manose. Desta forma, pode-se estimar o teor da sacarose subtraindo-se os valores encontrados de ASTs e ARs.

Na figura 1 são apresentadas as concentrações de açúcares solúveis totais (AST) em folhas de Umbuzeiros.

Figura 1-Teores de açúcares solúveis totais (AST) em tecido foliar de umbuzeiros propagados via semente, estaquia e enxertia submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio, cultivados no Vale do Submédio São Francisco sob regime pluviométrico. Juazeiro-BA 2014

Pode-se observar na Fig. 1 que não houve diferença significativa entre as propagações em relação aos teores de AST, tanto no tratamento com ureia como no tratamento com Nitrato de Cálcio.

Em relação aos teores de açúcares redutores (ARs), observa-se na Fig. 2 que no tratamento com ureia, as diferentes propagações não se diferiram significativamente entre si.

Figura 2 - Teores de açúcares redutores (AR) em tecido foliar de umbuzeiros propagados via semente, estaquia e enxertia submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio, cultivados no Vale do Submédio São Francisco sob regime pluviométrico. Juazeiro-BA 2014

Quando avaliamos as concentrações de açúcares redutores em plantas submetidas ao nitrato de cálcio, observa-se que as plantas propagadas por semente, apresentaram a maior média em relação aos demais no teste de Tukey. Os menores teores ocorreram nas propagações por estaquia e enxertia

A sacarose trata-se do resultado da união entre glicose e frutose sendo a principal forma de açúcar transportada para os diversos drenos das plantas (Freitas, 2014).

A figura 3 mostra os teores estimados de sacarose no tecido foliar de umbuzeiros propagados sexuadamente (semente) e assexuadamente por estaquia e enxertia, submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio sob regime pluviométrico.

Figura 3 - Teores estimados de sacarose no tecido foliar de umbuzeiros submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio, sob regime pluviométrico. Juazeiro-BA 2014

Nota-se que, no tratamento com ureia, as plantas propagadas por enxertia apresentaram teores superiores de sacarose quando comparadas com as demais propagações. Na adubação com nitrato de cálcio, sob regime pluviométrico (área de sequeiro) os maiores teores de sacarose estimada foram provenientes de plantas propagadas por enxertia e os menores na propagação por estaquia. Observa-se que as plantas de umbuzeiros propagadas por enxertia apresentaram os maiores teores de sacarose estimada tanto com ureia quanto para nitrato de cálcio.

Segundo Lima *et al*. (2002), a diferença entre os conteúdos de AST e AR representa a disponibilidade total de açúcares com função de transporte, principalmente a sacarose. Assim, as maiores diferenças entre esses açúcares indicam maiores quantidades de sacarose.

Segundo (GONÇALVES, 2007) proteínas são consideradas um dos fatores vitais para as plantas, pois influenciam seu crescimento e posterior desenvolvimento.

A figura 4 representa os resultados dos teores de proteínas solúveis totais (PTN).

Figura 4 - Teores de proteínas solúveis totais (PTN) em folhas de umbuzeiros, submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio sob regime pluviométrico, cultivados no Vale do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA 2014

ISSN 1809-3957

Quando adubadas com ureia os maiores teores de proteínas solúveis totais foram observados em plantas de umbuzeiro propagadas por enxertia (1936,00 ugPTN.gMS^{-1}) e semente (1760,00 ugPTN. g MS^{-1}) que não diferiram significativamente entre si. Teores inferiores foram observados em plantas disseminadas assexuadamente por estaquia (1152,000 ugPTN. g MS^{-1}). Quando tratada com nitrato de cálcio, teores superiores de PTN foram obtidos por plantas de umbuzeiro propagadas por semente (2496,00 ugPTN. g MS^{-1}) e os menores teores foram apresentados por plantas propagadas por estaquia (1157,33 ugPTN. g MS^{-1}).

A redutase de nitrato (RN) é a primeira enzima no processo de redução do nitrogênio na planta. Sua incorporação, em esqueletos carbônicos, pode melhor indicar a entrada do nitrogênio na planta (REIS *et al* 2007).

Nas figuras 5 A e 5 B são apresentados a atividade da enzima redutase do nitrato em tecidos foliares e sistema radiculares de umbuzeiros respectivamente conduzidos sob regime pluviométrico.

Figura 5 - A= Atividade da enzima redutase do nitrato em tecido foliar e B = Atividade da redutase do nitrato em sistema radicular de umbuzeiros propagados via semente, estaquia e enxertia submetidos aos tratamentos ureia e nitrato de cálcio sob regime pluviométrico, cultivados no Vale do Submédio São Francisco. Juazeiro-BA 2014

Quando submetidas à adubação com ureia as melhores respostas para atividade de enzima redutase do nitrato ocorreu em propagações via enxertia (0,74 NO_2^-. g.MF.h^{-1}) e atividades ínferas foram observados em plantas propagadas por estaquia (0,32 NO_2^-. g.MF.h^{-1}). Em plantas que receberam tratamento com nitrato de cálcio as maiores atividades da enzima (RN) ocorreram em propagações sexuadas (0,77 NO_2^-. g.MF.h^{-1}) as menores atividades ocorreram em plantas disseminadas por estaquia (0,48 NO_2^-. g.MF.h^{-1}).

Na figura 5 B observa-se que, a maior atividade da RN no tecido radicular, quando submetido à adubação com ureia, ocorreu em propagações via semente (0,22 NO_2^-. g.MF.h^{-1}) e as menores atividades foram obtidas por plantas disseminadas por estaquia e enxertia (0,14 e 0,13 NO_2^- .g.MF.h^{-1}) respectivamente e que não apresentaram diferença significativas entre si. Quando submetida ao tratamento com nitrato de cálcio, a maior atividade da enzima foi observada em propagações por enxertia (0,48 NO_2^-. g.MF.h^{-1}) e as menores atividades da enzima redutase de nitrato ocorreram em plantas disseminadas por semente (0,22 NO_2^-. g.MF.h^{-1}).

A enzima redutase do nitrato manteve-se ativa independentemente do tipo de tecido analisado. Resultados semelhantes foram encontrados por (GONÇALVES, 2007) em plantas de café (*Coffea arábica L.cv).* Contudo, a mesma foi sempre superior quando da avaliação no tecido foliar, mostrando ser o tecido preferencial para o processo de assimilação do nitrogênio em plantas do umbuzeiro.

Diferentes resultados foram encontrados por (DELÚ-FILHO, 1998) onde não se detectou atividade da RN nas folhas da seringueira, pois esta ocorre exclusivamente nas raízes.

IV. CONCLUSÕES

Com base nos resultados observados conclui-se que as duas fontes de adubação foram eficientes no metabolismo e desenvolvimento das plantas de umbuzeiros.

As propagações por semente e enxertia apresentaram as melhores respostas, e que plantas provenientes de estacas independentemente da fonte de nitrogênio utilizada apresentaram comportamento inferior, justificado pela dificuldade na formação de xilopódios.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, MIGUEL WANDERLEY. Fontes e doses de N, P, K e métodos de enxertia na produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.Cam.). 2011. 141 f. Tese (doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró – RN, 2011.

BRADFORD, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v.72, n.1-2, p.248-258, 1976.

CARVALHO, J. G.; NEVES, O. S. C. **Umbuzeiro** (*Spondias tuberosa Arr*. Cam.). Lavras: Editora UFLA, 2004. 60 p.

DELÚ FILHO, N.; OLIVEIRA, L.E.M.; ALVES, J.D. & PURCINO, A.A.C. Redução de nitrato e assimilação de amônio em plantas jovens de Hevea brasiliensis cultivadas sob níveis crescentes de nitrato. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal,** 10:185-190, 1998.

FREITAS, J. M. N. de. Comportamento ecofisiológico e bioquímico de plantas jovens de acapu (Vouacapoua americana Aubl.) submetidas à deficiência hídrica. 2014. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural da Amazônia

GONÇALVES, G.C Cultivo em campo de coffea arabica L.cv. Obatã a pleno sol x sombreamento parcia; avaliações bioquimicas, fisiologicas e nutricionais. 2014. Tese Doutorado. ESALQ/USP. Piracicaba-SP.

GONDIM, T. M. S.; SILVA, H.; SILVA, A. Q. da; CARDOSO, E. de A. Período de ocorrência e formação de xilopódios em plantas de umbu (Spondias tuberosa Arr. Cam.) propagadas sexuada e assexuadamente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, p.33-38, **1991**.

LIMA, D. U.; OLIVEIRA, L. E. M.; SOARES, A. M.; DELÚ-FILHO, N. Avaliação sazonal da produção de borracha e da dinâmica de carboidratos solúveis em plantas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) cultivadas em Lavras, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 377-383, 2002.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 4. ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 687 p.

MILLER, E. L. Use of dinitrosalicylic and reagent determination of sugar. **Analytical Chemistry**, Washington,v. 31, n. 3, p. 426 - 428, 1959.

MILLER A.; SCHAAL, B. Domestication of a Mesoamerican cultivated fruit tree, *Spondiaspurpurea*. **Proceeding of the National Academy of Science of the United States of America**, Washington, v. 102, p. 12801-12806, 2005

NASCIMENTO, C.E.S.; OLIVEIRA, V. R. de; NUNES, R. F. de M.; ALBUQUERQUE, T. C. S. de. Propagação vegetativa do umbuzeiro. In: Congresso florestal panamericano; congresso florestal brasileiro, 7., 1993, Curitiba. Anais… São Paulo: SBS/SBEF, **1993**. p.454-456.

PAULA, L. A.; Boliane, A. C.; Correa, L. S.; Celoto, M. I. B. Efeito do ácido endolbutírico e raizon no enraizamento de estacas herbáceas e lenhosas de umbuzeiro. **Acta ScientiarumAgronomy**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 411-414, **2007**.

REIS, R.V.; FONSECA, N.; LEDO, C.A.S.; GONÇALVES, L.S.A.; PARTELLI F.L.; SILVA, M.G.M.; SANTOS, E.A**.** Estádios de desenvolvimento de mudas de umbuzeiros propagadas por enxertia. **Ciência Rural**, Santa Mari, v. 40, n. 4, 2010.

REGO, GIZELDA MAIA; POSSAMAI, EDILBERTO. Efeito do sombreamento sobre o teor de clorofila e crescimento inicial do Jequitibá-rosa. Boletim de Pesquisa Florestal, Embrapa Florestas, n. 53, p. 179-194, 2006.

SANTOS, C.A.F.; CAVALCANTI, N. DE B.; NASCIMENTO, C.E.; ARAÚJO, F.P. DE; LIMA FILHO, J.M.P.; ANJOS, J.B. DOS; OLIVEIRA, V.R. de. Umbuzeiro: pesquisas, potenciais e desafios. In: ROMÃO, R.R.; RAMOS, S.R.R. (Org.). **Recursos genéticos vegetais no Estado da Bahia**. Feira de Santana: UEFS, 2005. p.69-81.

SANTOS, G.S.; MESQUITA, A. C**. Efeito da aplicação de diferentes fontes de Nitrogênio em plantas de umbuzeiro propagado via sexuada e assexuada (estaquia e enxertia) sob sistemas de cultivo irrigado e sequeiro**. In: Jornada de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2013.

Silva, F.A.S. Programa ASSISTAT Versão 7.7 beta (*pt*) DEAG-CTRN-UFCG. Campina Grande-PB 2014.

YEMM, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrona. **The Biochemical Journal**, London, v.57, n.3, p.508-514, 1954.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DO PROCESSO DE RETIFICAÇÃO PLANA BASEADO EM PLATAFORMA DE HARDWARE LIVRE E SENSOR DE BAIXO CUSTO

MARCELO MARCHI[1]; PAULO ROBERTO DE AGUIAR[1]; FABRICIO GUIMARÃES BAPTISTA[1]; EDUARDO C. BIANCHI[1]
1 – UNIVERSIDADE JÚLIO DE MESQUITA FILHO – UNESP – BAURU - SP
marcelo.marchi@outlook.com, aguiarpr@feb.unesp.br, fabriciogb@feb.unesp.br, bianchi@feb.unesp.br

Resumo - O processo de retificação é considerado um dos últimos na cadeia de produção de peças de precisão. Assim, é essencial ter um sistema de monitoramento confiável para este processo. Neste trabalho é proposto um sistema de medição de vibração, rápido e versátil, baseado na plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino, com objetivo de monitorar em tempo real o processo de retificação plana, especialmente no que diz respeito à condição da peça retificada. Para este trabalho ensaios experimentais foram realizados numa máquina retificadora plana, empregando um rebolo de óxido de alumínio e uma peça de aço ABNT 1020. Por meio de um sensor piezelétrico de PZT (Pb-Lead Zirconate Titanate) de baixo custo, instalado junto à peça e conectado a uma das portas analógicas do hardware, foi possível medir o sinal de vibração durante o processo de retificação. Verificou-se que, a medida com que o rebolo perdia sua capacidade de corte, em função das consecutivas passadas sobre a peça, ocorria também uma significativa diminuição dos valores médios do sinal de vibração. Tal diminuição do sinal de vibração pode indicar o momento que o rebolo deve ser dressado, permitindo monitorar a qualidade superficial da peça durante o processo de retificação, evitando danos como é o caso da queima superficial. O princípio de operação e as principais características dessa técnica foram investigados, bem como algumas de suas limitações práticas.

Palavras-chave: Processo de Retificação. Arduino. Monitoramento.

I. INTRODUÇÃO

A retificação é um processo de fabricação complexo influenciado por muitos fatores, como a peça, máquina retificadora, rebolo e definição dos parâmetros do processo. O rebolo é de grande importância, pois entre outros, é ele que distingue o processo de retificação a partir de outros processos de usinagem. A topografia do rebolo e as condições em que ele é preparado são de grande influência sobre o desempenho do processo (NGUYEN & BUTLER, 2008).

De acordo com Liao (2008), a retificação é um dos processos de usinagem mais complicados, principalmente devido ao fato de que a operação de retificação é realizada por um rebolo retificador, o qual é composto por pequenos e irregulares grãos abrasivos posicionados randomicamente e unidos por um meio. Desta maneira, há uma série de variáveis que dificultam a escolha do parâmetro ideal para realizar uma retificação do modo mais eficiente.

Uma vez que uma redução dos custos de produção e um aumento da qualidade das peças são esperados, a detecção automática de avarias no processo de retificação tornou-se de grande interesse dos pesquisadores e das indústrias. Através da utilização de uma grande variedade de sensores, o monitoramento do processo de retificação representa um passo importante para a redução da fraca qualidade das peças retificadas e, portanto, uma redução de custos (AXINTE *et al.,* 2004).

Um dos problemas mais críticos no processo de retificação é a implementação de um sistema inteligente para detecção automática da queima superficial das peças. A queima ocorre durante o contato do rebolo coma a peça, quando a quantidade de energia gerada na zona de contato produz um aumento de temperatura suficiente para produzir uma mudança de fase no material. Tal ocorrência pode ser observada visualmente pela cor azula na superfície da peça (AGUIAR *et al.,* 2002).

Desta forma o presente trabalho tem por objetivo propor um sistema de monitoramento do processo de retificação plana, por meio dos sinais vibração, baseado na plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino, com uso de um sensor piezelétrico de PZT (*Pb-Lead Zirconate Titanate*) de baixo custo. O sistema de monitoramento tem como objetivo avaliar o momento em que o rebolo necessita ser dressado, evitando danos à peça, como é o caso da queima superficial.

II. MONITORAMENTO DO PROCESSO DE RETIFICAÇÃO

De acordo com Babel *et al.,* (2013), em função da sua alta sensibilidade à múltiplas interações dinâmicas entre o rebolo e a peça usinada, a emissão acústica (EA) surgiu como uma ferramenta valiosa para uma série de aplicações de monitoramento do processo de retificação. Exemplos típicos incluem o processo de mapeamento do rebolo e, com uso de um sensor em contato com a peça, é possível captar vibrações e danos térmicos. Ainda assim, os autores relatam que em muitas aplicações, basta examinar a média do sinal de EA em função do tempo, enquanto outros necessitam de

ISSN 1809-3957

análise do sinal puro de EA no domínio da frequência, contendo informações importantes sobre o processo nos componentes espectrais. Em ambos os casos, devido à natureza complexa do processo de retificação, o desafio na aplicação eficaz e confiável no sinal de EA, encontra-se na correta interpretação e identificação de informações relacionadas ao processo.

Pesquisas foram realizadas para correlacionar os sinais de vibração com características do processo de usinagem. Por exemplo, Yamamoto *et al., apud* (HASSUI & DINIZ, 2003) monitorou a vibração do rebolo (fixando um sensor sobre o rolamento do rebolo) para detectar o entupimento dos poros do rebolo por cavaco. Tendo em vista a este objetivo, eles utilizaram filtros digitais adaptativos e criaram um índice com base nos resultados destes filtros, chamado o índice de o padrão do sinal. Este índice mostrou ter uma boa relação com o volume de cavaco acumulado no rebolo.

De acordo com Teti *et al.,* (2010), não é confiável utilizar um sistema de monitoramento de processos que funcione com base em uma única característica. Portanto, o cálculo de um número suficiente de característica relacionadas com a ferramenta e/ou condições do processo é fundamental em sistemas de monitoramento de usinagem. Isto é obtido através de métodos de processamento de sinais que compõem o pré-processamento (filtragem, amplificação, conversão A/D, e segmentação), incluindo, em algumas ocasiões, a transformação do sinal para o domínio da frequência (transformada de Fourier, transformada wavelet, etc).

O parâmetro que tem sido estudado predominantemente em pesquisas anteriores usando emissão acústica tem sido o valor médio quadrático (RMS) do sinal de EA filtrada através de uma faixa de frequência cuidadosamente selecionada.

Para um certo intervalo de tempo, o valor RMS do sinal puro de emissão acústica pode ser expresso pela Eq. (1) (KIM *et al.,* 2001)

$$y_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^t y_{raw}^2\,(t)dt} \qquad (1)$$

Onde T corresponde ao tempo de integração, e y_{raw} é o sinal puro ou bruto de emissão acústica.

III. PLATAFORMA DE HARDWARE

A tecnologia escolhida para ser utilizada nesse trabalho, foi o Arduino Due, uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, baseada no micontrolador Atmel SAM3X8E com CPU ARM Cortex-M3. É a primeira plataforma Arduino baseada em um núcleo de 32-bit. Tem 54 portas de conexão que podem ser configuradas como entrada ou saída, podendo doze delas ser usadas para controle PWM, 12 entradas analógicas e 4 portas seriais do tipo UART, com 84 MHz de clock, com capacidade de conexão USB e duas saídas analógicas. O hardware é apresentado na Figura 1.

Figura 1- Hardware Arduino Due

Várias características tornam a plataforma Arduino uma interessante ferramenta de aquisição de dados. Em primeiro lugar, por permitir facilmente a conexão via USB a um computador com o Windows PC, Mac ou Linux, podendo transmitir dados usando uma porta serial virtual para estes sistemas operacionais. Em segundo lugar, é hardware livre (código aberto), o que significa que qualquer pessoa pode acessar, modificar e usar o projeto da placa.

De acordo com D'Ausilio (2012), a plataforma Arduino pode substituir diversos hardwares de maior complexidade e, que combinações típicas de entrada e de saída podem ser realizadas com notável precisão, muitas vezes com desvios padrão de apenas microssegundos.

A plataforma de hardware Arduino Due, pode utilizada de diversas formas em diferentes áreas, por exemplo, Ruytenberg *et al.,* (2014), utilizou um estetoscópio plástico ligado a um microfone e, conectado a um Arduino Due, que permitiu realizar o escaneamento cardíaco de pacientes. Os resultados dos testes, realizados em dez voluntários, apresentaram confiabilidade de 99%.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios experimentais foram realizados em uma máquina retificadora plana, onde um banco de ensaios foi desenvolvido empregando um rebolo de óxido de alumínio e aço ABNT 1020. O ensaio consistiu em um total de 81 passadas do rebolo sobre o corpo de prova, com profundidade de corte constante de 20µm, adotando um intervalo de a cada vinte passadas, uma aquisição do sinal de vibração era realizada. Nessas condições, foi possível induzir o desgaste do rebolo, até o ponto que necessitasse ser novamente dressado. O sistema é composto por um sensor piezelétrico de baixo custo de 3,5 mm, fixado ao corpo de prova e conectado ao hardware Arduino, que por sua vez está ligado ao computador por meio de uma conexão USB. Os sinais aquisitados pelo hardware são enviados para o computador, onde uma aplicação desenvolvida em MATLAB se encarrega de gerar os vetores correspondentes aos sinais e, posteriormente realiza o processamento dos dados, o banco de ensaios é apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Esquema do sistema de monitoramento proposto

O hardware foi ajustado com uma taxa de amostragem de 5 KS/s (Kilo samples/seconds). A retificadora plana com

ISSN 1809-3957

o rebolo, o corpo de prova a ser retificado e com o transdutor instalado são apresentados na Figura 3.

Foi utilizada a seguinte configuração para o processo de usinagem:

- Velocidade periférica do rebolo: 33 m/s;
- Velocidade da peça: 0,044 m/s;
- Tipo de fluido refrigerante: Emulsão agua-óleo 4%;
- Pressão de 0,4 Mpa e Vazão de 84 l/min
- Tipo do rebolo: óxido de alumínio branco 38A 220 – KVS (355,6 x 25,4 x 127 mm);
- Diâmetro externo do rebolo: 344 mm;
- Largura do rebolo: 10 mm;
- Dimensões da peça: 150mm x 48mm x 7mm.

Figura 3 - Retificadora, corpo de prova e sensor

V. RESULTADOS E DISCUÇÕES.

5. 1 Inspeção visual

Durante os ensaios de retificação, a superfície do rebolo foi submetida à inspeção visual, sendo fotografada e avaliada quanto ao desgaste, como é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Condição de uso do rebolo

De acordo com a Figura 4, é possível notar que o rebolo após 81 passadas, se encontrava com a capacidade de corte comprometida, colocando em risco a integridade superficial da peça. Também foi realizada uma inspeção visual da superfície da peça retificada no intervalo de a cada vinte passadas, ou seja, no momento em que a aquisição do sinal de vibração era realizada. A Tabela 1 apresenta o resultado da avaliação realizada.

Tabela 1 - Inspeção visual da peça retificada

Passada	Profundida de corte	Avaliação visual da superfície da peça
1		Superfície Ok
21		Superfície Ok
41	20µm	Aspereza
61		Aspereza
81		Aspereza

O objetivo de um sistema de monitoramento do processo de retificação é evitar dano à peça, como observado na Tabela 1, a peça apresenta aspereza a partir da passada 41, que pode estar relacionada ao desgaste do rebolo. Como já mencionado, neste estudo nós propomos avaliar a qualidade superficial da peça e o desgaste do rebolo, por meio dos sinais de vibração, com uso de um hardware e um sensor piezelétrico de baixo custo.

Antes de analisar os resultados obtidos, o transdutor foi caracterizado utilizando o *pencil lead break* (PLB) método. O método PLB é um padrão comumente utilizado para caracterizar sensores de emissão acústica e recentemente foi verificada a sua viabilidade para estimar a sensibilidade de transdutores piezelétricos. A caracterização dos transdutores com o método PLB é apresentada na próxima seção.

5.2 Caracterização do transdutor piezelétrico

O método PLB é adotado como um procedimento padrão pela American *Society for Testing and Materials* (ASTM) e basicamente consiste em quebrar um grafite no suporte ou estrutura em que o transdutor está instalado. Quando o grafite é quebrado, é liberado um estresse impulsivo e, consequentemente, uma onda elástica de banda larga, permitindo caracterizar o transdutor piezelétrico em uma larga faixa do espectro de frequência.

O banco de ensaio para esse teste consistiu de um bloco de aço ABNT 1020, nas dimensões 110 mm de comprimento, 70 mm de largura, e 9 mm de altura, onde foi fixado o sensor de EA, do fabricante Sensis com módulo processador de sinais do mesmo fabricante modelo DM-42. Para os sinais de aceleração foi utilizado um sensor fixo modelo 353B03 e um módulo condicionador 482B11 ambos do fabricante PCB Piezotronic. O sensor piezelétrico foi fixado próximo aos sensores de EA e de aceleração.

Uma lapiseira da marca Pentel, 0,5 mm, Grafite 2H, foi posicionada entre os três sensores, onde se realizou a quebra de 3 mm de ponta do grafite.

Para a aquisição dos sinais foi utilizado um osciloscópio Yokogawa, modelo DL850, com janela de aquisição de 100 ms e uma taxa de amostragem de 10 milhões de amostras por segundo. Com o objetivo de garantir uma melhor análise dos resultados, o teste foi repetido três vezes. O banco de ensaios é apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Banco de ensaios

ISSN 1809-3957

Figura 6 - Gráficos de densidade espectral referente ao sinal dos sensores testados

Para cada um dos ensaios, referentes a cada um dos sensores, foram gerados gráficos de densidade espectral de potência (PSD), permitindo avaliar a resposta em frequência do sensor piezelétrico, comparando-o com sensores comerciais e largamente utilizados em diversos trabalhos científicos, como é apresentado na Figura 6.

Nota-se que o sensor piezelétrico responde de forma considerável para as frequências entre 1 kHz e 500 kHz, mostrando ser possível sua aplicação em situações semelhantes a dos demais sensores utilizados nos ensaios de PLB. A partir dessa frequência, o sensor PZT passa a atenuar significativamente o sinal, impossibilitando a análise de frequências mais altas.

5. 3 Resultados obtidos com o sistema proposto

Na Figura 7 é apresentado o gráfico das médias do sinal de vibração, referente a cada uma das leituras realizadas no intervalo de vinte passadas do rebolo sobre a peça.

Nota-se, um decaimento das médias dos sinais de vibração em função do número de passadas do rebolo, apresentando maior diferença entre a passada de número 21 para de número 41.

Acredita-se que, o decaimento das médias em função das passadas esteja associado à perda da capacidade de corte do rebolo e, a maior diferença de valores apresentado á partir da passada 21, esteja relacionado ao surgimento da aspereza da peça, como é apresentado na Tabela 1.

Figura 7 - Médias dos sinais de vibração

Com objetivo de verificar uma possível melhora nos resultados, foi calculado o valor médio quadrático RMS para cada um dos vetores referente aos sinais de vibração e, posteriormente a média desses valores, como é apresentado na Figura 8.

ISSN 1809-3957

Figura 8 - Médias RMS dos sinais de vibração

Com relação aos valores médios RMS, é possível notar uma ligeira diminuição da diferença dos valores entre a passada 21 e 41, isso se comparado ao sinal de vibração puro, porem permanece o decaimento em função do aumento do número de passadas.

VI. CONCLUSÓES

Este trabalho apresentou uma nova abordagem para o monitoramento do processo de retificação plana utilizando o a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino Due, que apresenta uma metodologia simples e utiliza transdutores de piezelétrico de baixo custo. A quantificação de desgaste do rebolo durante o processo de retificação baseou-se nos valores médios do sinal de vibração puro e RMS. Os resultados experimentais indicam que há uma relação entre a condição do rebolo e da peça retificada e a diminuição dos valores médios do sinal de vibração, permitindo monitorar a condição da peça em tempo real. No entanto, é importante ressaltar que este artigo apresenta um estudo inicial sobre a viabilidade do método proposto para monitoramento do sinal de vibração no processo de retificação. Novos estudos ainda são necessários para comprovar a sua efetividade e confiabilidade.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P. R.; BIANCHI, E. C. and OLIVEIRA, J. F. G. **A method for burning detection in grinding process using acoustic emission and effective electric power signals**. Manufacturing Systems, 31(3), pp.253–257, 2002.

AXINTE, D. *et al*. **Process monitoring to assist the workpiece surface quality in machining**. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 44(10), pp.1091–1108, 2004.

BABEL, R; KOSHY, P. and WEISS, M. **Acoustic emission spikes at workpiece edges in grinding**: Origin and applications, 2013.

D'AUSILIO, A. Arduino: **A low-cost multipurpose lab equipment. Behavior Research Methods**, 44, 305–313. doi:10.3758/ s13428-011-0163-z, 2012.

HASSUI, A. and DINIZ, A. E. **Correlating surface roughness and vibration on plunge cylindrical grinding of steel.** Int J Mach Tools Manuf., Vol. 43, No. 8, pp. 855–862, 2003.

KIM, H., *et al*. **Process monitoring of centerless grinding using acoustic emission**, Journal of Materials Processing Technology, 111(1-3), pp.273–278, 2001.

LIAO, T. **Grinding wheel condition monitoring with boosted minimum distance classifiers**, Mech. Syst. Signal Process., vol. 22, pp. 217–232, 2008.

NGUEYN A. T. and UTLES D. L., "**Correlation of grinding wheel topography and grinding performance: A study from a ciewpoint of three-dimensional surface characterisation**," J. Mater. Process. Technol., vol. 208, pp. 14–23, 2008.

RUYTENBERG T.; WEBB A.G.; BEENAKKER J.W.M., **A multi-purpose open-source triggering platform for magnetic Resonance, Journal of Magnetic Resonance**. 247 15–21, 2014.

Standard Guide for Determining the Reproducibility of Acoustic Emission Sensor Response, ASTM Stand. E976-10, 2010.

TETI, R, "**Advanced monitoring of machining operations**," CIRP Ann. - Manuf. Technol., vol. 59, pp. 717–739, 2010.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA INFORMAÇÃO APRESENTADA POR EMPRESAS DE COMÉRCIO ELETRÔNICO

RAFAEL TEZZA; GABRIEL DE ANDRADE C. BARNI; MAYARA SILVA CARVALHO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
rafael.tezza@udesc.br

Resumo - A apresentação da informação na web é vital para qualquer empresa que possua uma plataforma comercial na rede, principalmente empresas de e-commerce. O presente artigo tem por objetivo avaliar se há diferença entre a apresentação da informação por empresas de e-commerce baseado no produto que comercializam. Para isso é desenvolvido um instrumento para avaliar a informação apresentada por websites comerciais, aplicada em 382 websites de origem brasileira em 20 setores. Uma análise multivariada é aplicada para verificar se há diferença na apresentação da informação. Como resultado verifica-se que há diferença na estruturação e apresentação da informação dependendo de produto comercializado pelo website.

Palavras-chave: Informação. Qualidade. E-commerce. Escala.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente a internet tem se tornado indispensável em nosso dia-a-dia e com isso novas oportunidades e novas perspectivas de negócios tem se desenvolvido ou se consolidado, como é o caso particular do e-commerce. Segundo Cebi (2013) o e-commerce tem se tornado essencial em nosso cotidiano e representa um mercado em amplo crescimento. O Brasil é o quinto país com maior número de usuários de internet (INTERNET WORLD STATS, 2013), o que potencialmente representa um dos maiores mercados de e-commerce global. Segundo e-bit (2014), no primeiro semestre de 2014, o e-commerce no Brasil cresceu 26% no em relação a 2013, atingindo faturamento de R$ 16,06 bilhões e valor médio de compras no valor de U$ 333,40.

No mercado de e-commerce uma boa interface e apresentação da informação no website tem um efeito positivo na percepção do usuário e na sua experiência geral, influenciando seu retorno ao website (FAN e TSAI, 2010; KATSANOS, TSELIOS, AVOURIS, 2008).

Desta forma, estudos sobre a qualidade da apresentação da informação tem-se tornado cada vez mais relevantes tanto no meio acadêmico quanto no meio prático.

A definição de informação não é algo simples, segundo Wurman (2005), cada um precisa saber medir por si o que é informação, pois o que constitui informação para uma pessoa pode representar dados vazios para outra. Isto é verdade no âmbito comercial também, sendo que apresentação da informação depende particularmente do tipo de produto a ser apresentado. Para Davenport e Marchand (2004), as informações correspondem aos dados transformados, e quando ocorre sua interpretação e consequente contextualização, constitui-se em um veículo para expressar e comunicar conhecimento. Ainda, segundo os autores, as informações possuem mais valor que os dados e, ao mesmo tempo, maior ambiguidade, já que estão sujeitas a interpretações distintas. Essa situação se torna ainda mais confusa quando levada para o ambiente virtual onde a subjetividade torna-se praticamente sinônimo de informação e, autor, disseminador e usuário partilham de concepções distintas sobre não apenas como interpretar a informação que está sendo disseminada, como também localizar aquilo que se deseja saber. A organização passa a ser tão importante quanto o conteúdo, pois encontrar, filtrar, classificar, organizar e marcar a informação é mais importante do que criá-la (LAZZARIN *et al.*, 2004).

Entretanto, nos estudos encontrados na literatura, a apresentação da informação, é muitas vezes encarada como uma subdivisão da qualidade de um website, raramente um objeto fim, além disso, raros são os estudos que tratam a personalização da apresentação da informação com base no tipo de produto comercializado. A proposta deste artigo é preencher esta lacuna criando um instrumento para avaliar informação de websites comerciais e verificar por meio de uma aplicação em uma amostra de websites comerciais se há diferença na apresentação da informação com base no tipo de produto comercializado.

Após esta breve introdução é apresentado os procedimentos metodológicos, seguida da apresentação do instrumento criado e sua avaliação. E por fim são feitas breves considerações finais e as referências utilizadas são apresentadas.

II. PROCEDIMENTOS

Como procedimento inicial, foram elaborados 32 itens que contemplassem questões referentes à análise da qualidade da informação apresentada por websites comerciais. Estes itens foram criados por meio de um estudo bibliográfico do assunto e, com um *brainstorming* entre os autores. Nesta parte, foram considerados também estudos relacionados a usabilidade e a qualidade de websites, uma vez que a apresentação da informação é apresentada como uma dimensão interna destas (PALMER, 2002, TEZZA *et al.*, 2011, LEE; KORZA, 2012).

ISSN 1809-3957

Posteriormente, houve um período inicial de testes, com o objetivo de definir a ordem dos itens e testar sua aplicação prática, sendo avaliados 20 sites de comércio eletrônico. Após, com a definição da ordem e ajustes necessários na elaboração dos itens, tornou-se possível avaliar informações de 380 sites de comércio eletrônico, escolhidos aleatoriamente, atentando-se, apenas, em dividi-los de acordo com o tipo de produto comercializado, gerando um total de 20 tipos de produtos, conforme exibido na tabela 1.

Tabela 1 - Demonstrativo da quantidade e da divisão de tipos de produtos.

TIPO DE PRODUTO	QUANTIDADE
Acessórios automotivos	15
Alimentos e/ou bebidas	28
Artigos esportivos	15
Acessórios para o corpo	15
Móvel, cama, mesa e banho	15
Cosméticos	24
Drogaria	15
Eletrônicos	15
Floricultura	15
Instrumentos musicais	15
Lentes	15
Livraria/CD	19
Loja de departamento	67
Outros	14
PetShop	15
Produtos específicos/personalizados	17
Produtos exotéricos/religiosos	15
Produtos infantis	15
Tabacaria	15
Vestuário	16
TOTAL	380

A coleta de dados foi realizada pelos autores, entre os meses de março a junho de 2014. Com o intuito de padronizar a avaliação e torná-la objetiva, os autores utilizaram o mesmo navegador – Google Chrome – no momento de realizar a avaliação e coleta dos dados. Esta avaliação, então, ocorreu com a utilização dos 32 itens construídos de forma objetiva (descritos na tabela 3), em que, no caso do site ter cumprido com o proposto em determinado item, ele recebeu nota 1, no contrário, nota 0. Este método manual de coleta de dados em websites ao invés de pesquisa com usuários é justificado por Pinterits *et al*. (2006), Al-Khalifa (2010), Stepchenkova *et al*. (2010) e Tezza *et al*. (2011). Para verificar a consistência das avaliações feitas por cada autor, ao todo 20 websites foram avaliados por todos os avaliadores. Os avaliadores não conheciam *a priori* quais os websites eram comuns, para evitar alterações no processo avaliativo. Após a coleta verificou-se a correlação entre as respostas, para isso utilizou-se o coeficiente de contingência, por se tratar de respostas qualitativas nominais. Nesta etapa encontrou-se um coeficiente de contingência de 0,79 significando que em média, somente 2,4 itens foram avaliados de forma diferente.

Após realizar-se a avaliação dos sites, os dados colhidos foram tabulados e analisados, com o apoio dos softwares Microsoft Excel e SPSS 19 e R-project. A primeira parte da análise foi verificar a consistência dos itens e criar a escala para medir qualidade em websites comerciais. Para isso, o primeiro passo de análise foi a estimação da matriz de correlação tetracórica, estimada por meio do comando tetrachoric() disponível no pacote psych (REVELLE, 2014) do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). A definição do número de dimensões e a estrutura fatorial do instrumento foram realizadas por meio de uma análise fatorial exploratória de informação plena utilizando o comando mirt() disponível no pacote mirt (CHALMERS, 2014) do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

Após a criação da escala, avaliou-se a confiabilidade da escala e subescalas produzidas por meio do alfa de Cronbach.

Na última etapa, já com as escalas definidas e validades, aplicou-se uma análise de variâncias (ANOVA) para testar a hipótese de que há diferença entre o tipo de produto comercializado pelas empresas e a forma de apresentar a informação. A utilização da ANOVA para dados dicotômicos, como os apresentados nesta pesquisa são justificados por Lunney (1970). O argumento de Lunney (1970) é o de que se existirem em torno de 20 graus de liberdade e a menor categoria contiver no mínimo 20% de todas as respostas a análise é robusta.

III. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Validação da escala

O primeiro passo de análise foi a estimação da matriz de correlação tetracórica, estimada por meio do comando tetrachoric() disponível no pacote psych (REVELLE, 2014) do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). A dimensionalidade do instrumento foi avaliada com base nos autovalores, em testes de Anova e critérios de informação (AIC e BIC). Entretanto, não existe uma regra única para definição do número de dimensões, ou mais especificamente para assumir unidimensionalidade (EMBRETSON, REISE, 2000, VENTURA *et al*., 2011). Pesquisadores geralmente verificam a razão entre o primeiro e o segundo autovalores e espera-se uma razão de pelo menos 3 para 1 para assumir unidimensionalidade (VENTURA *et al*., 2011).

Os primeiros cinco autovalores para o instrumento contendo os 32 itens foram 5,90; 3,38; 2,13; 1,83; 1,80 e 1,63. O padrão sugere que há uma dimensão predominante, mas, não suficiente para assumir unidimensionalidade, uma vez que a razão entre o primeiro e o segundo autovalor é 1,75, ou seja, inferior ao critério de pelo menos 3. A definição do número de dimensões e a estrutura fatorial do instrumento foram realizadas por meio de uma análise fatorial exploratória de informação plena utilizando o comando mirt() disponível no pacote mirt (CHALMERS, 2014) do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014). Segundo Chalmers (2012), o número de dimensões que gera um melhor ajuste aos dados pode ser verificado por meio da uma comparação de modelos utilizando uma análise de variância genérica (ANOVA) implementada no software R. O resultado retorna o qui-quadrado ($\chi 2$) baseado no teste de verossimilhança, bem como a diferença no AIC e BIC na comparação dos modelos. Foi feita a comparação de quatro modelos, o primeiro assumindo uma dimensão (Mod1), o segundo, duas (Mod2), o terceiro, três (Mod3) e o quarto, quatro (Mod4) A tabela 2 demonstra os resultados.

Tabela 2 - Comparação dos modelos de um, dois, três e quatro dimensões.

Modelos	Diferença qui-quadrado			AIC	BIC
	χ^2	Graus de liberdade	p-valor		
Mod1xMod2	100,16	30	<0,01	40,16	78,20
Mod2xMod3	67,89	29	<0,01	9,89	-4,53
Mod3xMod4	52,64	28	<0,01	-3,35	-26,32

O teste estatístico assume como hipótese nula que não há diferença de informação entre os modelos, ou seja, assumir que duas dimensões não agregam informação significativa ao modelo em comparação ao modelo de uma dimensão, e a hipótese alternativa assume que há ganho significativo na informação. Verifica-se, na Tabela 2, que a diferença entre o modelo 1 e o modelo 2 é estatisticamente significante para $\alpha = 0,05$, (hipótese alternativa aceita) indicando que o modelo que assume duas dimensões possui mais informação que o modelo de uma dimensão, isso também pode ser visualizado nos critérios de informação AIC e BIC, nos quais verifica-se que existe diferenças positivas do modelo 1 em relação ao modelo 2. O mesmo ocorre na comparação do modelo 2 e do modelo 3, no entanto, neste caso, verifica-se no AIC que há diferença positiva entre os modelos 2 e 3 mas, no BIC não ocorre. Segundo Bartolucci *et al*. (2012) o BIC, em alguns casos, pode subestimar o número de dimensões. Ao comparar o modelo de quatro dimensões com o de três dimensões o modelo de três dimensões mostra-se mais informativo que o de quatro (diferença de AIC e BIC negativas). Desta forma, utilizou-se a estrutura de três fatores para avaliar as cargas fatoriais de cada item e eliminar itens com carga inferior a 0,300 conforme sugere Hair *et al* (2006). Neste processo foram eliminados 17 itens. Uma nova análise da matriz de correlação tetracórica foi realizada reafirmando a multidimensionalidade do instrumento. Uma nova análise de informação e Anova foi realizada, reafirmando a existência de três dimensões. A estrutura fatorial e a descrição dos 15 itens restantes nas três dimensões são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 - Cargas fatoriais e descrição dos 15 itens, em rotação oblimin.

Descrição	Fator1	Fator2	Fator3
1) Há alguma opção de busca interna pelo site?			0,362
2) Os rótulos de campos (menu dos produtos) começam com uma letra maiúscula, e as letras restantes são minúsculas?		0,384	
3) O preço de um produto consta ao lado da imagem ou do link do produto?		0,858	
4) Os resultados de busca permitem classificação por outros critérios, além de custo?			0,459
5) Descreve o produto, utilizando fotos?		0,642	
6) É possível ampliar as fotos dos produtos para visualizar detalhes?			0,499
7) Em produtos em que existam mais de uma perspectiva, é possível visualizar todas as perspectivas?			0,607
8) Existe avaliações de usuários pelo menos dos produtos mais populares?			0,608
9) O tamanho do texto pode ser aumentado pelo site?	0,535		
10) Existem detalhes técnicos dos produtos (sipnose, tamanho, cheiro, indicação, cor,....)		0,517	
11) A letra azul é somente usada para a clicabilidade?	0,428		
12) As palavras clicáveis estão sublinhadas ou em cor azul?	0,542		
13) As palavras clicáveis (coloridas ou sublinhadas) apresentam forma diferenciada quando selecionadas?	0,557		
14) As mensagens de erro estão isentas de abreviaturas e/ ou códigos gerados pelo sistema operacional?			0,810
15) O site apresenta informação de ambiente seguro no momento da efetivação da compra?		0,909	

Na definição dos fatores fica evidente os conceitos característicos de cada fator. Os itens agrupados no fator um possuem uma ligação direta com o conceito de fluxo da informação discutido por autores como Risden *et. al*. (2000) evidenciando a consistência da apresentação da informação. Já o grupo de itens agrupados no fator 2 possuem uma ligação direta com conceitos de apresentação da informação, discutido por autores como Ferreira et. al. (2006); Aladwani e Palvia (2002); Van Riel *et. al.* (2001). O fator 3 está associado com busca de informação, caracterizando em parte a interatividade de um website. Este último conceito é discutido por autores como Bohmerwald (2005); Wang *et. al.* (2009). Sendo assim, a escala gerada corrobora com a literatura, uma vez que reagrupa e evidencia conceitos relevantes sobre qualidade da apresentação da informação em websites comerciais.

A confiabilidade da escala gerada foi medida por meio do alfa de Cronbach, que apresentou um valor de 0,690 para o fator 1, ou seja, para a escala que mede fluxo da informação. O fator 2, associado a apresentação da informação apresentou um alfa de 0,789. O fator associado a busca da informação apresentou um alfa de 0,757. Mostrando-se assim um conjunto com confiabilidade de aceitável para boa segundo Hair *et al*. (2006).

3.2 Medindo diferenças internas

Após a validação da escala e do agrupamento dos itens em três grupos similares conceitualmente, realizou-se uma análise de variância (ANOVA) para identificar possíveis diferenças entre grupos de respondentes com base no tipo de produto comercializado para cada item. A tabela 4 apresenta um resumo do resultado da ANOVA.

Tabela 4 - resumo da análise de variância comparando os itens ao setor.

Item	F	Sig.
1) Há alguma opção de busca interna pelo site?	1,148	,301
2) Os rótulos de campos (menu dos produtos) começam com uma letra maiúscula, e as letras restantes são minúsculas?	1,640	,045
3) O preço de um produto consta ao lado da imagem ou do link do produto?	1,006	,453
4) Os resultados de busca permitem classificação por outros critérios, além de custo?	2,257	,002
5) Descreve o produto, utilizando fotos?	,702	,817
6) É possível ampliar as fotos dos produtos para visualizar detalhes?	2,305	,002
7) Em produtos em que existam mais de uma perspectiva, é possível visualizar todas as perspectivas?	5,599	,000
8) Existe avaliações de usuários pelo menos dos produtos mais populares?	1,717	,032
9) O tamanho do texto pode ser aumentado pelo site?	,236	,999
10) Existem detalhes técnicos dos produtos (sipnose, tamanho, cheiro, indicação, cor,..)	3,428	,000

ISSN 1809-3957

11) A letra azul é somente usada para a clicabilidade?	1,368	,140
12) As palavras clicáveis estão sublinhadas ou em cor azul?	1,397	,124
13) As palavras clicáveis (coloridas ou sublinhadas) apresentam forma diferenciada quando selecionadas?	,220	,999
14) As mensagens de erro estão isentas de abreviaturas e/ ou códigos gerados pelo sistema operacional?	1,300	,180
15) O site apresenta informação de ambiente seguro no momento da efetivação da compra?	1,364	,141

Observa-se na tabela 4 que os itens 2, 4, 6, 7, 8 e 10 apresentaram diferença significativa entre os grupos, ou seja, os grupos relacionados ao tipo de produto comercializado apresentam comportamento diferenciado para estes itens.

Em uma análise descritiva das proporções de respostas a estes itens, conforme demonstrado nas figuras 1, 2 e 3, é possível visualizar alguma destas diferenças. A figura 1 apresenta a proporção de respostas positivas, ou seja, do website apresentar a característica em questão do item 2.

Figura 1- Gráfico da proporção de respostas positivas para o item 2

Observa-se que os websites de PetShop, Livraria/CD e Floricultura apresentam esta característica com maior frequência que os demais, configurando assim uma maior maturidade neste requisito de legibilidade.

Figura 2 - Gráfico da proporção de respostas positivas para o item 6

O item 6 é defendido por Nielsen e Loranger (2006) como uma característica básica de qualidade da apresentação da informação, segundo os autores, ver um detalhe específico ou avaliar uma textura ajuda a aumentar a confiança dos compradores em compras on-line. A figura 2 apresenta as proporções de respostas positivas para este item. Nota-se inclusive que os sites que apresentam maior proporção de respostas positivas a este item são os sites que demandam mais necessidade de informações visuais aos produtos como lojas de vestuário e lentes. O mesmo é observado no item 7 entretanto, neste item ao invés de lojas de lentes há floriculturas.

A proporção de respostas positivas para o item 8 - Existe avaliações de usuários pelo menos dos produtos mais populares? É apresentado na figura 3.

Figura 3 - Gráfico da proporção de respostas positivas para o item 8

Verifica-se na figura 3 que este item é apresentado pela maioria dos websites independente do tipo de produto comercializado. Entretanto, um grupo que chama a atenção é o que comercializa flores, e tabacaria por apresentarem as mais baixas proporções média de apresentação de avaliações de usuários, pelo menos dos produtos mais populares. Em partes esta peculiaridade pode estar relacionada com o fato de websites de flores são muito mais visuais e menos técnicos em termos de produtos, uma vez que o produto em si depende mais do gosto do cliente do que de feedback técnico de outros clientes. Já os websites que comercializam produtos eletrônicos 100% dele apresentaram esta característica, demonstrando a importâncias de recomendações de outros clientes. Recomendações e avaliações de clientes a produtos em websites é discutida por vários autores tais como Oestreicher-Singer *et al*. (2013) e Lin (2014).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da informação e a apresentação desta são consideradas fatores críticos na web capaz de definir o sucesso ou insucesso de uma empresa. Partindo deste contexto, o presente estudo criou uma escala para medir a qualidade da apresentação informação em websites comerciais. A escala desenvolvida apresentou três

dimensões distintas, uma delas relacionada ao fluxo da informação, mas especificamente a forma como o usuário é conduzido ao acessar informações de website. A segunda dimensão associou conceitos de apresentação da informação como disposição dos objetos de interação de uma caixa de diálogo e apresentação de fotos de produtos. A terceira dimensão evidenciou as ferramentas disponíveis para a busca da informação.

Dentre estes itens e os grupos formados por tipos de produtos comercializados, foi possível identificar que há diferenças na estrutura de apresentação da informação dependendo do tipo de produto comercializado. Esta diferença não ficou restrita a uma dimensão, apresentando-se em 6 itens distribuídos nas três escalas.

Do ponto de vista teórico o artigo corroborou com alguns estudos na área, e desenvolveu uma abordagem com resultados particulares que geraram possibilidades de estudos posteriores e mais aprofundados no que diz respeito a qualidade da informação e as peculiaridades de cada setor.

Do ponto de vista prático o estudo demonstrou alguns conceitos importantes sobre qualidade da informação e reforço a particularidade de alguns sites com base no produto comercializado.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALADWANI, A.M. PALVIA, P.C. Developing and validating na instrument for measuring user-perceived web quality. **Information & Management**, v.39, p. 467–476, 2002.

AL-KHALIFA, H.S. The accessibility of Saudi Arabia government Web sites: an exploratory study, **Universal Access in the Information Society**, v.10, n.4, 2010.

BARTOLUCCI, F., MONTANARI, G. E., PANDOLFI, S. Dimensionality of the Latent Structure and Item Selection Via Latent Class Multidimensional IRT Models, **Psychometrika**, 77, 4, 2012, 782-802.

BOHMERWALD, P. Uma proposta metodológica para avaliação de bibliotecas digitais: usabilidade e comportamento de busca por informação na Biblioteca Digital da PUC-Minas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 95-105, 2005.

CEBI, S. A quality evaluation model for the design quality of online shopping websites. **Electronic Commerce Research and Applications** 12.2: 124-135, 2013.

CHALMERS, R.P., mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment, **Journal of Statistical Software**, v.48, n.6, p.1-29, 2012.

DAVENPORT, T. H.; MARCHAND, D. A. A Gestão do conhecimento é apenas uma boa gestão da informação? In: DAVENPORT, T. H.; MARCHAND, D. A.; DICKSON, T. Dominando a Gestão da Informação. Porto Alegre: Bookman, 2004.

E-BIT. Web Shoppers. 28a ed. 2012. Disponível em: http://www.webshoppers.com.br/webshoppers/WebShoppers26.pdf Acessado em 17 setembro 2014.

EMBRETSON, S.; REISE, S. P. Item Response Theory for Psychologists. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers, 2000.

FERREIRA, S. B. L.; CHAUVEL, M. A.; SILVEIRA, DS da. Um estudo de usabilidade de sites de empresas virtuais. **Produção,** São Paulo, v. 16, n. 2, 2006.

HAIR JR, J. F. BLACK, W.C, BABIN, B.J, ANDERSON, RETATHAM, R.L., Multivariate Data Analysis. Upper-Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2006.

Internet Worlds Stats (2011) http://www.internetworldstats.com/ Acessado em 17 de setembro de 2014.

LAZZARIN, F. A. *et al.* DA INFORMAÇÃO À COMPREENSÃO: reflexões sobre Arquitetura da Informação, Usabilidade e Acessibilidade no campo da Ciência da Informação. **Biblionline**, 2012.

LEE, Y., KOZAR, K. A.. "Understanding of website usability: Specifying and measuring constructs and their relationships." **Decision Support Systems** v.52, n.2, 450-463 2012.

LIN, Z. An empirical investigation of user and system recommendations in e-commerce. **Decision Support Systems** 68: 111-124, 2014.

LUNNEY, G.H., Using analysis of variance with a dichotomous dependent variable: na empirical study. **Journal of Educarional Measurement**, v.7, n.4, p.263-69, 1970.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. Usabilidade na web: projetando websites com qualidade. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

OESTREICHER-SINGER, G., LIBAI, B., SIVAN, L., CARMI, E., & YASSIN, O.. The network value of products. **Journal of Marketing**, 77(3), 1-14, 2013.

PALMER J.W., Web site usability, design, and performance metrics, **Information Systems Research** v.13, n.2, p.151–67, 2002.

PINTERITS, A. TREIBLMAIER, H. POLLACH I. Environmental websites: an empirical investigation of functionality and accessibility. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v.6, n.1, 2006.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014 ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

REVELLE, W.. psych: Procedures for personality and psychological research. Northwestern University, Evanston. R package version, v. 1, n. 1, 2014.

RISDEN, Kirsten *et al.* An initial examination of ease of use for 2D and 3D information visualizations of web content. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 53, n. 5, p. 695-714, 2000.

STEPCHENKOVA S., *et al.* Benchmarking CVB website performance: Spatial and structural patterns, **Tourism Management**, v.31, p.611–620, 2010.

TEZZA, R., BORNIA, A.C., ANDRADE, D.F., Measuring web usability using item response theory: Principles, features and opportunities, **Interacting with Computers**, v. 23, n.2, p.167–175, 2011.

VAN RIEL, Allard CR; LILJANDER, Veronica; JURRIENS, Petra. Exploring consumer evaluations of e-services: a portal site. **International Journal of Service Industry Management**, v. 12, n. 4, p. 359-377, 2001.

VENTURA, J., REISE, S. P., KEEFE, R., BAADE, L. E., GOLD, J. E., GREEN, M. F. BILDER, R. M.. The cognitive assessment interview (CAI): Validation of an empirically derived, brief interview-based measure of cognition. **Schizophrenia Research**, 121, 24–31, 2010.

WANG, Y. *et al.* Examining beliefs and attitudes toward online advertising among Chinese consumers. **Direct Marketing: An International Journal**, v. 3, n. 1, p. 52-66, 2009.

WURMAN, R. S. Ansiedade de Informação 2: um guia para quem comunica e dá instruções. São Paulo: Cultura, 2005.

VI. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESC e a UDESC pelo apoio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

A INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO: UM DESAFIO PARA A ESCOLA MUNICIPAL DO ENSINO FUNDAMENTAL SHENEIDER CORDEIRO CORREIA CIDADE DE TEIXEIRA DE FREITAS-BA

DANIEL SILVA SANTOS[2]; LELÍCIA FERREIRA AMORIM[1]; MARIA SOARES CUNHA[3]; PROF. DR. JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA (ORIENTADOR)[4]
1; 2; 3; 4 – FACULDADE DO VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS - ESPÍRITO SANTO.
falecom.daniel1@hotmail.com; lelicia.fa@gmail.com; maria.cunha@teixeira.ifbaiano.edu.br

Resumo - O trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa como os professores do turno matutino do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Sheneider Cordeiro Correia, cidade de Teixeira de Freitas- (BA), trabalham a educação ambiental. Teve-se como objetivo investigar se na escola ocorre a Inclusão da Educação Ambiental de acordo com a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os Temas Transversais e Meio Ambientes em consonância com a Lei da Educação ambiental nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Foram investigados um total de 17professores, no período de setembro a novembro de 2014. A proposta metodológica foi o estudo de caso, de abordagem quantitativa. Para tanto foi aplicado como técnica da pesquisa, o questionário, com questões fechadas de modo a verificar as contribuições dos professores para a inclusão da educação ambiental na escola pesquisada. O referencial teórico respaldou-se nos autores: KRUGE (1996), BOFF (1999), REIGOTA (2012), dentre outros. O resultado da investigação apontou caminhos possíveis para a inserção da EA no ensino, como projetos interdisciplinares voltados para as temáticas Consumo da água Consciente e Lixo no lugar certo. A metodologia de ensino utilizada pelos professores para a inclusão da EA demonstrou ser motivadora, o artigo ainda apresenta sugestões de como a escola deve enfrentar as questões ambientais nesse campo. No entanto, percebeu-se que os professores já trabalham com a educação ambiental de acordo os PCNs, mas encontram dificuldade para mediar a EA no que refere recursos didáticos e falta de espaço físico no prédio escolar.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Escola. Tema Transversal.

I. INTRODUÇÃO

Estudos e pesquisas têm demonstrado que a questão ambiental nos últimos anos, tem sido amplamente discutida em várias áreas do conhecimento. Em 2012, na cidade do Rio de Janeiro, aconteceu um grande evento a Rio + 20, com participação de pessoas de todo o mundo, não deixou de chamar atenção da humanidade para fazer observações da destruição dos recursos naturais do planeta. Uma das formas para combater à destruição da natureza foi a conscientização da sociedade sobre esta temática, buscando soluções para paralisar a destruição e ainda, inverter a situação com ações de recuperação do meio ambiente.

Uma das ferramentas disponíveis, de baixo custo e com efeito duradouro, é a inclusão da educação ambiental de forma adequada, que deve ser inserida nas escolas do ensino fundamenta brasileiro. Partindo do pressuposto da necessidade das discussões desse tema ser emergencial, surgiu-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN s), os Temas Transversais e Meio Ambiente e a Lei da Educação ambiental nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Porém, se faz necessário o uso adequado desta ferramenta, com ações acertadas de ensino-aprendizagem, partindo dos vários segmentos da sociedade, ou seja, da escola, do governo, do setor privado, das ONGs e da população em geral.

Compreende-se que os discentes possam ser multiplicadores do que aprendem na escola, e, para isso, são necessários estudos para aquisição do saber cientifico sobre a educação ambiental. Por isso, propor medidas para prevenções para que a formação do aluno permita-lhe ser um cidadão consciente, disseminador e formador de consciências acerca da importância de preservar-se o meio é dever de todos que fazem parte do sistema educacional.

Para BOFF (1999) o saber cuidar do patrimônio natural exige a participação dos educandos do ensino fundamental em projetos de Educação Ambiental desde primeiro ano de estudos, pois aproxima da realidade escolar durante a formação básica, possibilitando, ao mesmo tempo, a construção de uma práxis que contribua para o desenvolvimento relações de equilíbrio entre natureza e humanidade.

A partir das reflexões iniciais desse texto surgiu a motivação para este estudo a respeito da necessidade de investigar como os professores do Ensino Fundamental II da Escola Sheneider Cordeiro Correia da cidade de Teixeira de Freitas trabalham a inclusão da EA em todas as áreas do conhecimento. A pesquisa procurou-se identificar se o trabalho desenvolvido pelos educadores se estava de acordo com a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os Temas Transversal e Meio Ambiente e a Lei da Educação ambiental nº 9.795 de 27 de abril de 1999, se os professores tinham dificuldade de desenvolver a proposta de

ISSN 1809-3957

ensino voltada parra a temática, como também propôs sugestões de como enfrentar os desafios ambientais atuais.

A metodologia utilizada foi de caráter quantitativo, a partir de estudo de caso, por meio de um questionário com perguntas fechadas. A pesquisa identificou as estratégias aplicadas pelos professores, no sentido da inclusão da EA no ensino, os dados coletados foram sistematizados com um olhar específico na inclusão da Educação ambiental nas disciplinas do currículo do ensino fundamental II. E por último traz as considerações finais que consolidam o olhar da literatura com a prática adotada pelos professores na realização de atividades contínuas para a inclusão da EA no ensino.

II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi realizada no período de setembro a novembro de 2014, sob a autorização da direção da Escola Municipal do Ensino Fundamental Sheneider Cordeiro Correia, que fica localizada na Avenida José Félix, Bairro Nova América Cidade de Teixeira de Freitas– BA, com professores que trabalham nas dez salas de aula do turno matutino, modalidade regular.

Para fundamentação teórica da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico para entender o que os pensadores fundamentam sobre a inclusão da Educação ambiental no Brasil, os seus objetivos e os caminhos a serem perseguidos. Na parte prática foi necessário fazer o levantamento de informações dos profissionais envolvidos na pesquisa, nesse caso os professores da escola pesquisada, turno matutino. Foi importante saber a faixa etária de cada um, sexo, a formação acadêmica, quanto tempo atua na educação básica a nível fundamental, dificuldades encontradas para trabalhar os temas transversais, e a inserção da temática ambiental nas disciplinas. Foi aplicado um questionário com 10 questões, perguntas fechadas para coletar os dados, onde teve o objetivo de se verificar como os mesmos trabalham a inclusão da educação ambiental na Unidade de Ensino.

De acordo GIL (2010) a confiabilidade de uma pesquisa quantitativa pode ocorrer se forem utilizadas distintas análises e investigações abrangentes. Para o autor o estudo de caso, de abordagem quantitativa, por meio da obtenção de respostas estruturadas a fim de se alcançar resultados satisfatórios é o método cientifico mais indicado quando a pesquisa quantitativa for utilizada para complementação de análise de um fato investigado, onde os resultados são contextualizados e interpretados.

Entendendo que dessa maneira podem-se alcançar os objetivos desejados no estudo. O autor considera ainda que o estudo de caso é um método qualitativo que consiste geralmente em uma forma de aprofundar uma unidade individual, nesse caso a inclusão da educação ambiental no ensino. Foi viável adotar essa estratégia de pesquisa por que os pesquisados puderam contribuir com seus conhecimentos a respeito do tema.

Para participar da pesquisa foi necessária uma amostra composta de 17 professores de ambos os sexos, onde 14% disseram que a escola só trabalha com livros didáticos, os quais não contemplam conteúdo dos temas transversais, para eles são um dos motivos que dificultam a mediação do saber cientifico, já 17% responderam que já trabalham.

a educação ambiental a partir de projetos interdisciplinares , como o Consumo da Água Consciente e o Lixo No Lugar Certo que foram desenvolvidos no corrente ano, 20% acreditam que o espaço físico para trabalhar a EA é inviável, pois a escola não possui um espaço adequado, para as atividades práticas, 10%, disseram que a falta de capacitação na área ambiental ás vezes dificulta a intermediação de temas necessários para a inclusão da EA na escola .Porém 13% argumentaram que não tem dificuldade de trabalhar com a temática ambiental nas disciplinas que lecionam, porém os alunos que não se interessam pela essa temática. Já 26% dizem que a falta de recursos didáticos diversificados e dinamizados contribuem para os não interessarem pelas aulas que incluem a EA na escola.

Após análise dos dados compreende-se que muito dos professores tem conhecimento da Educação Ambiental como também conhece o tema transversal e até trabalham, já outros professores afirmam ter dificuldade por falta de recursos didáticos, outros por não ter conhecimento na temática ambiental interdisciplinar, multidisciplinar, devido a formação acadêmica e às vezes por falta de suporte didático. Percebem através do questionário que os professores afirmaram que trabalham através de projetos e que no corrente ano eles desenvolveram dois projetos, o uso da Água Consciente e o Lixo no Lugar Certo. Quanto à facilidade de trabalhar com os temas transversais nem todos conseguem intermediar o saber com facilidade, a aqueles que sentem a vontade para trabalhar com esse eixo temático, porém foi observado que a grande maioria reclama da falta de recursos pedagógicos.

Figura 1- Parecer dos professores

ISSN 1809-3957

Figura 2 - Escolaridade do professor

A figura 2 sinaliza que 50% dos professores são graduados e pós-graduados, consideram um avanço para o ensino aprendizagem, percebemos que os demais estão fazendo graduação na área específica. Assim acreditamos que no futuro a escola terá melhores resultados no que diz a respeito à educação ambiental.

III. INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO: UM DESAFIO PARA A EMEF SHENEIDER CORDEIRO CORREIA

Nessa relação harmônica do homem com a natureza, KRUGER (2001) destaca que o homem primitivo deixava de ser nômade e começava então a fixar sua moradia às margens dos rios, dali começava a interação homem natureza, surgem os primeiros contatos com a terra para a construção de moradias, exploração da agricultura, exploração de embarcações, como, canoas, pesca, criação de animais para a alimentação, transporte dos produtos produzidos nas lavouras e outras utilidades que se fazia necessário na época para levar uma vida com dignidade em consonância com o período considerado homem primitivo que deixava a caverna e buscava um universo com ideias novas e aquisição de novas culturas.

Ainda, segundo o autor à tecnologia, a experimentação cientifica é um aspecto que ocorreu após a revolução industrial com a abertura de portos, construção de aeroportos, construção de rodovias, ferrovias, expansão dos centros urbanos como exemplo a cidade de Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, [...] considerada a revolução do século XVIII, época que o homem adentrou as matas para exploração da seringueira, madeira de lei, exploração de minérios de ferro, pedras preciosas e extração de outros metais considerados preciosos, isso muito alterou a natureza e a transformação dos recursos naturais da terra mãe.

Interpretando a Lei nº 9.795/ de 27 de abril de 1999, compreende que a Educação Ambiental no Brasil é regida pela legislação ambiental em consonância com a Política Nacional do Meio Ambiente, que direciona as ações a serem postas em práticas em todo o território nacional no que se refere ao desmatamento para agricultura, construção de hidrelétrica, abertura de portos, construção de rodovia, construção de ferrovia, aeroporto, entre outras ações, depende do meio ambiente. Com a legislação ambiental

> em vigor, com maior severidade na execução da lei, e as formas de transmissão de conhecimento, o homem busca novas alternativas para continuar vivo e manter-se equilibrado sem agredir a natureza. A legislação ambiental orienta o homem buscar novas alternativas de exploração do meio ambiente, sendo que essas alternativas são passadas na escola, a família e demais segmentos da sociedade precisam compartilhar esses conhecimentos, não só a sala de aula ficará responsável pela socialização e conscientização que para ter uma vida melhor evitando prejuízo ao meio ambiente, desperdiço de matéria prima entre outras atividades que pode agredir ao espaço no qual o homem esteja inserido (CHIAVENATO, 2000, p. 7).

De acordo com as palavras do autor entende que o homem explorou o meio ambiente para a sobrevivência, mas o uso exagerado dos recursos naturais está comprometendo a garantia da existência de bens naturais indispensáveis à vida de todos os seres vivos. Por isso não somente a escola responsabilizará para trabalhar as questões ambientais que nos últimos anos vem sinalizando para a humanidade cuidados com a preservação e conservação do meio que vive.

A humanidade está se tornando refém das grandes catástrofes como avalanches, tsunamis, vendavais, chuvas fortes com grandes inundações. Segundo relatório da UNESCO (1997) é preciso que a humanidade tome consciência desses danos e destruições. As tempestades no sudeste do Brasil precisamente nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santos em dezembro de 2013 foi uma alerta para as autoridades brasileiras na área ambiental, agencia nacional de meteorologia que se faz preciso ampliar os esforços com ambientalista e demais interessados, avaliar as consequências das catástrofes ocorridas e aquelas que poderão vir se nada for feito. E por que acontece tudo isso? De Quem é a culpa? Quem desmatou? Quem construiu casas nas margens dos rios? Que assoreou os rios? Essa é a parceria que se precisa fazer: homem X natureza; Educação Ambiental e sociedade constituída, para que juntos construísses um meio ambiente sem poluição e sem agressões para todos os seres vivos.

Para isso a sociedade continua lutando por uma qualidade de vida melhor para todos os seres vivos do planeta, exemplo do Greenpeace, SOS Mata Atlântica ou Amigos da Floresta, Movimento pelo Meio Ambiente (Agente Contra Queimadas) entre outros movimentos

sociais sem fins lucrativos que estão preocupados com a degradação ambiental, lutam em prol de uma conscientização e maior empenho social na busca da preservação e recuperação do meio ambiente. Essa é uma luta não de apenas um grupo de pessoas, mais a atitude de todos aqueles e aquelas que sonham em viver num mundo livre de da redução da vida aquática, da redução dos seres vivos que habitam na floresta, a preservação dos mares, rios, lagos, lagoas, riachos e regatos, mortes dos animais que vivem no campo, miséria, ignorância e nepotismo contra o meio ambiente, quando essa tomada de consciência acontecer o mundo será melhor para todos aqueles que habitam no planeta. Acredita-se que a Educação Ambiental é a base para essas tomadas de decisões.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de incluir a Educação Ambiental no currículo da escola através dos PCNs conforme aborda a pesquisa, ficou evidente que na Escola Municipal do Ensino Fundamental Sheneider Cordeiro Correia, já trabalha, apesar das dificuldades apontadas. Chega-se a uma conclusão, que a grade curricular da escola está de acordo com a legislação da educação básica, Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996, pois a Unidade de Ensino já trabalha a EA a partir de projetos de forma interdisciplinar. Foi relevante a pesquisa, pois foi possível sugerir a gestão da escola buscar cursos de formação continuada para aperfeiçoamento profissional dos professores, aprofundar os estudos no que se refere a novos saberes não apenas da sustentabilidade ambiental, mas que garante os educadores melhores práticas pedagógicas no contexto da sala de aula, como também buscar recursos através dos Programas do Plano de Desenvolvimento educacional (PDE), de adquirir para a escola suportes pedagógicos para a equipe de trabalho, realiza suas atividades com êxitos, onde os alunos são estimulados à participar do ensino aprendizagem. Portanto, essas ações postas em prática a Educação Ambiental deixam de ser um entrave na escola e passará a ser inclusão no meio ambiente, de maneira que a humanidade mantém uma relação harmoniosa com todos os equilíbrios ecossistêmicos do planeta.

V. REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo **Saber Cuidar**. São Paulo: Vozes, 1999.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração**. 2. Ed. São Paulo: 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 4ª edição. Editora Atlas S. A. São Paulo, 2010.

KRUGE de Marly Pesce – **Educação Ambiental**: Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional **9394/96**. Brasília; 1996.

Lei Nº 9.795 **Política Nacional de Educação Ambiental**, de 27 de abril de 1999. Disponível Lei Nº 9.795 em: http://www.planalto.gov.br/ccvil_03leis19795.htm acesso: 13/11/2014.

Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente Saúde. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3ª. Ed. Brasília, 2001. Porto Alegre: Artmed, 2003.

REIGOTA, Marcos Antônio dos Santos**. Educação ambiental**: a emergência de um campo científico. Perspectiva (UFSC), v. 30, p. 499-520, 2012.

UNESCO - Santiago. A. Unidade co. **E. A. Educação na América Latina e Caribe**. Santiago - Chile, 1997.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluí dono artigo**.**

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

ALTERAÇÕES AUDITIVAS OBSERVADAS EM TRABALHADORES DO SETOR MADEREIRO

RAFAEL SOUZA
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR
rafaelteixeirasouz@hotmail.com

Resumo - O ruído ocupacional é considerado um risco físico bastante frequente em quase todos os segmentos industriais e, desse modo, merece atenção especial por parte dos profissionais da saúde e segurança do trabalho. O presente estudo investigou alterações audiométricas em trabalhadores de uma empresa madeireira. Todos os trabalhadores observados eram do sexo masculino com idade entre 19 e 54 anos. A prevalência de PAIR observada foi de 29%.

Palavras-chave: Ruído. Saúde do Trabalhador.

I. INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas nos modelos de produção industrial resultaram em diversos estudos que analisam o impacto dessas transformações na saúde dos trabalhadores. As condições de trabalho que a população é submetida podem potencializar problemas de saúde já existentes ou desencadear novas patologias.

Para evitar possíveis problemas, garantindo a proteção e a saúde dos trabalhadores, ações interdisciplinares devem identificar as condições de risco e sugerir as alternativas de mudanças nos processos de trabalho ou nas condições de trabalho (GONÇALVES *et al*., 2008).

A segurança do trabalho é o conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes, eliminando as condições inseguras do ambiente ou instruindo e convencendo as pessoas da implantação de práticas preventivas (CAMARGO E SOUZA, 2008).

No Brasil, a Portaria número 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego de 06/07/1978, regulamenta a saúde, segurança e higiene do trabalho, nas instituições públicas e privadas, denominadas de Normas Regulamentadoras (NR). Dentre essas normas, a NR 9 classifica os riscos como ambientais, dividindo-os em agentes físicos, químicos e biológicos, que em função de sua natureza, concentração e/ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (SVIECH *et al*., 2013).

Segundo o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva a perda auditiva decorrente da exposição ocupacional contínua a intensos níveis de ruído é denominada Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR). Já o Ministério do Trabalho e Emprego utiliza o termo Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados (PAINPSE); optou-se, neste trabalho, por utilizar o termo PAIR.

De acordo com Araújo (2002), a perda induzida pelo ruído é uma patologia cumulativa que cresce ao longo dos anos com a exposição contínua ao ruído. É causada por qualquer exposição acima de uma media de 90 dB por oito horas por dia, num período de vários anos. É uma doença irreversível e de evolução progressiva passível totalmente de prevenção.

O uso de equipamento de proteção individual (EPI) está relacionado com a segurança individual dos trabalhadores e está diretamente ligada ao aparecimento de patologias decorrentes do ambiente de trabalho. (Importância do uso de EPI em serraria)

Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

Segundo Silva (2013), os EPIs têm a finalidade de neutralizar a ação de certos acidentes que poderiam causar lesões aos trabalhadores e protegê-los contra possíveis danos à saúde causados pelas condições de trabalho.

Para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora são utilizados protetores auriculares.

1.1 A Indústria Madeireira

O processo em uma indústria madeireira pode ser dividido em duas fases. A primeira é a coleta da matéria-prima, ou seja, derrubada das árvores. Na segunda fase, ocorre o desdobro e beneficiamento da madeira, que é recebida em forma de toras. O produto final é bastante diversificado, como tábuas, vigas, lambris, assoalhos, entre outros (SILVA, 2013).

Nessas indústrias encontram-se níveis de ruído que variam de 90 a 120 decibéis. A exposição a esses ruídos muito altos afeta o aparelho auditivo e pode resultar na surdez profissional, deixando o funcionário com dificuldades para se relacionar com os colegas e familiares, assim como dificuldades acrescidas em se aperceber da movimentação de veículos ou máquinas, agravando as suas condições de risco por acidente físico (CHIAVENATO, 2009).

ISSN 1809-3957

II. METODOLOGIA

Utilizou-se o método de estudo de caso em uma empresa madeireira da cidade de Itaberá, estado de São Paulo, onde se observou o resultado da audiometria dos funcionários da empresa. Para o desenvolvimento deste estudo analisaram-se os documentos da empresa, no período de 1999 a 2014, relacionados ao controle médico de saúde ocupacional para se verificar de que maneira o ruído na empresa é um risco para a saúde dos trabalhadores.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados 41 trabalhadores adultos, todos homens, com idade entre 19 e 54 anos, com turnos de trabalho de 8 horas diárias em 5 dias da semana, mais 4 horas aos sábados. Com relação a problemas auditivos, 29 trabalhadores (71%) estavam normais e 12 (29%) apresentaram curvas audiométricas compatíveis com perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), evidenciando o risco do ambiente de trabalho, como ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Resultado das audiometrias ocupacionais

A PAIR é um comprometimento auditivo, passível de prevenção, que produz alterações no trabalhador, interferindo na sua qualidade de vida.

A perda auditiva relacionada com o trabalho é caracterizada pela diminuição gradual da acuidade auditiva, decorrente de continua exposição a níveis elevados de ruído.

A proteção do trabalhador em relação ao ruído é uma preocupação antiga. Já no ano de 1957, Mocelin levantava a necessidade do uso de proteção auditiva e redução dos ruídos no ambiente de trabalho.

Os resultados audiométricos devem ser considerados relevantes para o acompanhamento audiológico periódico com o objetivo de evitar a progressão dos limiares audiométricos e para a adoção de medidas de prevenção da perda auditiva, com ênfase em medidas de proteção coletiva e, complementarmente, com o uso de EPI. Medidas educativas e motivacionais são consideradas importantes para estimular a prevenção auditiva nas indústrias, junto aos funcionários e proprietários.

IV. CONCLUSÕES

Conclui-se que a prevalência de PAIR na empresa estudada foi de 29%.

O impacto do ruído na audição dos trabalhadores pode ser evidenciado com o significativo índice de perdas auditivas induzidas por ruído observadas.

Por este motivo a implantação de métodos que visem à redução dos ruídos nos ambientes de trabalho nas indústrias madeireiras são muito importantes, pois contribuem para o bom rendimento do funcionário, obtendo uma maior produtividade.

É essencial que a empresa madeireira intensifique programas de treinamentos e promova palestras para orientar os funcionários quanto aos graus de riscos a que estão expostos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. A. 2002. **Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica.** *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* [Online], 68. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992002000100008 [Acessado em 2 de Setembro de 2014].

CAMARGO, M.; SOUZA, H. E. L. 2008. **Segurança do trabalho: um estudo de caso de uma empresa madeireira.** *Revista Eletrônica Lato Sensu* [Online]. Disponível: http://www.conhecer.org.br/download/seguranca%20e%20medicina%20no%20trabalho/Leitura%20anexa%206.pdf. [Acessado em 6 de Setembro de 2014].

CHIAVENATO, I. 2009. **Recursos humanos: o capital humano das organizações,** Rio de Janeiro, Editora Elsevier.

GONÇALVES, C. G. de O.; VILELA, R. A. de G.; FACCIN, R.; BOLOGNESI, T. de M.; GAIOTTO, R. B. 2008. **Ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador: uma proposta de controle do ruído.** *INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente* [Online], 3. Disponível: http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=8&cod_artigo=143 [Acessado em 3 de Setembro de 2014].

GONÇAVES, C. G. O.; IGUTI, A. M. 2006. **Análise de programas de preservação da audição em quatro metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil.** *Cadernos de Saúde Pública* [Online], 22. Disponível: www.scielo.br/pdf/csp/v22n3/16.pdf [Acessado em 3 de Setembro de 2014].

SEGURANÇA e medicina do trabalho. 2008. Editora São Paulo: Atlas.

SILVA, M. P. 2013. **A importância do uso de epi na prevenção de acidentes de trabalho na indústria madeireira.** *Revista Facider* [Online], 3. Disponível: sei-cesucol.edu.br/revista/index.php/facider/article/download/33/77 [Acessado em 6 de Setembro de 2014].

SVIECH, P. S.; GOLÇALVES, C. G. de O.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M. 2013. **Avaliação do conforto do protetor auditivo individual numa intervenção**

ISSN 1809-3957

para prevenção de perdas auditivas. *Revista CEFAC* [Online]. Disponível: http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v15n5/177-11.pdf. [Acessado em 3 de Setembro de 2014].

VI. COPYRIGHT

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

ISSN 1809-3957

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

O ACESSO À JUSTIÇA POR MEIO DO NÚCLEO DE PRÁTICA JURÍDICA DA FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DE LINHARES

BERNARDO AUGUSTO GOMES RODRIGUES[1]; PROF. DR. MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES[2]
1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SCRICTU 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
bagrdireito@bol.com.br

Resumo – Este artigo analisa a possibilidade de acesso à justiça da população de baixa renda residente na cidade de Linhares/ES, por meio do Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares/ES, visando a constatar que através desta prática, o respectivo NPJ contribui para o desenvolvimento local. Assim, tem como objetivo refletir o acesso à justiça como direito fundamental do cidadão e demonstrar o papel fundamental do Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares nessa efetivação de direito e, por conseguinte, legitimar sua função como gerador de desenvolvimento pessoal e local. A análise será feita no sentido de responder a seguinte problemática: o papel desempenhado pelo Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares – NPJ/FACELI contribui para que os cidadãos linharenses, vulneráveis economicamente, possam ter acesso ao Judiciário para fins de dirimir seus conflitos sociais e que, com isso, gera desenvolvimento no município de Linhares – ES? Culminou este trabalho, pela efetivação do direito fundamental de acesso à justiça por meio do NPJ da FACELI aos vulneráveis economicamente, demonstrando a função social desempenhada pelo referido Núcleo de Prática Jurídica e sua consequente contribuição ao desenvolvimento da cidade de Linhares/ES.

Palavras-chave: Acesso à Justiça. Vulneráveis Economicamente. Núcleo de Prática Jurídica.

I. INTRODUÇÃO

Percebe-se que vivenciamos um convívio social em que as pessoas cada vez mais consumistas querem se apropriar dos bens, estabelecendo entre a pessoa e o bem uma relação de interesse. Todavia, esses interesses são ilimitados e as coisas limitadas, surgindo os conflitos já que é comum duas ou mais pessoas se interessarem pelo mesmo bem, surgindo o conceito de lide.

Essa relação conflituosa está presente na sociedade desde a época primitiva, surgindo a necessidade de se buscar medidas de resolução desses conflitos, de modo a gerar, na sociedade, um grau de organização, de busca de valores que respeitam o convívio social, proporcionando um estado de bem-estar entre as pessoas.

Cabe ao Estado, portanto, resolvê-la, haja vista que ele se incumbiu da tarefa de criar o Direito por meio das suas normas jurídicas, cuja missão é ordenar, ou melhor, coordenar os interesses que se manifestam na vida social, compondo os conflitos existentes entre os seus membros.

Pelo exposto, compete ao Estado contemporâneo solucionar os conflitos entre as pessoas para que possa atingir o seu fim que é promover a realização dos valores humanos por meio de sua função jurisdicional, que é um processo efetivo para realização da justiça. Ou seja, o objetivo do Estado é promover o bem comum, perpassando pela aplicação da jurisdição como meio de pacificar com justiça.

Corroborando o acima, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988), em seu art. 5º, inciso XXXV, preceitua que "A lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário lesão ou ameaça a direito". Trata-se do princípio da inafastabilidade do Poder Judiciário e significa que toda lesão ou ameaça a direito deve ser submetida a um dos poderes estatais, no caso, o Poder Judiciário, não podendo a lei dispor ao contrário.

Pode-se observar que toda vez que surjam os conflitos interpessoais, o cidadão tem o direito de buscar o Poder Estatal e, em contrapartida, há um dever jurídico do Estado em tutelar as pessoas de maneira efetiva, aplicando sempre a justiça. Daí, todo cidadão possui o direito de ter o acesso à justiça, enquadrando-o como direito fundamental de todos, sobretudo daqueles vulneráveis economicamente, isto é, aos cidadãos que não possuem condições de arcar com as custas do processo e com o pagamento dos honorários advocatícios (GRINOVER, 1998, p. 30).

A essas pessoas, a Constituição atual, a de 1988, assegura o direito à assistência jurídica gratuita e integral em seu artigo 5º, inciso LXXIV, onde dispõe que "O Estadoprestará assistência jurídica integral e gratuita aos que comprovem insuficiência de recursos".

Nesse teor de ideias, este artigo traz uma reflexão sobre o direito de acesso à justiça, principalmente pelos vulneráveis economicamente, analisando a contribuição do Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da Faculdade de Ensino Superior de Linhares (FACELI), como um instrumento não estatal, que contribui para a efetivação do acesso à justiça

ISSN 1809-3957

em Linhares/ES, gerando desenvolvimento para essa localidade.

O entendimento do NPJ da FACELI, neste artigo, se dá pela viabilidade do exercício do direito de acesso à justiça àqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade econômica, o que os deixa inacessíveis à justiça, atuando como parceiro das defensorias públicas, dos juizados especiais e da justiça itinerante, que também se prestam a esse papel, qual seja, viabilizar o acesso à justiça, trazendo a paz social.

Por intermédio de informações obtidas junto ao NPJ, a seguinte questão pode ser esclarecida, como: o papel desempenhado pelo Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares – NPJ/FACELI contribui para que os cidadãos linharenses, vulneráveis economicamente, possam ter acesso ao Judiciário para fins de dirimir seus conflitos sociais e que, com isso, gera desenvolvimento no município de Linhares – ES?

Assim, o artigo tem por objetivo demonstrar a contribuição do Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares como mecanismo que viabiliza o exercício da cidadania, no que se refere ao acesso à justiça, do cidadão linharense economicamente vulnerável, bem como sua inclusão social, gerando, por conseguinte, desenvolvimento.

II. BREVE ESTUDO DO ACESSO À JUSTIÇA NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

Com a Constituição Federal de 1988, o cidadão passou a ter o direito de acesso à justiça, elevando esse direito ao *status* de direito fundamental do homem (ALVAREZ, 2000). Todavia, em uma análise prática, vê-se que o acesso à justiça encontra entraves quanto à sua efetividade, sobretudo no tocante à vulnerabilidade econômica das pessoas.

Há uma sincronia entre acesso à justiça e direito fundamental do cidadão, sendo esse binômio fator de modelação dos indivíduos como seres detentores de dignidade. Como bem expressa Cappelletti e Garth (1988, p. 35).

> "[...] garante-se aos necessitados o seu direito fundamental do acesso à justiça por meio de uma assistência jurídica integral e gratuita, que possibilita a essas pessoas o resgate de seus direitos, além de promover sua inclusão social".

Na obra "O acesso ilimitado à Justiça através do Estágio nas Faculdades de Direito", de Luiz Marlo de Barros Silva (2006), há o entendimento de que não é nenhum favor do Estado conferir ao cidadão uma assistência jurídica integral e gratuita, e sim um dever em face do direito de que todos são iguais perante a lei, e complementa enfatizando que essa assistência jurídica aos necessitados economicamente é uma garantia fundamental do homem que se equipara ao demais direitos constitucionais, como o direito à vida, à segurança, à liberdade, à educação, à subsistência e à propriedade.

Prosseguindo no estudo dos diversos autores que têm o acesso à justiça como direito fundamental do cidadão, é perceptível que suas motivações em enfrentar esse assunto pautam-se em encontrar medidas que visam, ao menos, a amenizar essa problemática social encontrada, principalmente nos obstáculos econômicos, que impedem a busca pelo Poder Judiciário como medida de realização de seus direitos. Medidas essas que visam a resgatar a cidadania e a igualdade, principalmente daqueles que se encontram em estado de miserabilidade financeira.

De fato, o fator econômico ao acesso à Justiça é um dos principais elementos que limita o cidadão de "bater as portas do judiciário". Thomaz Humphrev Marshal (1967), em sua doutrina "Cidadania, classe social e status", aponta situações que comprovam os altos custos de iniciar e fazer tramitar as ações judiciais, considerando-os como impedidos para propositura das ações judiciais. Embasa essa análise, Mauro Capelletti e Bryant Garth (1988) que, a seu ver, a maior barreira de acesso à Justiça são os honorários advocatícios.

Trago à análise os ensinamentos de Alexandre Cesar (2001), que encerra os fundamentos do obstáculo econômico como limitador do acesso à Justiça, e que foi imprescindível a esse estudo, trazendo as questões socioculturais como análise a ser feita dentro desse obstáculo e assim assevera:

> [...] as barreiras pessoais que precisam ser superadas para regular acesso à justiça, pois quanto mais vulnerável, economicamente, for o jurisdicionado, menores são as condições deste identificar a violação de um direito seu, sequer de saber se o mesmo é passível de reparação judicial, bem como, é menor a probabilidade de conhecer um advogado ou saber como encontrar um serviço de assistência judiciária gratuita (CESAR, 2001, p. 29).

Vê-se que o Estado tem o encargo de prover o acesso à justiça aos que necessitam por meio de uma assistência jurídica integral e gratuita, de modo a eliminar o gravame econômico, atendendo previsão constitucional (art. 5º, inciso LXXIV) (MULLER, 2013, p. 30).

III. ATUAÇÃO DAS DEFENSORIAS PÚBLICAS E DOS NÚCLEOS DE PRÁTICAS JURÍDICAS

É unânime o entendimento de que o Estado não é capaz de efetivar, em sua plenitude, o direito fundamental das pessoas de terem acesso à justiça. Por mais que a entidade estatal se valha das Defensorias Públicas para esse fim, trata-se de um órgão que carece de melhorias estruturais e pessoais, sendo insuficiente para atender o contingente de pessoas que necessitam de seus serviços.

Nesse sentido, o autor Luiz Marlo de Barros Silva (2006) conclui que as Defensorias Públicas não suprem toda a demanda que a população carente apresenta no aspecto de suas mazelas jurídicas.

Mesma argumentação é percebida na obra de Gisele Cristina de Oliveira (2011), que reconhece o esforço das Defensorias Públicas em oferecer aos cidadãos a assistência jurídica (seja judicial ou extrajudicial), tentando diminuir as desigualdades sociais e conferir dignidade aos cidadãos desprovidos economicamente, em ter o seu direito restaurado.

Prossegue a autora, ressaltando que não são suficientes esses esforços para efetivação do que preceitua a CF/88,

face à fragilidade daquele órgão tanto pela escassez de defensores públicos para abarcar toda essa população carente monetariamente, como pela ausência de infraestrutura em seu local de trabalho como, por exemplo, ausência de computadores, de materiais de escritório, de espaço adequado para os atendimentos, dentre outros aspectos.

As diversas passagens extraídas de diferentes autores, como Patrik Aboumrad Laranja e Enara de Oliveira Olímpio Ramos Pinto (2004), "O acesso à justiça e os serviços de assistência jurídica gratuita da FDV"; Alexandre Cesar (2001), "Acesso à Justiça e à Cidadania" e Mauro Cappelletti e Bryant Garth (1988) "Acesso à Justiça", entre outros, contribuiu para um olhar crítico da realidade social no sentido de que a atuação do Estado, por intermédio das Defensorias Públicas, em propiciar aos cidadãos vulneráveis economicamente uma assistência jurídica integral e gratuita gera decepção e fomenta o clima de desarmonia na seara social, já que a grande maioria desses cidadãos não veem suas pretensões atingidas, pois há limitação ao ter acesso à Justiça.

Contudo, José Renato Nalini (2000), em "O Juiz e o acesso à Justiça", apresenta o papel social das Faculdades de Direito como agente que contribui para a mudança desse cenário, ou seja, pelas Instituições de Ensino Superior em Direito há a ampliação de acesso à justiça àqueles cidadãos por meio do seu Núcleo de Prática Jurídica.

Nessa linha de raciocínio, valiosa a contribuição de Patrik Aboumrad Laranja e Enara de Oliveira Olímpio Ramos Pinto (2004), na medida em que afirmam que a criação e o funcionamento dos Núcleos de Práticas Jurídicas, além de darem destaque ao papel social do aluno, tornando-o humano frente aos problemas sociais, contribuem para a democratização do acesso à justiça, auxiliando o Estado nessa missão.

No mesmo enfoque de importância, José Renato Nalini (2000) afirma que o atendimento realizado pelo Núcleo de Prática Jurídica auxilia o Judiciário, servindo de resgate de sua imagem, credibilidade e legitimidade, facilitando a prática da solidariedade e o exercício da cidadania.

Embora não mencionadas, é possível admitir as diversas inferências de outros autores na construção deste trabalho, conforme consta nas referências. Autores esses que coadunam com o pensamento deste artigo, mostrando-nos que as práticas do Estado não são suficientes para atender a demanda dos necessitados na obtenção da assistência jurídica integral e gratuita, valendo-se de parceiros como os Núcleos de Práticas Jurídicas para a socialização do acesso à Justiça e, por conseguinte, fortalecer a prática da cidadania e gerar igualdade e justiça social, sinônimo de desenvolvimento regional.

IV. RESULTADOS

Por todo o exposto, conclui-se que não basta que haja, no rol dos direitos fundamentais, o acesso à justiça como um direito do cidadão se o Estado não criar mecanismos para implementá-los, visando, assim, à efetivação dos direitos tão esperados pelo cidadão. Quer se dizer que a previsão de direitos fundamentais, no texto constitucional, não foi o suficiente para resolver os problemas da sociedade, pois não basta a prescrição do direito na letra da constituição, sendo necessário o agir.

Diante desse cenário, é que esta pesquisa traz uma discussão sobre o direito de acesso à justiça, principalmente pelos vulneráveis economicamente, analisando a contribuição do Núcleo de Prática Jurídica (NPJ) da Faculdade de Ensino Superior de Linhares (FACELI), como um mecanismo não estatal, que contribui para o desenvolvimento do município de Linhares/ES.

Vários são os mecanismos criados pelo Estado que, dentre suas particularidades, possuem o escopo de viabilizar o acesso à justiça, buscando, assim, concretizar a cidadania. Podem-se citar a defensoria pública, que atende aos pobres na forma da Lei; os juizados especiais atendem àquelas cujas demandas estejam na forma exigida pela lei, dentro do limite de sua alçada. E a justiça itinerante atua de forma esporádica em grandes mutirões para atender em locais de difícil acesso ao poder judiciário.

Inobstante a obrigatoriedade dos Núcleos de Práticas Jurídicas para o bacharelado em direito, além de atender ao requisito de instalação do curso nas instituições de Ensino Superior, em nível público e privado, bem como servir para o cumprimento do item de estágio supervisionado interno, oferecido por essas instituições de ensino, como preceitua a Resolução nº 09 do Conselho Nacional de Educação (CNE) /MEC, são vistos, ainda, por meio desse artigo, como um instrumento que viabiliza o exercício de direitos do cidadão, contribuindo assim com o Estado, no que se refere ao acesso à justiça e, por conseguinte, ao desenvolvimento do município de Linhares/ES.

4.1. A Organização do NPJ da Faculdade de Ensino Superior de Linhares

No ano de 2010, no primeiro semestre letivo, foi inaugurado o NPJ da FACELI para que viabilizasse o estágio supervisionado dos alunos da 1ª turma de direito, sendo supervisionado pela coordenação do Curso de Direito e tendo sua gestão interna coordenada por professores orientadores responsáveis no horário de funcionamento, manhã e tarde.

A carga horária mínima exigida pelo Plano Pedagógico de Curso (PPC), do curso de direito, no que se refere ao estágio supervisionado, é de 200 horas, distribuídas entre atendimento ao cidadão, elaboração de peças, acompanhamento do feito ajuizado, realização de audiências, cargas do processo e relatório do estágio.

O discente, a partir do 7º período, inicia o estágio supervisionado no NPJ como uma oportunidade de articulação da teoria com a prática, bem como desenvolvimento de habilidades necessárias para a aquisição das competências profissionais, além de incentivo à pesquisa, em áreas distintas do curso de direito, conforme o que disciplina o regulamento de estágio no NPJ da Faculdade de Ensino Superior de Linhares/ES.

O funcionamento do NPJ/FACELI é desenvolvido em ambiente específico, composto de 02 (duas) salas que fazem parte do espaço físico onde se localiza a faculdade, identificado por placa, além de haver uma recepcionista na entrada do polo da faculdade que facilita a acessibilidade à clientela carente.

O Estágio Supervisionado é obrigatório e faz parte do currículo do curso de direito, podendo ser desenvolvido no NPJ, nominado pela Faculdade de Ensino Superior de Linhares/ES como estágio interno. A FACELI também mantém, com órgãos conveniados, o estágio, nominado de

ISSN 1809-3957

externo, mantendo convênio com a Justiça estadual, Justiça federal, Defensoria Pública, Procuradoria da República, Ministério Público estadual e diversos escritórios de advogados, de renomado saber jurídico, como forma de viabilizar o ensino/aprendizagem do seu discente em direito.

Ressalta-se que o estagiário que faz o dito estágio externo poderá aproveitar como horas de estágio o período já trabalhado, desde que apresente comprovação de realização de atividades correlatas à área do estágio e avaliação do profissional responsável, até o limite de 50% das horas totais do Estágio Supervisionado. As horas restantes deverão ser cumpridas no Núcleo de Práticas Jurídicas da FACELI.

Em sua organização interna, o NPJ atende a comunidade carente, segundo preceituado pela Lei 1060/50, prestando assistência jurídica gratuita, entrevistando o assistido para saber se sua renda mensal está no limite de até três salários mínimos.

O Estágio Supervisionado da FACELI oferece ao aluno a oportunidade de desenvolver experiências práticas no campo do Direito a fim de melhor prepará-lo para o exercício da profissão, aprimorando sua capacidade criativa e de análise crítica; facilitando a atualização de conteúdos disciplinares, permitindo adequar aqueles de caráter profissionalizante às constantes inovações tecnológicas, políticas sociais e econômicas a que estão sujeitas, além de estabelecer integração entre a Faculdade e a comunidade, por meio do atendimento jurídico gratuito, garantindo o direito de acesso à justiça e, aos estagiários, a vinculação da teoria com a prática, sendo observado no NPJ.

Além do aspecto de cumprimento da Resolução nº 09 do Conselho de Educação do MEC, o NPJ presta atendimento à comunidade carente de Linhares, desprovida de recursos financeiros para arcar com honorários advocatícios, custas judiciais e ônus da sucumbência, quando necessitar de atendimento jurídico.

O vulnerável é atendido no NPJ/FACELI pelos discentes estagiários, que trabalham em dupla e sob a orientação de um professor orientador, realizando a oitiva, preenchendo formulário próprio, aferindo, assim, se preenche os requisitos para receber o atendimento como: se é morador de Linhares, apresentando comprovante de residência; se a renda mensal é de até 03 salários mínimos, com apresentação do comprovante de pagamento e, para aqueles que não têm renda comprovada, a declaração de próprio punho sobre a renda mínima exigida e se a ação é da competência da Justiça Comum Estadual ou Federal.

Não é demais mencionar que a prestação de serviços advocatícios pelo NPJ não é atividade concorrente aos escritórios de advocacia situados na cidade de Linhares, por esse motivo o NPJ restringe a área de atuação evitando que se faça uma associação equivocada do NPJ com a atividade da advocacia privada, que é imprescindível para a administração da justiça, mas que não ocorre de forma gratuita.

Como forma de harmonizar a teoria com a prática, o estagiário do NPJ atende ao necessitado, que dele espera a solução de seu problema, viabilizando o acesso à justiça como direito fundamental, pois não se pode ter uma visão sobre o NPJ restrita apenas ao conteúdo da Resolução nº 9 do MEC, mas como um instrumento que viabiliza o exercício da cidadania. A compreensão do NPJ da FACELI, nesse trabalho, se dá pela viabilidade do exercício do direito de acesso à justiça em um espaço físico de atendimento jurídico para usuários que dele necessitam, mas que se encontram em situação de vulnerabilidade devido à situação econômica em que se encontram e que, com isso, gera desenvolvimento local.

4.2 Acesso à Justiça pelo NPJ/Faceli e seus Efeitos Quanto à Inclusão Social/Desenvolvimento na Cidade de Linhares/Es

O curso de direito, em cumprimento à resolução nº 09 do CNE/MEC, estabelece exigências para integralização de carga horária mínima de conteúdo e prática, com o fim de ser diplomado como bacharel em direito o discente que cumpre, efetivamente, as exigências no que se refere à carga horária de sala de aula, atividades complementares, trabalho de conclusão de concurso e estágio supervisionado.

O estágio pode ocorrer tanto pelo sistema de convênios com órgãos públicos, empresas privadas e escritórios de advocacia, quanto por meio do NPJ que, viabilizando a harmonia entre o conteúdo de sala de aula com a prática profissional, torna o aluno mais capacitado para o exercício da profissão na área jurídica, que pode se dar na advocacia privada e pública, magistratura e ministério público. Além disso, direciona o aluno para outras carreiras no âmbito do executivo, legislativo e judiciário nos cargos privativos ou não, do bacharelado em direito.

A Faculdade de Ensino Superior de Linhares mantém convênio com o Tribunal de Justiça do Estado do Espírito Santo, Justiça Federal, Ministério Público Federal e Ministério Público Estadual, Defensoria Pública, dentre outros, viabilizando, assim, o estágio supervisionado. Por meio do convênio firmado com o Tribunal de Justiça do Estado do Espírito Santo é que o NPJ/FACELI viabiliza o ajuizamento de ações que a Defensoria Pública Estadual não tem como ajuizar, de forma a ser concedida a assistência gratuita de atendendo a Lei nº 1060/50. Mantém também convênio com a Justiça Federal do Espírito Santo, tornando o NPJ um Núcleo Adjunto ao Juizado Especial Federal, para viabilizar o acesso à justiça de jurisdicionados vulneráveis.

O NPJ/FACELI funciona no turno matutino e vespertino para atendimento do público em geral, sempre durante o semestre letivo, pois é órgão permanente da FACELI para viabilizar o estágio supervisionado na forma interna. Em média, atende 08 pessoas diariamente, sendo 40 atendimentos por mês, 4 pessoas pelo turno da manhã e 4 no turno da noite. Ressalva-se que nem todo atendimento se transforma em ação ajuizada/processo, já que também atende auxiliando, tirando dúvidas, bem como encaminhando para órgãos competentes, o que desafoga, muitas vezes, a defensoria pública e o juizado especial estadual.

Veja, voltando ao prisma da vulnerabilidade, tem-se que é um obstáculo para o exercício da cidadania quando o tema refere-se ao direito de acesso à justiça. A situação de exclusão social do vulnerável, por não poder exercer direitos fundamentais, como ser assistido de forma integral e gratuita diante de situações que só o poder judiciário pode resolver, fere a dignidade da pessoa, deixando-a nocauteada diante das lutas da vida (ALVAREZ, 2000, p. 247).

A análise feita, neste artigo, sobre a atuação do NPJ da FACELI, dentre outras, observou-se que o atendimento dado pelo estagiário do NPJ não pode se confundir com o

ISSN 1809-3957

atendimento das defensorias públicas, juizados especiais e nem pela justiça itinerante, que são estruturas estatais criadas para um fim próprio e legal no que se refere à viabilidade da prestação jurisdicional daqueles excluídos socialmente. O NPJ é muito mais que simples atendimento jurídico, por meio de sua organização e estrutura. Ele efetiva a democratização da justiça, viabilizando o acesso daqueles que não podem pagar advogados e nem custas judiciais, aproximando a justiça do cidadão, sendo o NPJ um elo entre os vulneráveis de Linhares com o Poder Judiciário, contribuindo para a construção de uma sociedade livre, justa e solidária, gerando, desse modo, desenvolvimento.

V. CONCLUSÃO

Na elaboração deste trabalho, buscou-se demonstrar como o direito de acesso à justiça pode ser alcançado por meio de mecanismos que prestam assistência jurídica integral e gratuita. E, para tanto, revelou-se que essa realidade é obtida pelas ações desenvolvidas pelo Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares, cujas atividades e resultados contribuíram para o resgate da dignidade dos cidadãos vulneráveis economicamente, sendo fator de desenvolvimento no território abrangido por esse NPJ. A partir dessa constatação, tornou-se possível chegar a algumas considerações acerca do tema abordado.

O direito fundamental de acesso à justiça está previsto no artigo 5º, XXXV da Constituição Federal, e dispõe que a lei não excluirá da apreciação do Poder Judiciário qualquer lesão ou ameaça a direito. Inobstante haver previsão no texto constitucional, ela não bastou para concretizar o acesso à justiça, restando ainda uma distância muito grande pela falta de estrutura dos instrumentos estatais, bem como pela vulnerabilidade econômica que afasta o cidadão do exercício de direitos fundamentais, quando se vê impossibilitado de arcar com as custas de um processo, nem pagar honorários advocatícios ou suportar o ônus da sucumbência.

Trata-se o caso de problema de ordem social e não apenas de atribuição do Poder Público, até porque o direito fundamental de acesso à justiça assegura a efetividade dos demais direitos fundamentais. Diante dessa crise atual, trilhou o presente trabalho, apontando iniciativas que possuem a missão de aproximar o Judiciário ao cidadão comum, sobretudo aos vulneráveis economicamente, como a atuação das defensorias públicas, os juizados especiais e a justiça itinerante que representam o esforço do Estado em garantir o exercício da cidadania pelo acesso à justiça daqueles que desejam um atendimento justo, eficaz, célere e gratuito e que, paulatinamente, tais estruturas vêm sendo disponibilizadas ao cidadão.

Cabe ao Estado, portanto, proporcionar à população economicamente vulnerável o direito ao acesso à justiça, como previsto no artigo 5º, LXXIV da Constituição Federal que trata dos mecanismos de assistência jurídica integral e gratuita, objetivando efetivar esse direito não apenas em juízo, mas também por meio de orientações jurídicas extraprocessuais.

E, nesse sentido, o Estado buscou cumprir os preceitos da assistência jurídica integral e gratuita, por meio da Lei Complementar nº 84, de 12 de janeiro de 1994, institucionalizando a Defensoria Pública, com o objetivo de promover a orientação jurídica, a defesa dos necessitados e a promoção da solução extrajudicial dos conflitos.

No entanto, conclui-se que a realidade estrutural dos serviços prestados pela Defensoria Pública não possuí o condão de suprir toda a demanda, como constatado noartigo ao mencionar que, no Estado do Paraná, por exemplo, a Defensoria Pública somente foi criada em 09 de maio de 2011, além de termos Comarcas sem a implantação da Defensoria, estando os cidadãos dessas diversas localidades desamparados no que se refere à prestação da assistência jurídica integral e gratuita.

Ficou nítido que os Núcleos de Prática Jurídica dos cursos de Direito enquadram-se, também, na modalidade de instrumentos de promoção do acesso à justiça aos necessitados, por meio da prestação da assistência jurídica integral e gratuita. Durante a pesquisa, observou-se que a função do NPJ da FACELI é de oferecer o estágio supervisionado interno ao discente do curso de direito, não apenas para fins de atendimento à resolução ministerial nº 09 de 2004, mas também de modo que consiga vincular a teoria da sala de aula com a prática jurídica, indispensável para a consolidação do conteúdo doutrinário, jurisprudencial e legal, o que contribuirá para o sucesso na carreira profissional. Além disso, tem por missão, ao lado dessa função pedagógica, desempenhar sua função social ao prestar serviços jurídicos à comunidade vulnerável economicamente, suprindo, nessa perspectiva, as deficiências e insubsistências da Defensoria Pública.

A estrutura e organização do núcleo são de responsabilidade da Faculdade de Ensino Superior de Linhares, que oferece espaço físico, equipamentos, minibiblioteca, advogado responsável pelo estágio, além de um controle interno bastante organizado, como se observou em consulta aos documentos pessoais e às peças processuais dos clientes atendidos pelo NPJ e arquivados em suas respectivas pastas analisadas. Cabe aos alunos, juntamente com seu professor orientador, a responsabilidade de toda a tramitação do processo. Diante dessa atuação do estagiário, percebe-se, por outro lado, que o atendimento ao vulnerável que antes se via excluído do acesso à justiça pelo obstáculo da vulnerabilidade, agora, pelo NPJ, ele se vê assistido de forma gratuita, resgatando a cidadania que outrora se encontrava distante pela exclusão social, em decorrência de sua condição, como pobre na forma da Lei 1060/50. Além, é claro, de gerar para os alunos um aprendizado concreto.

Durante a pesquisa nos documentos do NPJ, disponibilizados para consulta pela FACELI, encontrou-se respostas positivas ao questionamento que norteou a elaboração deste trabalho. Ao atender o cliente que não tem condições de arcar com qualquer pagamento para que o seu problema seja resolvido, o NPJ efetiva o estágio supervisionado de seus discentes, mas também efetiva a inclusão de uma camada da sociedade linharense vulnerável pela condição econômica desfavorável, no que se refere a atendimento jurídico gratuito.

Basta analisar os dados para concluir que o Núcleo de Prática Jurídica da Faculdade de Ensino Superior de Linhares encontra-se como órgão prestador da assistência jurídica integral e gratuita aos seus usuários e vem desempenhando sua função social frente à comunidade local, ao prestar atendimento jurídico gratuito aos vulneráveis economicamente, no município, proporcionando-lhes o acesso à justiça, o que significa desenvolvimento para essa região.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, Anselmo Prieto. Uma moderna concepção de assistência jurídica gratuita. **Revista da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo**, São Paulo, 53. ed., p. 233-247, jun. 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, Senado, 1988.

CAPPELLETTI, Mauro; GARTH, Bryant. **Acesso à justiça.** Tradução Ellen Gracie Northfleet. Porto Alegre: Fabris, 1988.

CÉSAR, Alexandre. **Acesso à justiça e à cidadania**. Cuiabá: EdUFMT, 2001.

GRINOVER, Ada Pellegrini. **O processo em evolução.** 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1998.

LARANJA, Patrik Aboumrad; PINTO, Enara de Oliveira Olímpio Ramos. O acesso à justiça e os serviços de assistência jurídica gratuita da FDV. **Revista Depoimentos**, Vitória, n. 8, p. 1-200, p. 111-128, jan./dez. 2004.

MARSHAL, Thomaz Humphrey. **Cidadania, classe social e status**. Tradução Meton Porto Gadelha. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MULLER, Camila de Cássia. **Assistência jurídica integral e gratuita**. 2013. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/30694>. Acesso em: 16 mar. 2014.

NALINI, José Renato. Direitos humanos: novas perspectivas no acesso à justiça. **Revista CEJ**, v. 1, n. 3, p. 61-69, 2000.

OLIVEIRA, Gisele Cristina de. A assistência jurídica integral e gratuita prestada através dos núcleos de prática jurídica dos cursos de direito. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 93, out 2011. Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10401&revista_caderno=9>. Acesso em: 20 mar. 2014.

SILVA, Luiz Marlo de Barros. **O acesso ilimitado à justiça através do estágio nas faculdades de direito**. Rio de Janeiro: Renovar, 2006.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

A INDÚSTRIA DA MODA EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO E AS QUESTÕES AMBIENTAIS

ZILDO GALLO[1]; THAÍS S. CELENTANO[2]; FLÁVIA CRISTINA SOSSAE[3]; DINAMARA GARCIA RODRIGUES[4]
1 - PROF. DR. DO MESTRADO E DO DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA; 2 - PROFA. MSC. DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE RIO PRETO - UNIRP; 3 - PROFA. DRA. DO MESTRADO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA; 4 - PROFA. DRA. DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE RIO PRETO - UNIRP.

Resumo - Para o mercado de moda continuar crescendo é importante que os aspectos naturais e a tecnologia sejam analisados de forma realista, bem como as causas que podem a influenciar os consumidores nas suas escolhas de consumo. O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da sustentabilidade nas escolhas e na tomada de decisões, sejam elas em relação a produtos ou a marcas. O estudo se justifica se justifica pela necessidade de manter o segmento da moda como um ramo de negócios lucrativos, porém respeitando as questões ambientais, econômicas e sociais. Para isso será necessário entender cada vez mais o consumidor e buscar informações sobre suas preferências de consumo. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi realizada em partes de São Paulo. Os resultados podem servir para redirecionar produtos e apontar novos nichos de mercado para os produtos da moda.

Palavras-chave: Moda Sustentável. Escolhas do Consumidor. Consumo de Moda.

Abstract - To the fashion market keep growing is important that naturals features and technology of the world be analyzed by a realistic way, as well as the causes that can be influence the consumers in their choices of consumption. The objective of this work was analyze the influence of sustainability in consumers choices and in decisions taken, are compared the products as the brand. The study is justified by necessitate of keep the fashion segment as a profit businesses section, but respecting the environmental, economic and social issues. For this will be necessary understand more and more the consumers and search information about their preference of consumption. The research, of qualitative nature, was realized in some parts of São Paulo. The results can be used to redirect products and indicate new niche markets for fashion products.

Keywords: Sustainable Fashion. Consumer choice. Consumption of Fashion.

I. INTRODUÇÃO

O presente artigo se baseia na dissertação de mestrado que discorre sobre a indústria do vestuário em São José do Rio Preto, onde se buscou confrontar a relação da expansão do setor com o impacto ambiental gerado por resíduos de tecidos, fios e outros resíduos resultantes da produção, além de contemplar a precariedade do processo produtivo por meio de mão de obra terceirizada e clandestina.

O município de São José do Rio Preto que fica no interior do Estado de São Paulo e dista cerca de 500 km da capital é responsável por boa parcela de produtos do vestuário vendidos em bairros atacadistas tradicionais de São Paulo, como o Brás e o Bom Retiro. Hoje, existe um número expressivo de empresas confeccionistas de vestuários, adultos e infantis, tanto no segmento feminino como masculino, que gira em torno de 300 empresas formais e outras 300 informais, o que dificulta muito a mensuração de dados nesse setor e, principalmente, sobre a geração de resíduos têxteis, que são descartados sem controle.

Das empresas informais encontradas no município podem-se distinguir dois tipos. O primeiro são as facções, que normalmente são formadas por integrantes de uma mesma família, funcionando dentro de suas casas ou em pequenas oficinas, sendo consideradas como prestadores de serviços. Algumas realizam a costura (fechamento de peças), outras fazem o bordado (detalhes das peças), outras são responsáveis por realizar apenas os acabamentos de cortes de linhas, prega de botões, e encontramos também as que executam todas as funções. A segunda facção é a mais complexa, pois se refere à mão de obra ilegal, ou seja, utilizam pessoas clandestinas que trabalham quase que em regime de escravidão, como os bolivianos trazidos ilegalmente para o Brasil, única e exclusivamente para trabalhar em confecções.

As vestimentas são consideradas necessidades sociais essenciais para esconder e proteger o corpo, ou seja, se efetivamente se utilizam roupas por uma imposição social, por que não fazer desse uso algo menos prejudicial? Por que não produzir produtos que carreguem durante todo o processo de fabricação mecanismos que protejam o meio ambiente? Por que não parar para avaliar qual é a proporção do impacto ambiental que uma fábrica comum, de médio, pequeno ou até mesmo de grande porte, pode ocasionar durante os processos de criação, corte, costura arremate ou dentro dos processos de beneficiamento, como lavagens e tingimento?

De acordo com Shen (2014), a sustentabilidade é significativamente importante para a relação moda e meio

ISSN 1809-3957

ambiente devido ao aumento da conscientização dos consumidores sobre as questões ambientais.

As empresas tem dado maior valorização para as questões sustentáveis no decorrer do tempo, seja pela influente pressão envolvida por diversos atores, dentre os quais se destacam os stakeholders, ou por obrigações legais. Vasconcelos (2010) define stakeholders como indivíduos ou entidades que possam afetar as atividades de uma empresa, tais como: acionistas, colaboradores, clientes, funcionários, consumidores, planejadores, governo, fornecedores etc.

Assim, este estudo teve como finalidade identificar, preliminarmente, a provável extensão das questões ambientais da indústria da moda, destacando a geração de resíduos sólidos, no recorte analítico do município de São José do Rio Preto, no interior do Estado de São Paulo.

II. INDÚSTRIA E MEIO AMBIENTE

Atualmente, o consumismo ditado por fatores culturais, tais como conforto, estética, escolha individual e novidade, faz com que essa indústria contribua para a elevada utilização dos recursos naturais e posterior geração de resíduos, tornando necessárias a reflexão e a discussão sobre modelos e processos de produção e consumo responsáveis (LEITE, 2009). Avaliando a origem dos produtos do vestuário, chega-se a um denominador comum que é o tecido, que passa por vários processos de manufatura, seja ele de fibra natural, sintética ou até mesmo artificial. Fato é que, seja matéria prima para a confecção ou produto final, todos os artefatos necessários aos produtos da moda ligados à vestimenta podem produzir impactos ambientais.

Na industrial têxtil, energia e matéria-prima são desperdiçadas. Quando se trata de matéria-prima então, a indústria têxtil nacional descarta mensalmente milhares de toneladas de resíduos, provenientes do processo de corte dos tecidos para vestuários (LASCHUK, 2011).

Ainda, a indústria têxtil utiliza grandes volumes de água em seu processamento, sendo este um dos principais insumos. Para produzir uma tonelada de produto usa-se de 200 a 270 toneladas de água. O efluente gerado traz consigo uma alta carga poluidora, uma vez que cerca de 90% dos produtos químicos utilizados no beneficiamento têxtil são eliminados após cumprirem seus objetivos (SILVA FILHO, 1994). O grande problema desta história é que o setor industrial ainda interpreta o tratamento de efluentes como um custo a mais, algo sem retorno, ou seja, apenas despesa e não benefício.

A preservação ambiental tornou-se aos poucos uma preocupação no processo de desenvolvimento de produtos, passando a fazer parte do sistema da moda. Atualmente é possível encontrar no mercado brasileiro algumas marcas que trabalham com este valor agregado a seus produtos e este número está crescendo. Entre os produtos já disponíveis no mercado, pode-se citar o tecido ecovogt, 100% ecológico, que foi criado pelo estilista brasileiro Caio Von Vogt. É uma inovação na indústria da moda, que pode ser usada em qualquer tipo de roupa ou acessório (camisetas, vestidos, calças, bolsas, cintos ou calçados). Ao contrário de outros produtos do mercado, o ecovogt é uma fibra de origem vegetal que se decompõe em dois anos, enquanto o algodão demora 10 anos e o poliéster um século (SCHULTE e LOPES, 2008).

O respeito pelo meio ambiente, a utilização de fibras e tintas naturais e a reciclagem de roupas e objetos usados, são a base da moda ecológica, que, pouco a pouco, tem conquistado os consumidores e estilistas na Itália e em outros países. Na chamada "ecomoda" também se confecciona roupas orgânicas, elaboradas com tecidos cujas fibras são produzidas sem agrotóxicos e fertilizantes químicos. Um dos materiais mais usados na indústria têxtil é o algodão e é também um dos mais controvertidos. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde, no mundo existem entre 500 mil e dois milhões de vítimas de intoxicações agroquímicas, e um terço delas é de cultivadores de algodão.

A maioria dos tecidos de algodão é tingida com corantes que produzem uma gama completa de cores da moda com um alto grau de resistência à lavagem. A aplicação destes corantes, no entanto, provoca níveis elevados de sólidos dissolvidos que contribuem para a poluição de efluentes (KHATRI *et al*., 2015)

Então, a reciclagem é importante para a ecomoda, não só para proteger o meio ambiente, mas também para gerar economia nas empresas e recuperar materiais nos países não desenvolvidos (SCHULTE e LOPES, 2008).

O que precisa ser compreendido e abordado é uma reflexão sobre o efetivo papel da moda nas questões ecológicas, que passa bem longe das famosas *ecobags*, que viraram febre nos supermercados e lojas. Alves (2010) faz menção às dificuldades de se colocar em pauta as possibilidades de uma moda ecológica para a grande indústria e de se disseminar melhor esse tipo de informação para a massa.

A moda, enquanto sistema de produção apresenta limitações devido a um calendário curto, mutável e guiado por vitrines internacionais. O término desse processo, o meio e até mesmo o início, geram uma reação em cadeia de profissionais lutando contra o tempo da concorrência, tendo como finalidade a antecipação das criações, resultando dessa equação desgovernada um produto sem princípios éticos, morais, sociais e principalmente sem responsabilidade. O produto da moda impacta negativamente na natureza, pois as coleções são criadas a cada estação, fazendo com que os clientes comprem peças novas e descartem as antigas, contribuindo para o consumismo da sociedade atual.

É notório que as empresas busquem quase que somente o lucro, lançando mão de muitos artifícios, mas será que isso é ético? É moral? Quando se depara com mão de obra quase que escrava, de crianças e adultos trabalhando em condições sub-humanas, onde os contratos não existem, leis não são cumpridas etc., como se tornou comum na indústria da moda, percebe-se que a ética foi abandonada. Boa parte da população sabe que isso funciona dessa forma, mas continua a consumir tudo o que é produzido e mais um pouco, não se preocupando com a origem dos bens consumidos. Trata-se de uma questão ética, efetivamente. Segundo Gallo

> [...] uma pessoa é ética quando se orienta por princípios e convicções, a convicção pressupõe a introjeção dos princípios pelo indivíduo. Por outro lado, uma pessoa moral é aquela que age em conformidade com seus valores e costumes socialmente aceitos. Então um indivíduo pode ser moral, pois segue costumes por conveniência, mas não necessariamente ético, pois não obedece a princípios convictos (GALLO, 2007).

ISSN 1809-3957

Assim, atitudes devem ser tomadas pelos gestores das organizações, desde a escolha das matérias-primas até o descarte dos produtos pelo consumidor, com foco na minimização ou, se possível, na eliminação da geração de resíduos, que é a forma mais correta para combater a degradação da natureza (LEITE, 2009). O reuso, a reciclagem e a destinação correta dos materiais devem ser as opções, quando não for possível eliminar os resíduos na fonte. Conforme com Tachizawa (2004), a gestão ambiental é a resposta natural das organizações ao consumidor ecologicamente preocupado, o "consumidor verde".

2.1 Cenário Industrial de São José do Rio Preto

O município de São José do Rio Preto localizado na região noroeste do Estado de São Paulo, com mais de 400 mil habitantes, é hoje um grande polo comercial e industrial, além de ser um centro regional que abastece mais de 200 municípios em vários setores comerciais, incluindo o das confecções. Possui vários shoppings, inclusive só para lojistas, filiais de grandes redes e muitas lojas com diversos e variados estilos de roupas. O número expressivo de 600 empresas do setor de confecções, mencionado no início, é um número relativo somente a São José do Rio Preto, pois a região contabiliza cerca de 4.000 empresas do setor, distribuídas pelas pequenas cidades. Na cidade tem quatro pontos de vendas atacadistas, que são responsáveis por todo esse desenvolvimento do setor: CENTER HALL, CLUBE DA MODA, FASHION CENTER e LITORAL SHOPPING. Além desses atacadistas, possui, ainda, dois minidistritos industriais, que concentram a maior parte das fábricas de roupas que funcionam formalmente (com CNPJ, funcionários registrados e toda a burocracia legal) e outros quatro centros de compras varejistas (shoppings) que somam juntos mais de 800 pontos de venda de produtos, na maioria ligada ao setor de vestuário, sejam infantis ou adultos.

Como objetos de estudo para o desenvolvimento desta pesquisa foram selecionadas sete empresas do seguimento atacadista, de forma aleatória, para se mensurar sua produção, levantar os aspectos ambientais e a gestão dos resíduos têxteis e outros *lixos* produzidos pelas confecções. Foram selecionadas as empresas: Artsy, Flor de Chocolate, Grupo Heanlu, Grupo Pelmex (Art Kids e 1+1), Lappiore, Murau e Trama Jeans. Essas empresas foram as bases para o levantamento hipotético sobre a geração de resíduos têxteis produzidos durante a confecção de artigos do vestuário. Os dados foram calculados a partir de mecanismos utilizados para o encaixe da modelagem no planejamento de corte dessas peças e por meio do volume de produção de cada uma das empresas. A partir disso chegou-se a um número estimado do que foi produzido de resíduo.

2.2 Moda e meio ambiente

O cenário global de desrespeito ao ambiente se amplia em tamanho e quantidade, despertando para a responsabilidade diante dos dados apresentados mundialmente.

> Hoje, a moda e sustentabilidade é um tema que não se esgota nos danos causados pelos excessos do consumo, naqueles causados pelos sweet shops (trabalhos escravos ou em subcondições) ou por todas as outras mazelas atribuídas à terceira maior indústria do mundo. Devemos também ser coerentes ao reconhecer todos os aspectos transgressores, reflexivos e expressivos que a moda aponta na sociedade atual. Esses "sinais" nos mostram caminhos diferenciados sobre os quais precisamos primeiramente refletir, depois escolher (se conseguirmos) e, finalmente discutir (BERLIM, 2012).

A reflexão sobre a moda e a sua relação o consumo é simples, caso se observe a disposição de uma infinidade de produtos, preços variados, estilos e muita informação sobre cores, formas e volumes. Porém, atualmente, a maioria das pessoas não se preocupa ao se desfazer de suas peças de roupas "velhas" ou "fora de moda", com a forma como elas foram confeccionadas, se passaram por processos sustentáveis, ou simplesmente se a mão de obra envolvida neste processo é legalizada. Segundo Paul Hawken, autor do prólogo "Para vestir" do livro *Moda e sustentabilidade*:

> Nenhum produto recebe tanta divulgação, é tão rigorosamente analisado e possui tantas revistas especializadas quanto os produtos da moda. As roupas com as quais decidimos nos vestir nos intrigaram desde o dia em que nos tornamos bípedes, pois somos o único animal que troca de pele todos os dias. Nós nos vestimos para estar frescos, bonitos, funcionais, profissionais ou atraentes (HAWKEN *apud* BERLIM, 2012).

O ideal seria conseguir desenvolver uma consciência para fazer uso de itens do vestuário, mas com tantas opções, o que fazer com o desejo de "estar na moda"?

> Na esfera da sustentabilidade, o foco atual das pesquisas dos setores de moda e produção têxtil está no produto e no seu processo de produção, obedecendo a uma tendência mundial, originada nas últimas décadas do século XX, para o desenvolvimento de materiais ecológicos. Mais recentemente, as pesquisas passaram a abranger não apenas o aspecto ambiental dos produtos, mas também suas questões sociais, econômicas, políticas e culturais, analisando desde o processo produtivo até o consumo e descarte desses bens. Outros pontos ora percebidos são a rapidez do descarte (ou seja, o curto período de uso das roupas) e o papel do consumidor, mais precisamente o poder de escolha deste (BERLIM, 2012, p. 21).

Os impactos ambientais ocasionados pela indústria do vestuário dizem respeito principalmente à disposição física dos resíduos em aterros sanitários, que, quando descartados de modo inadequado, podem contaminar o solo e a água, levando anos ou décadas para serem absorvidos pela

ISSN 1809-3957

natureza (LIMA, 2004; E-FABRICS, 2015). As sobras de tecidos das confecções são classificadas como resíduos sólidos conforme a norma brasileira NBR-10.004, não podendo ser lançados em esgotos por possuírem características físico-químicas que possam contaminar a água entre outras indisposições ao ambiente (LOPES e FREIRE, 2013).

O grande volume de resíduos têxteis gerado pelas empresas de confecção se for descartado de forma aleatória pode causar danos irreversíveis no meio ambiente, como é o caso da cidade de São Paulo, que produz diariamente 30 toneladas de sobras de tecidos que, simplesmente, são dispostas nas calçadas em frente das 4.500 empresas situadas no Brás e no Bom Retiro e têm o mesmo destino que os demais resíduos: os aterros sanitários e os lixões.

2.3 Tecnologias e inovações

Segundo a autora de *Inventando moda: planejamento de coleção*, Doris Treptow (2003), dentre todas as etapas, que podem variar de uma empresa para outra, existe uma em especial que requer atenção redobrada, que acontece depois da abertura do tecido, que é o encaixe e o risco dos moldes da peça, que vai, na verdade, delimitar o que será usado do tecido e que vai determinar a necessidade de compra de matéria prima, de aviamentos, e a quantidade de peças que poderá ser produzida a partir da matéria prima adquirida.

Existem hoje tecnologias que facilitam o dia-a-dia das fábricas: programas de computador que auxiliam o estilista a executar a sua criação; programas que fazem o encaixe dos moldes; máquinas que fazem caseados e pregam botões etc. É um universo grandioso, mas a ideia central, ao se buscar a tecnologia e aplicá-la no ambiente da indústria de confecção, é a intenção de reduzir a produção de resíduos, levando em consideração dois pontos relevantes: 1) melhor aproveitamento da matéria prima empregada no processo de produção e; 2) redução dos desperdícios e por consequência das perdas financeiras.

2.4 Desenho auxiliado por computador (DAC) ou CAD

Com o intuito de proporcionar agilidade e eficácia na fabricação de itens de vestuário, muitas empresas trabalham com *softwares* (programas de computador) que auxiliam no processo em diversas etapas. O Audaces Vestuário, por exemplo, é um software de modelagem que é reconhecido como o ponto de partida para a automação da confecção, oferecendo segurança às empresas que precisam de moldes precisos e de fazer encaixes com bom aproveitamento de tecido (http://www.audaces.com.br). Esse produto tecnológico poderia ter sido o instrumento usado pela pesquisa para avaliar as sobras de tecidos nas confecções da cidade de São José do Rio Preto, pelo fornecimento de mecanismos de cálculo que, após o encaixe das modelagens, torna possível a verificação das sobras geradas nos cortes das peças. Porém foi utilizado o encaixe convencional de molde e corte, pois este é o método mais utilizado dentro das indústrias de confecção. O Audaces ainda é um sistema de alto custo para a maioria das empresas e ainda existe o fato de que muitas delas terceirizam seu processo de molde, encaixe e corte.

Após realizar um levantamento nas empresas de confecções do vestuário em questão, percebeu-se que o principal resíduo gerado são retalhos de tecidos, provenientes do processo de corte. Com a finalidade de demonstrar a sobra de produção nas empresas de confecções foi realizado um estudo no laboratório de modelagem do Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), onde foram confeccionadas 250 camisetas pelo método convencional de encaixe, risco e corte que produziram uma sobra de matéria-prima da ordem de 5 kg e setecentos gramas. Essa informação permitiu que se realizasse uma estimativa da produção de resíduos nas empresas selecionadas.

2.5 Estimativa dos resíduos de tecidos gerados nas empresas de São José do Rio Preto

Considerando o volume de resíduos produzidos no laboratório da UNIRP e a produção informada pelas empresas (tabela 1), foi possível obter um número aproximado para as sobras das empresas selecionadas. De acordo com esses dados, pode-se notar que a produção mensal das empresas é muito grande e consequentemente verificou-se que a sobra de tecido também é. Essa sobra fica disponível nas confecções e, na maioria das vezes, não é separada do lixo comum e, portanto, acaba indo ao aterro sanitário.

Tabela 1 - Produção das empresas selecionadas no município de São José do Rio Preto – SP.

Empresas	Produção unidades por mês
1- Artsy	9.000
2- Flor de Chocolate	7.000
3- Grupo Heanlu	300.000
4- Grupo Pelmex (Art Kids e 1+1)	140.000
5- Lappiore	1.600
6- Murau	30.000
7- Trama Jeans	25.000
Total da produção	534.600

Fonte: dados da pesquisa

Analisando os resíduos produzidos pelas empresas constatou-se que volume total da produção de resíduos têxteis é muito grande, devido à perda resultante do processo de corte, que decorre de problemas com o encaixe dos moldes (tabela 2).

Tabela 2 - Resíduos produzidos pelas empresas selecionadas no município de São José do Rio Preto – SP.

Empresas	Resíduos por mês kg
1- Artsy	205,2
2- Flor de Chocolate	159,6
3- Grupo Heanlu	6.484
4- Grupo Pelmex (Art Kids e 1+1)	3.192
5- Lappiore	36,4
6- Murau	684
7- Trama Jeans	570
Total da produção	11.331,2

Fonte: dados da pesquisa

Baseando-se nos dados obtidos e entendendo que os valores encontrados representam uma pequena fração dos resíduos produzidos pelas cerca de 600 confecções de São José do Rio Preto, pode-se, numa pesquisa futura, procurar envolver um número maior de empresas. Infelizmente, nesta pesquisa não se conseguiu ter acesso a outras empresas, pois muitas atuam de forma irregular. Todavia, analisando esta amostra pode-se estimar que um enorme volume de sobras de tecidos resultante do processo produtivo pode ter como destino final o aterro sanitário, o que é minimamente lamentável.

ISSN 1809-3957

Cabe ressaltar ainda que as empresas citadas no trabalho fazem uso das sobras têxteis de diversas formas, algumas revendem os retalhos maiores, outras doam para instituições de caridade e assim por diante. Não é um caso generalizado, pois grande quantidade de resíduos é depositada em aterros sanitários. Trata-se de riqueza enterrada, de um desperdício, que só se justifica pelo atraso do setor e pela falta de política pública de controle.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS: HÁ *CASES* DE MODA SUSTENTÁVEL

Há um longo caminho a percorrer para que no futuro seja possível o reaproveitamento de tecidos da sobra de cortes de peças variadas, com tecidos variados. Todavia, percebe-se alguma luz no horizonte. O novo milênio trouxe um aumento de empresas de moda que optaram por adotar práticas socioambientais. O fenômeno atingiu grandes marcas como Fendi, Georgio Armani, Track & Field, Cartier e Louis Vuitton, por exemplo. No Brasil, empresas como Iódice, Osklen e Alexandre Herchcovitch demonstraram em seus negócios a disposição para criar coleções ecologicamente equilibradas e socialmente justas. A Osklen, por exemplo, na sua coleção de inverno de 2007, colocou-se contra a degradação do meio ambiente. O universo da marca uniu-se aos índios e ressaltou a beleza dos elementos naturais para evidenciar a importância de diminuir o impacto das atividades humanas na natureza.

Então, a ideia de sustentabilidade entrou em cena. Entende-se sustentabilidade como uma relação entre três pilares: ambiental, social e econômico. Todavia, a definição de sustentabilidade mostra-se difusa e imprecisa, parecendo funcionar como uma ferramenta de marketing ou uma estratégia para se relacionar bem com a opinião pública. Foi depois da Eco 92, na cidade do Rio de Janeiro, que a expressão "desenvolvimento sustentável" deu forma ao termo "sustentabilidade", que se incorporou aos discursos empresariais. Ele foi introduzido no auge da era do marketing social e, assim, a sustentabilidade transformou-se num instrumento de propaganda (ARNT et. al., 2010). De acordo com as palavras de Duarte (2012).

> [...] a moda que não polui o planeta e que está acompanhada com valores sociais pode ser conhecida por uma nomenclatura específica, sendo que cada denominação possui características próprias e processos particulares. Nesse contexto, as novas denominações do consumo de moda são conhecidas, tais como: responsável, ecológico ou verde, sustentável, solidário, consciente e ético. A moda ecológica ou moda verde, também conhecida por Eco Fashion, como o nome já diz, é aquela que respeita as características naturais do meio ambiente em que se insere.

Um bom exemplo para o município de São José do Rio Preto vem da cidade de São Paulo. O Sinditêxtil criou o projeto Retalho Fashion em decorrência da dificuldade de as empresas descartarem corretamente os resíduos. O projeto organiza a coleta dos retalhos dos bairros do Bom Retiro e do Brás. Só na região do Bom Retiro são 1200 confecções que produzem 12 toneladas de resíduos por dia. A ideia do projeto é conscientizar as empresas sobre a importância do descarte, separando-os por grupo, como, por exemplo, o tipo de composição (algodão, poliéster, polipropileno etc.), de cor e de tamanho. A nova Política Nacional de Resíduos Sólidos foi um dos incentivos à medida.

IV. REFERÊNCIAS

ALVES, L. O sopro da moda e nossas ecológicas sustentações. **Revista Dobras**. São Paulo (SP): Estação das Letras, 2010.

ARNT, R. (Org.) **O que os economistas pensam sobre sustentabilidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.

BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Cores, 2012.

DUARTE, L. **Moda ética**. Disponível em: <htp://lucianaduarte.org/2012/06/11/moda-eticana-vogue-brasil/>. Acesso em: 27 dez 2012.

E-FABRICS.Site institucional. Disponível em: www.e-fabrics.com.br. Acessado em: 7 fev.2015.

GALLO, Z. **Ethos, a grande morada humana: economia, ecologia e ética**. Itu (SP): Ottoni Editora, 2007.

KHATRI, A.; PEERZADA, M.H.; MOHSIN, M.; WHITE, M. A review on developments in dyeing cotton fabrics with reactive dyes for reducing effluent pollution . **Journal of Cleaner Production.** v. 87, n.1, p. 50-57, 2015.

LASCHUK, Tatiana. Metamorfose: Fragmentos têxteis em prol da cidadania e do meio ambiente. **Publicado em**, 2011. Disponível em: <http://coloquiomoda.hospedagemdesites.ws/anais/anais/7-Coloquio-de-Moda_2011/GT11/ > Acesso: 10/04/2015.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, L. M. Q. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004.

LOPES, G. B.; FREIRE, E. Implicações da Política Nacional de Resíduos Sólidos para as práticas de gestão de resíduos no setor de confecções. **REDIGE**, v. 4, n. 1, 2013.

SCHULTE, N. K.; LOPES, L. D. Sustentabilidade ambiental: um desafio para a moda In: Mara Rúbia Sant'Ana. (Org.). **Moda palavra e-periódico**. Ano 1, n. 2, ago-dez 2008, pp. 30-42.

SHEN, B. Sustainable fashion supply chain: Lessons from H&M. **Sustainability**. v. 6, n. 9, p. 6236-6249. 2014.

SILVA FILHO, M. N. Produtos químicos utilizados na indústria têxtil e a questão ecológica. **Química Têxtil**. São Paulo: ABQCT, (36), 11-16, 1994.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

TREPTOW, D. **Inventando moda: planejamento de coleção**. Brusque: D. Treptow, 2003.

VASCONCELOS, C. R. P. de. **Percepção da internalização da responsabilidade socioambiental corporativa: o caso de uma unidade do APL de confecções do Agreste**. Disponível: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_134_852_17479.pdf. Acesso em: 20 out. 2013.

V. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE COMO INSTRUMENTO DE RESSOCIALIZAÇÃO: O CASO DA PENITENCIÁRIA DE SÃO MATEUS-ES

SAMUEL DAVI GARCIA MENDONÇA[1]
1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
samueldavigm@hotmail.com

***Resumo** – Este artigo pretende levantar questões quanto à atuação do Estado em relação à ressocialização de detentos e assistência após o cárcere, utilizando como modelo a `penitenciária regional de São Mateus-ES. Quando se interioriza entidades como uma penitenciária é necessário que este movimento seja acompanhando pela criação de políticas assistenciais e de segurança pública bem delimitadas para que os impactos na comunidade que as recebe sejam, se não dirimidos, amenizados. Com relação a estas políticas, o que se vê na Penitenciária de São Mateus-ES é a aplicação da educação como elemento de reinserção social dos presos. Portanto, esta pesquisa, com metodologia de análise documental e exploratório (de pesquisa de campo), investigou um vasto material disponibilizado pela Secretaria de Justiça do Espírito Santo e pela Penitenciária Regional de São Mateus para apontar que a ressocialização profissionalizante é um direito dos detentos e uma alternativa eficaz para a garantia da subsistência do egresso após o término da pena. Por fim, defende-se que o modelo seja replicado para as demais penitenciárias do estado, visto que apenas 6% dos detentos no país têm acesso à educação.*

***Palavras-chave:** Detentos. Direitos. Educação. Ressocialização.*

I. INTRODUÇÃO

Percebe-se que, frente aos trâmites da punição e ressocialização executados pelo Estado, o penalizado nem sempre tem seus direitos sob observância plena, o que acarreta impactos negativos na questão da segurança pública (EVANGELISTA DE JESUS, 2011). Como observa Ottoboni (2001), é o cidadão o mais afetado pela interiorização de presídios, quando as medidas previstas na Legislação não são observadas, sejam por falta de planejamento, ingerência ou corrupção.

Há que se pensar na elaboração de políticas públicas amplas que capturem os apenados em sua marginalização, bem como integrem todo o seu meio social e familiar em uma estrutura que atenda às demandas por novos presídios e amparo às suas famílias. Nota-se, no entanto, que o sistema prisional brasileiro, como um todo, está muito aquém desta realidade.

De acordo com Marcão (2013), é direito e dever do Estado, respectivamente, punir e ressocializar os cidadãos transgressores das leis e da ordem social. A fim de se verificar estas premissas, consultou-se o material doutrinário do Direito e os relatórios da Secretaria de Estado e Justiça do Espírito Santo, em específico, os documentos da Penitenciária Regional de São Mateus, com o fim de se verificar o cumprimento das funções do Estado com relação à reinserção social dos presos através da educação profissionalizante. Partiu-se, por conseguinte, às entrevistas feitas em campo, como complemento ao referencial teórico-metodológico, conforme ensina Bardin (2009) e Sampieri (2013).

Propõe-se, portanto, não a enumeração dos desafios já conhecidos da maioria das penitenciárias brasileiras, senão a avaliação da educação enquanto instrumento de ressocialização proporcionado pelo Estado para a recuperação social dos detentos da penitenciária de São Mateus. Existem, contudo, poucos trabalhos científicos que abordem esta problemática.

São Mateus ocupa 2.543km^2 da região norte do Estado do Espírito Santo e dista 220km da capital, Vitória. A cidade foi fundada em 1544 e, desde então, o município evoluiu economicamente através da agricultura, pecuária, extração petrolífera e do comércio. São Mateus conta, atualmente, com cerca de 109.067 habitantes (IBGE, 2010), integrando, assim, a macro região norte do estado (NARDOTO, 2005).

Parte integrante dos poderes do Estado, a administração pública municipal da cidade integra a programação vertical (não hierárquica) da forma federativa (MEDAUAR, 2002). Sendo assim, o controle dos presídios é parte das ações do Estado, e sua fiscalização, com respeito aos direitos e garantias individuais dos cidadãos, está prevista na Constituição da República, artigo 5º. Em outras palavras, é mister à Administração Pública, o controle dos índices crescentes de criminalidade advindos da baixa renda, do subdesenvolvimento social, da falta de investimento privado quando as ações públicas são ausentes ou ineficientes. São Mateus é, portanto, uma cidade que convive com todos estes problemas e os vivencia em sua estrutura.

Há, por parte do Estado, um desafio pungente: o de fazer com que as bases territoriais obtenham condições de competição e modernidade, sem perder de vista a distribuição equitativa da renda, dos indicadores sociais e a manutenção da participação da população no direcionamento da vontade política. É neste contexto que os presídios e a ressocialização dos presos assumem pertinência, pois impactam o desenvolvimento da região,

seja na forma de políticas públicas ou de ordem criminal e social.

II. A SITUAÇÃO DOS PRESÍDIOS DO ESPÍRITO SANTO: UM REFLEXO DO BRASIL

Procedeu-se neste tópico à pesquisa de material teórico, conforme se verifica no conteúdo transcrito a seguir, para o embasamento empírico da pesquisa. Logo após, explanou-se o registrado nas entrevistas individuais com todos os professores carcerários que atuam na penitenciária da cidade. Ao todo, conforme também se verá, são quatro professores, os quais atuam em diferentes turnos de trabalho, quais sejam: matutino e vespertino. É necessário, porém, que se verifique o levantado na pesquisa bibliográfica, a fim de se explorar o tema geral e, a partir da bibliografia disponível, levantar conclusões a respeito da pesquisa de campo, de forma descritiva, ou seja, da avaliação sistemática feita através dos questionários. Contudo, cabe ressaltar que são dados subjetivos, visto tratarem-se de percepções não comparadas com o contexto geral, pois são baseadas nas observações do pequeno público disponível para consulta, ou seja, os professores carcerários.

A dignidade da pessoa humana é fundamento do Estado democrático de Direito. Ou seja, não é um direito ou garantia fundamental, é mais que isso, é um princípio que rege a natureza democrática da república. Ainda que as noções de dignidade sejam consideradas imprecisas, elas remetem sempre a uma qualidade de vida fundamental a todo e qualquer ser humano. Por qualidade entende-se parâmetros de vida aceitáveis e que proporcionem o autossustento familiar e o desenvolvimento social. Embora dignidade possua significados ambíguos, talvez pela tentativa de a não restringir a um único contexto específico, ela pode ser definida como elemento constitutivo que identifica o ser humano como tal, o que a faz ser considerada como qualidade intrínseca e indissociável de qualquer pessoa.

A princípio, na Antiguidade Clássica, a dignidade dizia respeito ao grau de reconhecimento que alguém possuía perante os demais membros da comunidade, abrindo precedentes para a subjugação de uns pelos outros. A partir do século XVII, no entanto, grandes revoluções democráticas passaram a abolir as visões absolutistas e a impetrar, cada vez mais, o valor da dignidade do homem. Felizmente, no Estado Constitucional Democrático, a individualidade e a singularidade humana compõem os preceitos de dignidade. Ou seja, é necessário o respeito amplo e eficaz à vida e à integridade física e moral do homem, o que inclui a igualdade, a autonomia, as limitações de poder e as condições mínimas necessárias à manutenção da vida para que, de fato, a dignidade humana exista na sociedade e valide-a.

Portanto, cita-se a dignidade humana aqui, não com a presunção de defini-la em poucos parágrafos, mas para confrontá-la com a situação prisional do Brasil, do Espírito Santo e, por último, de São Mateus, a fim de que esteja evidente o quanto ainda falta caminhar, pela Administração Pública, até o alcance de presídios eficazes em sua meta constitucional, qual seja, a recuperação social dos criminosos.

O Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária (CNPCP), órgão responsável pelas normas quanto ao tratamento do encarcerado e pelas demais regras do tratamento prisional, celebrou pactos internacionais para a proteção dos presos e para o monitoramento do Sistema Penitenciário. A maioria destes pactos visam tornar os presídios mais transparentes, uma vez que as condições de vida e segurança dentro destes locais é precária e insuficiente (SARLET, 2000). É o CNPCP o representante do Estado no tema dos direitos dos presos e da dignidade da pessoa humana nas execuções penais.

Contrariando o imaginário popular, há direitos dos presos que precisam ser observados, como a proporcionalidade da pena e/ou a ressocialização, entre outros. Vistos de outro ângulo, estes direitos não são observados quando há a ausência de investimento no tratamento social do internado, enquanto este não pode dispor de seu corpo e/ou é humilhado repetidamente de forma física e psicológica em prisões insalubres, o que caracteriza-se em golpe irreparável à dignidade e qualidade do ser humano.

A não observância destes princípios da dignidade do preso acarretam ao Estado afronta aos mandamentos constitucionais e tratados internacionais dos quais é signatário, além de contribuir para a degradação de pessoas sujeitas a ações deliberadas de terceiros. As consequências destes atos se refletirão, primeiramente, nas comunidades em que estão inseridos os presídios, e depois nas macrorregiões, indo até outros estados, ou até mesmo países.

Segundo o censo penitenciário do Ministério da Justiça, em 1994, 95% dos presos eram pobres e 75% não concluintes do ensino fundamental ou analfabetos. Deste montante, 50% eram negros e desempregados. Sem recursos para a intermediação de advogados, estas pessoas acabam por não ter seus direitos reconhecidos ou, até mesmo, suplantados. Hoje, a realidade não é diferente, os mesmos percentuais perduram, mesmo decorridos quase 20 anos deste levantamento (SAP, 2013).

Acompanhando estas estatísticas, outros números demonstram que a população carcerária aumentou significativamente no Brasil de 1995 a 2003, passando de 148 mil para 308 mil encarcerados (NUNES, 2005, p. 169). Só no Estado do Espírito Santo, este número chega a 14.733 (DEPEN, 2012). Atualmente, mais de 60% desta população carcerária é composta de negros e 66% é analfabeta ou meramente alfabetizada (analfabeto funcional), convivendo em complexos superlotados, sem estrutura e em condições de higiene degradantes.

A realidade do Espírito Santo não é diferente da verificada no contexto nacional. Hoje, o Estado tem 4.632 vagas nos presídios e delegacias, as quais atendem a 7.054 presos. Levando-se em conta que as delegacias não devem conter presos por mais de 48 horas, o déficit de vagas ultrapassaria as 3.300 vagas. Não obstante, entre os meses de janeiro de 2005 e de 2006, não foi aberta nenhuma vaga nos presídios do Estado, enquanto os mandados de prisão acumulados pela polícia de captura somam 42.000 em aberto. Foi pensando nestas estatísticas que Wacquant (2001, *apud* NUNES, 2005, p. 11) afirma serem as prisões do país os "campos de concentração para pobres".

Nota-se que o aumento vertiginoso da população carcerária e do estado caótico das prisões apontam para uma

questão social, e não unicamente quantitativa. Quando a reincidência de crimes vai de 70% (NUNES, 2005) a 85%, segundo pesquisas mais recentes (PINAUD, 2013), fica claro que o problema se encontra nas políticas públicas de segurança e desenvolvimento social. O que comprova a não recuperação do preso, frente à alta taxa de reincidência criminal.

As visitas do CNPCP e do Departamento Penitenciário Nacional (DEPEN) aos presídios do Estado do Espírito Santo no ano de 2006 apontam múltiplas irregularidades, ao ponto de os relatórios finais utilizarem a expressão "casa de horror" (SEJUS, 2009). Contudo, o DEPEN infringe a lei quando não responde de maneira eficaz à grave situação prisional brasileira.

Existem tentativas de privatização para contornar o problema, como o caso do Presídio de Segurança Média de Colatina (PSMECOL). Nestes presídios busca-se observar a Lei de Execuções Penais e dispensar tratamento digno ao encarcerado. Embora sejam serviços mais caros que os atuais, a terceirização pode ser vista como investimento, pois os presos passam a ter oportunidades reais de ressocialização de forma gradativa e eficiente através da alfabetização, ensino e profissionalização.

A partir dos diagnósticos feitos pela CNPCP e DEPEN no Estado, foram investidos mais de 114 milhões de reais na construção e reforma de unidades prisionais, gerando cerca de 2.600 novas vagas, dentro dos padrões exigidos pelos direitos humanos nos organismos internacionais nas datas citadas.

O objetivo maior, contudo, é não perder de vista as condições de ressocialização dos detentos a partir da educação. Estas condições dizem respeito às medidas de assistência social, médica, odontológica, psicológica e de educação necessárias para que ocorra a ressocialização dos detentos. Frise-se que estas são ações fundamentais que antecedem a ressocialização do preso, portanto não definem sua dignidade fundamental ou o que seja o termo ressocializar-se, muito embora as assistências de saúde e sociais sejam parte do conjunto de medidas necessárias ao respeito à dignidade do preso e à sua reinserção na comunidade.

Quando se fala em ressocialização, nesta pesquisa, se está referindo à reinserção do preso na sociedade em condições de trabalhar e autossustentar-se sem reincidir no mundo do crime, o que, segundo Giddens (1994), trata-se da ruptura com valores previamente aceitos e a consequente aquisição de outros. A respeito deste detalhe, analisa-se a questão da educação oferecida na Penitenciária Regional de São Mateus como uma das qualidades necessárias à ressocialização aqui mencionada.

Atualmente, as 35 unidades prisionais do Estado contam com sistema de educação. Infelizmente, o espírito da lei que pretendia que o estudo contribuísse com a reinserção do apenado no seio da comunidade, da família e do mercado de trabalho tem sido usado apenas como mero instrumento de redução da duração das penas.

III. A PENITENCIÁRIA REGIONAL DE SÃO MATEUS E A REINSERÇÃO SOCIAL ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO

A desigualdade social parece gerar um abismo de exclusão social do qual eclodem histórias de vida de pobreza, baixa escolaridade e ociosidade (SOUZA, 2013). Hodiernamente, este é o perfil do sujeito carcerário. Fica ainda mais notório quando se nota que as maiores motivações de prisões são, nesta ordem, tráfico de entorpecentes e furto, ambas de contextos econômicos. Ou seja, refletem o padrão de mobilidade social vigente, tanto em sentido ascendente quanto descendente (ARRUDA, 2006). Parte desta desigualdade advém da baixa escolaridade: cerca de 82% dos presos não completaram o nível fundamental de ensino ou são analfabetos (BRASIL, 2010).

Segundo Souza (2013, p. 34), em sua análise sobre o perfil dos detentos,

> […] a maioria absoluta é formada por pessoas pobres, da classe baixa. Setenta por cento deles não completaram o ensino fundamental e 10,5% são analfabetas. Só dezoito por cento desenvolve alguma atividade educativa e 72% vive em total ociosidade. Uma população carcerária que é jovem: 55% são pessoas de 18 a 29 anos, homens ou mulheres. Quase metade dos presos do Brasil estão atrás das grades por terem cometido roubo (121.611). A segunda maior razão para as prisões são o tráfico de entorpecentes (59.447), seguidos de furto (56.933) e homicídio (46.363).

É especialmente grande a parcela de detentos que não praticam atividades educacionais. Em 2008, apenas 9% dos detentos do país estavam incluídos em alguma atividade educacional (DPN, 2008), atualmente, este número continua baixo, 13% (SAP, 2013). Desta forma, a exclusão social do preso se perpetua até dentro dos presídios. A atenção necessária a estes entes se deve na forma de educação de qualidade e de melhorias na autoestima destas pessoas, as quais são vítimas de estigmas e preconceitos rechaçados na visão mercantilista do valor humano. Somente assim, o cárcere terá as condições de se reintegrar em sociedade, assumir suas personalidades e regressar à convivência social. Ao contrário do que se espera, o sistema prisional cria monstros humanos e anomalias sociais ainda mais pungentes.

Para Arruda (2006),

> […] poder-se-ia argumentar que não é a desigualdade de renda *per se* a que afeta o crime mas sim outras características a ela associadas, como a capacidade de proteção privada ou a desigualdade na distribuição dos esforços da segurança pública, ou ainda a desigualdade na distribuição da educação ou mais geralmente da riqueza. Poder-se-ia pensar também que os efeitos sobre o crime decorrem de aspectos específicos da distribuição de renda, como a pobreza relativa de determinados segmentos econômicos ou a importância da classe média (o grau de polarização). Ou ainda (...) é possível que o relevante não seja o nível ou a estrutura da desigualdade, mas sim o padrão de mobilidade social existente

> – tanto no sentido ascendente quanto descendente. (FAJNZYLBER e ARAÚJO JÚNIOR, *apud* ARRUDA, 2006, p. 43).

E ainda sobre a desigualdade,

> O sistema Penitenciário no Brasil é o retrato fiel de uma sociedade desigual, marcada pela ausência de políticas públicas para o enfrentamento das situações específicas da questão social, bem como pela falta de elaboração de uma política pública voltada para a cidadania de milhares de homens e mulheres presos (*Id, ib*.).

Quando se prevê o respeito à dignidade do preso, está se falando, também, na continuidade de sua educação e na possibilidade de se responder às demandas educacionais que, mesmo em cárcere, não devam-se-lhe ser subtraídas. É neste sentido que foram forjadas a Declaração de Hamburgo, em 1997, ou as resoluções das Nações Unidas (45/111 e 45/122) em 1990. Ambas salientam que a educação deve contribuir para a prevenção de delitos e para a reinserção social dos reclusos, mesmo em casos de reincidência.

As *Diretrizes Nacionais para Oferta de Educação nos Estabelecimentos Penais* indicam que a educação é um direito atribuído a todos, e mesmo que jovens e adultos estejam privados de liberdade os mesmos não deverão estar cerceados dos direitos fundamentais, como é o caso da integridade física, psicológica e moral, por isso o direito à educação deve ser assegurado.

Na esteira destas resoluções, a Constituição Federal já previa a garantia da "progressiva universalização do ensino médio gratuito" e o acesso "aos níveis mais elevados de ensino, pesquisa e criação artística" por qualquer pessoa, sem prejuízo de sua origem social, cor, sexo, raça, etc. Todas estas metas ratificam a ideia de reinserção social do detento.

A penitenciária de São Mateus, inaugurada em 2010, conta com 543 vagas, das quais, 90 são destinadas a mulheres. Distribuída em área total de 10.700m^2, a unidade conta com salas de aula, oficinas de trabalho e pátio para visita familiar, além dos espaços essenciais, como cozinhas e dormitórios. Cada cela comporta até seis detentos. Do total de vagas mencionado, 517 estão constantemente ocupadas, dada a média de rotatividade do presídio. Atualmente, de acordo com dados da Secretaria de Estado e Justiça do Estado do Espírito Santo - SEJUS (DPEN, 2006), 441 detentos são homens e 76, mulheres. Mais da metade dos detentos possui entre 18 e 29 anos, 40% de 30 a 45 anos e os demais de 45 a 61 anos. A maioria destes presos, mais precisamente 343 pessoas, se enquadra no nível de escolaridade fundamental incompleto ou meramente alfabetizado. A título de remissão de penas, apenas 116 trabalham em duas empresas internas associadas ao presídio, com e sem remuneração.

Segundo o delimitado no artigo 126 da Lei de Execuções Penais (LEP), o estudo na prisão serve para remir a pena na proporção de um dia para cada 12 horas estudadas. Porém, menos de 10% dos presos estudam, 39 no total. Dos que não estudam, grande parte não é elegível para o ensino, o que é definido após as análises comportamentais e de interesses pessoais dos detentos.

Dentre as Unidades da Federação, o Estado do Espírito Santo é o que possui maior percentual de presos envolvidos em atividades educacionais: dos 6.024 apenados, 1.361, cerca de 22%, desenvolvem atividades educacionais. Em segundo e terceiro lugar aparecem Pernambuco, com 18%, e Rio de Janeiro, com 16%. Em última colocação estão os estados do Maranhão (1%), Alagoas e Goiás (ambos com 3%) (DPEN, 2006). A seguir, alguns apontamentos na visão dos professores sobre a recuperação social dos presos.

A SEJUS trabalha em conjunto com a Secretaria de Estado da Educação (SEDU) com o programa "Menos Presos e Mais Cidadãos", o qual consiste na oferta de ensino aos alunos das unidades penais. Quatro professores do programa foram entrevistados, todos possuem licenciatura plena e pós-graduação para a atuação com o ensino de jovens e adultos.

Unânimes, os educadores afirmam ser possível a ressocialização do detento através da formação de um novo cidadão que passa a ter acesso ao ensino, talvez pela primeira vez na vida. Dos entrevistados, os quais constituem-se em todos os professores atuantes na educação carcerária da penitenciária de São Mateus, conforme se afirmou anteriormente, 75% acreditam que não há risco no trabalho de ensino, no entanto, a percepção geral destes profissionais é que os funcionários do presídio não colaboram com o processo educacional dos presos, o que acaba por gerar outras tensões. No entanto, todos os detentos apresentam interesse em aprender, segundo a visão dos professores. A fim de se preservar a identidade dos entrevistados, os nomes dos professores foram suprimidos desta pesquisa.

As aulas são ministradas em dois turnos: 8h as 12h e 13h as 17h. Há uma triagem dos alunos através de entrevistas com pedagogos e investigação por questionários. Em entrevista a dois professores, os mesmos salientaram que é necessário perfil diferenciado para atuar dentro dos presídios, pois há um clima latente de tensão entre os presos e iminente conflito. O ambiente, embora confortável, do ponto de vista da infraestrutura e dos recursos necessários à prática da educação, requer postura firme e distanciada do profissional.

Resta frisar, contudo, que o professor da educação prisional está trabalhando com uma nova perspectiva de ensino, diferente da que já era praticada na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ou seja, observa-se o trabalho da EJA diante do elemento da restrição de liberdade na forma de penalização social, o que, por si só, basta para caracterizar em forma totalmente distinta daquela já praticada. O objetivo precípuo, contudo, é a reintegração do preso no convívio social e não apenas a remissão das penas. E quando se diz reintegração, subtende-se que seja proporcionar ao ex-detento condições para uma subsistência digna e alheia ao mundo do crime, sendo auxiliado mesmo após o cumprimento das penas.

A oferta de educação nas unidades prisionais se dá, conforme se nota, de forma precária, justamente pela falta de políticas públicas voltadas para o contexto das prisões.

Segundo declaração de um dos entrevistados a respeito da experiência de ensino, ele afirma:

> No início acabei estranhando, pois muitos agentes me diziam que os presos eram todos bandidos e não

> valiam nada, creio que eles não acreditam na recuperação do público prisional. Mas ao abordar o diretor da instituição percebo que ele tem uma grande preocupação neste processo, ele nos motiva a continuar e diz sempre que nós estamos no caminho certo (Entrevistado 1, 2014).

Conforme se nota na percepção do entrevistado 1, existem inseguranças por parte dos professores acerca do trabalho dentro da penitenciária. Estas inseguranças precisam ser constantemente rebatidas pelo gestor, a fim de tranquilizar os profissionais.

O professor entrevistado 2 ressaltou o seguinte, quando perguntado sobre o trabalho na educação de jovens e adultos dentro do presídio:

> Para desenvolver as atividades no presídio o professor tem que oferecer um perfil adequado, por isso eu creio que apresento o perfil mencionado. Sabemos que tudo no presídio é diferente, as salas de aula são amplas, teto alto, ambiente sem janela, os policiais ficam em guaritas e através de uma janela minúscula eles vigiam todo o ambiente, nós ficamos trancados no recinto, os presos não podem ir ao banheiro, a comunicação de mim em relação a eles é só referente ao conteúdo a ser explicado. Está tudo muito recente, pois os trabalhos iniciaram em agosto, daqui alguns meses poderei descrever de uma forma mais coerente se este trabalho já estará apresentando um resultado satisfatório e melhor seria se fosse ministrada aos apenados uma educação profissionalizante. Mas, deveria existir um acompanhamento do apenado após a prisão para reintegrá-lo definitivamente no mercado de trabalho, assim ele não voltaria ao sistema prisional.

As percepções gerais dos educadores, porém, encontram-se resumidas na tabela 1:

Tabela 1 - Pesquisa realizada com os profissionais da Penitenciária de São Mateus.

Itens Avaliados	Percentual
Acredita que a educação pode mudar o indivíduo	100%
A SEDU se preocupou com cursos de capacitações	75%
As condições de trabalho oferecem total segurança	75%
Os funcionários do Presídio se interessam em ajudar no Processo educacional	25%
Os alunos apresentam interesse em aprender	100%
Já houve alguma situação de risco dentro do ambiente Escolar	25%
Os motivos que os levaram a trabalharem no presídio: Vocação	50%
Os motivos que os levaram a trabalharem no presídio: Oportunidade profissional	50%

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor (2014).

IV. CONCLUSÃO

Pode-se notar que os quatro professores, apesar de reconhecerem os riscos e situações pontuais já ocorridas com respeito à autoridade a eles instituída, concordam que os detentos possuem interesse em aprender. Justifica-se o fato de que o apenado tenta reduzir seu tempo de confinamento através desta estratégia. Resulta daí uma falha da política de ensino na prisão, assim como as demais falhas de ressocialização do indivíduo. Os professores não são qualificados o suficiente para terem segurança interpessoal no desenvolvimento do trabalho, os presos não são envolvidos pela carceragem na busca pela qualificação, não há uma cultura de recuperação capaz de ser eficiente fora da educação profissionalizante. É preciso, pois, que os detentos se integrem nas funções que lhes são propostas e adquiram, se não de forma completa, ao menos em parte a educação ministrada. Por sua vez, esta educação precisa ser eficiente ao ponto de possibilitar uma integração mais plena no meio social: trabalho, família, crescimento pessoal, intelectual, etc.

Considerando-se as informações garimpadas na pesquisa bibliográfica e nas entrevistas pessoais, constata-se que a interiorização dos presídios no Estado do Espírito Santo se deu por conta da superlotação e da situação precária de higiene do sistema penitenciário estadual. Fato que evocava as atenções da comunidade internacional à época.

Frente ao objetivo inicial desta pesquisa, bem como às repercussões da instalação do presídio na cidade de São Mateus, conclui-se que: a) a implantação de presídios em zonas interioranas deve obedecer aos princípios que velam pela ressocialização do apenado, como proximidade com a família ou o meio social em que está inserido, e não apenas ao aumento do número de vagas nos presídios; b) o sucesso da ressocialização passa, inevitavelmente, pela educação, a qual deve validar as condições de subsistência do ex-detento, e não a mera redução das penas; c) esta educação deve pretender-se profissionalizante e buscar um desenvolvimento endógeno, o qual se converte em mão de obra qualificada para as atividades profissionais mais comuns dentro da própria comunidade; d) propõe-se ações de acompanhamento ao presidiário por um período mínimo de três anos após a soltura, a fim de que os esforços de ressocialização não se deem por perdidos e que os presos encontrem acolhida no mercado de trabalho, na família e na comunidade.

Espera-se, portanto, que esta pesquisa contribua com estudos que ampliem esta discussão e iluminem a condução de um sistema de reinserção do indivíduo carcerário na comunidade, não apenas pelos efeitos da lei, mas em favor de uma sociedade melhor e mais igualitária.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, Kaymara Rodrigues. Educação no presídio – uma possibilidade de (re) inserção social do apenado. Publicado on line em 30 de julho de 2007. In: Cardoso, Maria Cristina Vidal. **A cidadania no contexto da Lei de Execução Penal:** p (dês)caminho da inclusão social do apenado no Sistema Penitenciário do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Política Social, Brasília: Universidade de Brasília – Departamento de Serviço Social, 2006.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal. Edições 70, LDA, 2009.
BOISIER, Sérgio. Em Busca do Esquivo Desenvolvimento Regional: entre a caixa-preta e o projeto político. **PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS**, São Paulo, n.º 13, p. 111/147, junho de 1996.
BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a oferta de Educação nos estabelecimentos penais.** Resolução n.º 2 CNEB/CNE. Estabelece as diretrizes e bases da educação prisional nacional. Brasília, 2010.
BRASIL. **Lei n.º 7.210, de 11 de julho de 1984 – Lei de Execução Penal.** Brasília, 2014.
DEPARTAMENTO PENITENCIÁRIO NACIONAL. **Sistema Penitenciário do Brasil – diagnóstico e propostas.** Brasília: Ministério da Justiça, 2006.
_____. **Sistema prisional.** Brasília: Ministério da Justiça, 2012. Disponível em: http://portal.mj.gov.br/main.asp?View={D574E9CE-3C7D-437A-A5B6-22166AD2E896}&BrowserType=NN&LangID=pt-br&params=itemID%3D%7BC37B2AE9-4C68-4006-8B16-24D28407509C%7D%3B&UIPartUID=%7B2868BA3C-1C72-4347-BE11-A26F70F4CB26%7D. Acesso em: 24 de março de 2013.
FERREIRA, Vítor dos Santos, **O egresso do sistema prisional.** São Paulo: Paulistanajur, 2004.
GIDDENS, Anthony. **Sociología**. Madrid: Alianza, 1994.
IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: www.ibge.gov.br/censo2010. Acessado em: julho/2012
EVANGELISTA DE JESUS, Damásio. **Direito Penal**. São Paulo: Saraiva, 2011.
MARCÃO, Renato. **Curso de Execução Penal**. 12ª ed. São Paulo: SARAIVA, 2013.
MEDAUAR, Odete. **Direito Administrativo Moderno**. 6. ed. Revista e Atualizada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
NARDOTO, Eliezer. **História de São Mateus: Crescimento populacional**. EDAL: São Mateus, 2005.p
NUNES, Adeildo. **A realidade das prisões brasileiras.** Recife: Nossa livraria, 2005.
OTTOBONI, Mário. **Ninguém é irrecuperável**: APAC, a revolução do sistema penitenciário. São Paulo: Cidade Nova, 2001.
PINAUD, João Luiz Duboc. **Sistema Carcerário e Direitos Humanos**. 2013. Disponível em: http://www.joaoluizpinaud.com/sistemacarcerario.pdf Acessado em 24 de março de 2015.
Secretaria de Estado de Administração Carcerária (SAP). Governo Estadual. São Paulo. **Estatísticas.** 2013**.** Disponível em http://www.sap.sp.gov.br/common/dti/estatisticas.html; acessado em 28 de março de 2015.
SAMPIERI, R H; COLLADO, C F. Metodologia de Pesquisa. Penso: São Paulo. 2013.
SARLET, Ingo Wofgang. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988.** 2. ed. Revista atual. e ampla. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000.
SEJUS – Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado da Justiça, Diretoria Geral dos Estabelecimentos Penais. Dados Informações Penitenciárias (INFOPEN) Estatística X Evolução Carcerária do Espírito Santo e Brasil (Fugas X Mortes). Relatórios de 2009.
SOUZA, Fátima. ***"HowStuffWorks - Como funcionam as prisões"***. Publicado em 09 de janeiro de 2008 (atualizado em 09 de setembro de 2008) http://pessoas.hsw.uol.com.br/prisoes3.htm. Acesso em 13 de setembro de 2013.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS AO TREINAMENTO E AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE VIDROS PLANOS

PROF. DR. LUIS FERNANDO DE ALMEIDA[1]; WALMA LUCY MACIEL VIEIRA[2]
1 – PROFESSOR E DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ; 2 – ENGENHEIRA ELETRICISTA PELA UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA E ESPECIALISTA EM MECATRÔNICA PELA SOCIEDADE BARRAMANSENSE DE ENSINO SUPERIOR
walma.martins@hotmail.com

Resumo - Este trabalho apresenta um sistema de auxílio à tomada de decisão no processo de fabricação de vidros planos em especial a etapa de corte das folhas, proporcionando uma ferramenta para o treinamento de operadores e um ambiente de simulação para previsão de rendimento de produção. Tem por objetivo simular o sistema de corte de folhas para criar um ambiente onde é possível conhecer o rendimento de produção a partir dos dados de defeitos presente na folha e a produção requerida. Foi desenvolvido a utilizando dados históricos de uma planta real existente no Brasil e rede neural artificial Multilayer Perceptron. Como resultado foi obtido índice de acerto médio da rede de 89%.

Palavras-chave: Redes Neurais Artificiais. Sistema de Corte. Vidros Planos.

I. INTRODUÇÃO

Especialmente na indústria brasileira do vidro, a habilidade e o conhecimento adquirido durante anos de trabalho nesta indústria pelos operadores de máquinas, fornos e controle de matérias primas garantem um bom desempenho do processo do vidro (MAIA, 2003).

Busca-se então, desenvolver ferramentas de auxílio à tomada de decisão que possam oferecer treinamento aos operadores, reduzir o tempo de aprendizagem e garantir a máxima transferência do conhecimento de operadores especialistas aos iniciantes na profissão sem a necessidade de utilização de sistemas reais, evitando assim, perdas produção.

Estas ferramentas de auxílio à tomada de decisão seriam também aplicadas ao desenvolvimento do processo, uma vez que representariam a realidade dos sistemas instalados e desta forma permitiriam a simulação de diferentes cenários de produção observando seus respectivos resultados.

Hoje no mercado de fabricação de vidros, as principais pesquisas se voltam para o desenvolvimento de sistemas de otimização do corte de peças pequenas, onde se busca a eficiência da produção através do máximo aproveitamento da folha e da redução de sobras. Contudo, sistemas simuladores da análise da qualidade de defeitos para o corte de folhas planas, onde é possível o treinamento e desenvolvimento de novos produtos ainda são inexistentes.

Este trabalho apresenta um sistema capaz de simular a desempenho de um sistema de corte de folhas de vidro, observando a qualidade oriunda do processo de fusão e os parâmetros de qualidades requisitados do plano de produção, com o objetivo de predizer resultados de rendimento e fornecer infraestrutura de treinamento a operadores inexperientes, reduzindo a curva de aprendizagem na função.

Como o algoritmo de controle e otimização dos sistemas automáticos de corte de vidro são oriundos de patentes e inacessíveis ao conhecimento comum, desconsidera-se como ponto de partida a utilização destes para a elaboração de sistemas de simulação, sendo, portanto esta área, uma grande oportunidade para as redes neurais artificiais.

II. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE VIDRO PLANO

Os egípcios foram os primeiros a visualizar o que poderia ser feito com o vidro, quando este se encontrava quente na forma plástica. Eles então fabricaram potes para cosméticos e perfumes.

No tempo dos romanos o vidro foi soprado, moldado, cortado, esculpido, pintado e dourado. Os romanos foram os mestres nas características plásticas do aquecimento gradual, fundamental até os dias de hoje. Na idade média, a principal realização dos vidreiros foram os vidros coloridos para janelas.

Porém, apenas nos últimos 50 anos é que puderam ser mensurados grandes avanços no desenvolvimento da fabricação do vidro plano (PILKINGTON, 1969).

A indústria de vidro é baseada na produção em massa em mercados nacionais e internacionais, nasceu da Revolução Industrial, juntamente com a indústria automotiva do século XX, e também da invenção de dois métodos chave de produção - o processo da folha estirada e o processo através da flutuação, conhecido como *float*[1].

[1] *Float*, do verbo no inglês flutuar é referência à forma construtiva do processo de fabricação de vidro, onde a massa de vidro líquido fundido flutua sobre um banho de estanho aquecido presente em atmosfera inerte, fazendo com que o vidro tome forma plana, livre de rugosidade.

ISSN 1809-3957

Neste processo, um fluxo contínuo de vidro sai do forno de fusão e flutua ao longo da superfície de um banho enclausurado de estanho fundido.

O forno de fusão consiste em um espaço de combustão e um tanque de vidro. Combustível e ar/oxigênio são inseridos no espaço de combustão e na reação entre eles uma grande quantidade de calor é liberada na forma de radiação e convecção. Areia e caco de vidro são alimentados no tanque e então, o calor liberado, faz com que uma série de reações químicas e a fusão possam acontecer. O vidro fundido circula no tanque de vidro para que este seja homogeneizado e então possa deixar o forno (ABBASSI and KHOSHMANESH, 2007).

A folha oriunda do forno é mantida em uma atmosfera química controlada a uma temperatura suficiente por um determinado tempo para que as irregularidades sejam eliminadas e a superfície se torne plana e paralela. O diagrama do processo de fabricação de vidro é mostrado na figura 1.

Figura 1 - Diagrama do processo Float

A interação entre o vidro fundido e os refratários do tanque apresenta um grande impacto na qualidade do vidro. Devido a este contato, diferentes heterogeneidades como pedras, nós, cordas e bolhas são geradas. É estimado que, dependendo do produto e da qualidade do vidro requerida, até 10% da produção de vidro industrial em fornos de operação contínua é rejeitada devido a estas fontes de defeitos (GERARDUS, 1994).

Outros tipos de defeitos também podem ser encontrados como a presença de impurezas e processos de fusão incompletos, comumente conhecidos como infundidos. Assim, o controle de qualidade do produto final é uma parte fundamental do processo de produção do vidro plano, e isto é demonstrado através da considerável pesquisa científica que tem sido dedicada às tecnologias de inspeção automática.

No passado a visão humana desempenhou o papel principal no processo de verificação e inspeção da qualidade. Hoje entretanto, é considerada como um fator limitante na inspeção dos produtos oriundos de processos de produção modernos, devido às altas velocidades de trabalho e estreitos limites de tolerância de qualidade (GROTH and ZHONGFEI, 2004).

Os Sistemas de Visão Computacional, também chamados de Visão Artificial, têm sido utilizados em várias aplicações, tais como: detecção, reconhecimento e classificação de objetos; estimativa de parâmetros como tamanho, posição, orientação e velocidade, entre outros. (GOMES *et al.*, 2014). Assim, a solução para estes problemas tem sido a introdução de sistemas automáticos de corte interligados a sistemas de inspeção baseados na visão artificial.

Esses sistemas como estes são capazes de descobrir, classificar e produzir lâminas de vidro nas dimensões e qualidade requisitadas pelo cliente.

Os sistemas avançados de detecção de defeitos oferecem, como resultado de sua medição, os defeitos presentes no vidro plano e sua posição física. Estes defeitos são classificados conforme o tipo do defeito e conforme sua classe de tamanho, proporcionalmente a distorção óptica gerada pelo mesmo (ISRA, 2014).

Já a produção de vidros planos é determinada, principalmente, pelo plano de produção que acompanha o mercado demandante. Conforme a especificação do cliente são requisitadas as características da folha, como: largura, espessura, comprimento, cor, qualidades ópticas e a existência de defeitos.

Cabe ao operador do sistema de corte, a programação dos produtos indicando as mencionadas características, o acompanhamento do resultado de produção e a busca contínua da eficiência operacional. Observa-se que o resultado de produção será a consequência direta da relação entre a qualidade da folha contínua de vidro oriunda do processo de fusão e dos requisitos de qualidade dos produtos programados no sistema de corte.

Muitas vezes, a programação da produção é o resultado de um processo empírico de perdas de produção e ajustes de programação conforme a variação da qualidade da folha contínua. Sendo linearmente eficiente de acordo com a experiência do operador.

Um sistema de suporte a tomada de decisão e treinamento dos operadores reduziria a curva de aprendizado de operadores inexperientes e consequentemente resultaria em maior rendimento na produção.

Certo também, que este sistema de suporte a tomada de decisão se constituiria de uma ferramenta de simulação, permitindo a análise de diversas situações, apontaria os respectivos impactos à produção e possibilitaria o desenvolvimento de novos produtos.

III. REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Uma rede neural é um processador maciçamente paralelamente distribuído, constituído de unidades de processamento simples, que têm a propensão natural para armazenar conhecimento experimental e torná-lo disponível para o uso. Ela se assemelha ao cérebro em dois aspectos: o conhecimento é adquirido pela rede a partir de seu ambiente através de um processo de aprendizagem e as forças de conexão entre neurônios, conhecidas como pesos sinápticos, são utilizados para armazenar o conhecimento adquirido (HAYKIN, 2008).

Diferentemente de sistemas especialistas, que podem fornecer ao usuário uma resposta definitiva se as características que foram avaliadas corresponderem exatamente àquelas que foram codificadas nas bases de regras, uma rede neural realiza uma análise das informações e fornece uma estimativa de probabilidade de que o dado é compatível com as características que foi treinado a reconhecer. Embora a probabilidade de uma determinada correspondência de uma rede neural poder ser de 100%, a precisão de suas decisões depende totalmente dos ganhos da experiência do sistema em analisar exemplos do problema indicado (CANNADY, 1998).

A arquitetura de uma rede neural define sua estrutura incluindo o número de entrada, o número de camadas ocultas, o número de nós ocultos e o número de saída dos nós. (JHA, 2012). Uma arquitetura de uma rede *Multilayer Perceptrons* típica é demonstrada na figura 2. Onde "Xi" representa os neurônios de entrada, "Hj" são os neurônios das camadas ocultas, "Y" são os neurônios da camada de saída, "fi" é a função de ativação e "w" é o peso de ligação entre os neurônios.

Figura 2 - Arquitetura típica de uma rede *Multilayer Perceptrons* (BIACONI *et al*, 2010)

Existem duas funções que governam as redes neurais: a função de entrada e a função de saída ou de ativação. A função de entrada é normalmente obtida através da equação 3.1, onde podemos perceber que a entrada de um nó é o somatório ponderado das saídas de cada nó a ele conectado.

$$net\ i = \sum_j Wij\ Xj + \mu i \qquad (3.1)$$

Já a função de ativação normalmente utilizada possui não linearidade sigmoide, diferençável para qualquer ponto que se apresenta de forma suave, definida pela função logística na equação 3.2, onde v é o campo local induzido do neurônio j e y é a saída do neurônio.

$$Yf = \frac{1}{1+\exp(-vf)} \qquad (3.2)$$

A rede contém uma ou mais camadas de neurônios ocultos, que não fazem parte da entrada ou da saída da rede. Estes neurônios ocultos capacitam a rede a aprender tarefas complexas extraindo progressivamente as características mais significativas dos padrões de entrada (HAYKIN, 2008).

Uma rede neural aprende ou é ensinada cerca do seu ambiente através de um processo interativo de ajustes aplicados a seus pesos sinápticos e níveis de bias. A rede se torna mais instruída sobre o seu ambiente após cada iteração do processo de aprendizagem.

O conjunto de regras preestabelecidas para a solução do problema de aprendizagem é denominado algoritmo de aprendizagem. Existe um conjunto de ferramentas representado por uma variedade de algoritmos de aprendizagem, cada um deles com sua vantagem.

O algoritmo *backpropagation* é um dos mais utilizados para treinar as redes MLP atualmente. Como qualquer algoritmo de RNA, seu objetivo é o ajuste dos pesos sinápticos da rede (BELAN; NERY; ARAUJO, 2006). Este ajuste é aplicado em todos os pesos sinápticos de acordo com uma regra de correção de pesos.

Para avaliação de desempenho redes, podem ser utilizadas algumas heurísticas que devem levar em conta alguns aspectos como: erro quadrático médio durante o treinamento e teste; integral do erro sobre o número de ciclos; tempo de treinamento; capacidade de generalização; tamanho das redes; entre outras. Tais heurísticas devem ponderar estes aspectos, dependendo do comportamento desejado para a aplicação. Por exemplo, para determinadas aplicações, a característica mais desejável poderá ser uma maior capacidade de generalização, e para outras poderá ser uma menor taxa de erro, ou ainda uma menor arquitetura (CARVALHO, 2015).

IV. METODOLOGIA

A programação de produção é inserida pelo operador do corte. O sistema de corte automático de folhas, recebendo as informações dos defeitos na folha contínua de vidro e correlacionando com a programação de produção, decide, dentre toda a programação realizada, qual será o produto a ser realizado dentre os 10 produtos possíveis ou se este necessita ser descartado, conforme figura 3.

Figura 3 - Estrutura de um sistema automático de corte para a produção de vidro plano

Todos os dados históricos são armazenados diferentes arquivos do tipo textos na interface de operação do sistema automático de corte. A programação de produção é obtida em um arquivo de log que registra toda e qualquer intervenção do operador. Já os defeitos existentes na folha e o resultado executado pelo sistema são obtidos em outro arquivo de log que registra todas as folhas cortadas.

Através de aplicação desenvolvida em linguagem C com interface gráfica utilizando o *software Borland C++* foi possível a leitura dos arquivos textos e manipulação dos dados para conseguinte composição da tabela de treinamento da rede.

A rede final desenhada foi composta de cinco neurônios de entrada, uma camada oculta composta de nove neurônios e três neurônios de saída. Foi utilizado o treinamento supervisionado com o algoritmo *backpropagation*.

São os dados de entrada da rede, conectados aos neurônios de entrada: programação de produção, quantidade de defeitos da classe requerida pela programação de produção, quantidade de defeitos de classes superiores, desvio padrão da posição dos defeitos de classe requerida

ISSN 1809-3957

pela programação e desvio padrão da posição dos defeitos de classes superiores.

A programação de produção é determinada pelo tipo de produto (principal, opcional ou desativado), qual a classe deste produto (característica do defeito aceita) e qual a quantidade de defeitos desta classe. As receitas adotadas foram levantadas e quantificadas matematicamente conforme o tipo de produto obtendo-se uma variável com valor de 0 a 55.

Outra entrada da rede é o desvio padrão da posição dos defeitos, selecionada em analogia à resposta real do sistema de corte, onde se observa a importância não somente da classe, mas a distribuição dos defeitos na folha. Entende-se que os defeitos de classes mais altas que apresentam grande dispersão em sua posição resultariam em alto índice de descarte. Contudo, caso estes mesmos defeitos se encontrassem concentrados apresentariam melhores resultados de produção.

Obviamente, a quantidade de defeitos deve ser considerada, pois esta se encontra inversamente ligada ao resultado da produção, quanto maior a quantidade de defeitos na folha menor será o rendimento obtido. Assim sendo a quantidade de defeitos conforme a classe requerida e classe superior completa o conjunto de entradas da rede neural.

Para a saída da rede têm-se a análise do rendimento, classificando a produção, ou seja, três possíveis saídas: adequada, regular ou inadequada. Esta informação é obtida através da análise da metragem de folhas cortadas como produto principal, opcional ou rejeito em relação a quantidade total de folhas cortadas.

Um produto principal significa que a qualidade da folha contínua de vidro estava adequada à programação desejada pelo operador. Um produto opcional significa que a qualidade da folha contínua de vidro não estava adequada à programação principal desejada, mas estava de acordo a qualidade secundária (opcional) também programada pelo operador. Já o descarte significa o não atendimento ao produto principal e ao opcional sendo necessário descartar toda a folha, ou parte dela produzida.

Utilizando os resultados reais de quatro dias de produção, constituindo um total de 1151 registros, foram levantados os dados. 70% destes utilizados para o treinamento da rede e 30% para a verificação e testes.

V. RESULTADOS

Nos testes, a rede obteve índice de acerto de 92%, índice de acerto médio de 89% e desvio padrão do índice de acerto de 2.17%.

Isto significa que o sistema desenvolvido é capaz de proporcionar um ambiente semelhante ao sistema de corte permitindo o treinamento de operadores sem o impacto de perdas de produção. Com este sistema também é possível fornecer estimativa de resultados de rendimento em análise de diferentes cenários de qualidade e programação.

Observa-se que parte dos itens de erro da rede se deve ao fato da pequena quantidade de dados para a classe de programação em questão, o que prejudica o treinamento da mesma, mas que, contudo não retira a importância do índice atingido uma vez que se trata de ambiente de simulação.

Os resultados de vários testes podem ser vistos no gráfico da figura 4.

Figura 4 – Testes da rede

Nota-se que o menor índice de acerto da rede foi de aproximadamente 85%, o que já é suficiente para o treinamento operacional e um ambiente de simulação de cenários.

VI. CONCLUSÃO

Com este trabalho foi possível desenvolver um sistema para auxílio à tomada de decisão no processo de corte das folhas planas de vidro. A partir deste desenvolvimento, existirá a possibilidade de realizar treinamentos de operação reduzindo a curva de aprendizado necessária aos operadores menos experientes.

Também serão possíveis em ambiente de simulação realizar testes de cenários de respostas correlacionando diferentes qualidades de vidro com programas de produção e consequentemente predizer o rendimento a ser atingido em cada um destes.

Entende-se, contudo que este trabalho apresenta solução para sistema de tomada de decisão "*off-line*" e, portanto, não se espera que a rede desenvolvida possa fazer parte de um sistema *on-line* de processo com o poder de decisão e alteração automática da receita de produção.

Fica a proposta para trabalhos futuros, a inserção de maiores dados para o aumento do índice de acerto da rede e o desenvolvimento de sistema online para a tomada de decisão alterando automaticamente a programação de produção em mudanças na qualidade de entrada do vidro.

VII. REFERÊNCIAS

ABBASSI A. and KHOSHMANESH Kh. **Numerical simulation and experimental analysis of an industrial glass melting furnace.** Amirkabir University of Technology, Department of Mechanical Engineering, Tehran, Iran, 2007.

BELAN, Adriano Peterson; NERY, Edilaine Petinari; ARAUJO, Sidnei Alves. **Software para auxílio à pré-alfabetização infantil baseado em reconhecimento inteligente de caracteres manuscritos.** Exacta, São Paulo, v.4, n.1, 2006.

BIACONI, A.; VON ZUBEN, C.; , SERAPIÃO, A.; B. de S., GOVONE, J. S. **Artificial neural networks: A novel approach to analysing the nutritional ecology of a blowfly species, Chrysomya megacephala**. Journal of Insect Science: Vol. 10 | Article 58, 2010.

CANNADY, J. **Artificial Neural Networks for Misuse Detection**. School of Computer and Information Sciences Nova Southeastern University, Fort Lauderdale.
CARVALHO, André Ponce de Leon. **Projeto Evolucionário de Arquiteturas Neurais.** USP, disponível em http://www.icmc.usp.br/andre/research/hybrid/edna.htm acessado em 06/02/2015.
GERARDUS, A. F. **Glass Defects Originating from Glass Melted/ Fused Cast AZS Refractory Interaction.** Technische Universiteit Eindhoven, 1994.
GOMES, Samuel Luz; REBOUÇAS, Elizângela de Souza; FILHO, Pedro Pedrosa Rebouças. **Reconhecimento ótico de caracteres para reconhecimento das sinalizações verticais das vias de trânsito.** Revista Sodebras – Volume 9, N° 101 – Maio de 2014.
GROTH, S. R. and ZHONGFEI, Ren. **Glass Defect Detection Techniques using digital image processing**. International Journal of digital application & contemporary research. Volume 1, Issue 10, 2013.
HAYKIN, S. **Neural Networks - A comprehensive Foundation**, Bookman, 2008.
ISRA. **Floatscan Catcher & Optics User Manual,** ISRA, 2014.
JHA, G. K. **Artificial Neural Networks.** Indian Agricultural Research Institute. PUSA, New Delhi.
MAIA, S. B. **O vidro e sua fabricação**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2003.
PILKINGTON, Brothers Limited. **The float glass process.** L.A.B Pilkington, St. Helens Lancashire, 1969.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

ARQUITETURA E SAÚDE MENTAL: UM ESTUDO DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA LOUCURA

CAMILA MENDES MARTORELLI[1]; MAURO CESAR DE OLIVEIRA SANTOS[2]
1 – MESTRANDA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ); 2 – PROFESSOR DOUTOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)
camila-martorelli@hotmail.com

Resumo – O presente artigo aborda as mudanças de percepções da imagem da loucura ao longo dos séculos e seus reflexos na arquitetura dos espaços voltados a ela. Com embasamento na Teoria das Representações Sociais, busca-se uma melhor compreensão desse processo evolutivo de modificações acerca da representatividade da doença mental, com o intuito de promover discussões dentro do campo da arquitetura, auxiliando na elaboração de futuros projetos de instituições psiquiátricas.

Palavras-chave: Arquitetura. Saúde Mental. Representações Sociais.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente o paradigma do cuidado em saúde mental consiste na desinstitucionalização e no tratamento centrando no paciente, que visa à convivência familiar e à integração do indivíduo para com o meio social. Essa foi uma conquista do movimento da Reforma Psiquiátrica, que acabou com o modelo hospitalocêntrico e implantou o regime de atendimento em hospitais-dia – instituições de caráter aberto e comunitário, ambiência acolhedora e que permitem o desenvolvimento de atividades terapêuticas.

O objetivo central do presente trabalho é trazer a trajetória da loucura ao longo da história, colaborando para uma melhor compreensão sobre as práticas e os espaços destinados a ela e, como objetivo secundário, contribuir para o planejamento dos atuais espaços de assistência a portadores de transtornos mentais, trazendo na conclusão reflexões sobre o desafio de planejamento desses espaços na contemporaneidade, para que possam influenciar positivamente nos processos de cura e não representem um retrocesso ao período de internações em massa como uma atitude higienista.

A metodologia consiste em revisão bibliográfica sobre o tema, abordado sob a perspectiva da Teoria das Representações Sociais, trazendo, portanto, a influência da cultura sobre a construção da imagem da loucura.

II. TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

A Teoria das Representações Sociais, elaborada por Moscovici na década de 1960, deriva do conceito de Consciência Coletiva de Durkheim, que corresponde ao "conjunto das crenças e dos sentimentos comuns à média dos membros de uma mesma sociedade [que] forma um sistema determinado que tem vida própria" (DURKHEIM, 1999, p. 50). Sobre essa teoria, Jodelet (2002, p. 22) a define como "uma forma de conhecimento socialmente elaborado e compartilhado [...] que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social". Trata-se, portanto, de um saber de senso comum; um signo representativo da interpretação dos indivíduos acerca do mundo em que vivem. E a loucura pode ser compreendida como objeto dessa teoria, tendo a figura do louco adquirido diversas representações sociais ao longo do tempo.

III. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA LOUCURA

Na Grécia Antiga a loucura chegou a ser considerada um privilégio, pois era por meio do delírio que se tinha acesso a verdades divinas. Embora valorizados nesse período, os loucos eram mantidos à distância para que se garantisse a separação entre sagrado e experiências terrenas (PELBART, 1989 *apud* SILVEIRA E BRAGA, 2005).

O conceito de loucura como algo divino vai se alterando gradativamente na Antiguidade Clássica. É nesse período que há o rompimento entre o místico e o racional:

> Assim, essa brecha entre experiência mística e consciência crítica foi aberta durante a Renascença e nunca mais deixou de se abrir, acentuando um vazio entre o trágico e o crítico que nunca mais será preenchido. A loucura já não é mais porta-voz da verdade divina e em pouco tempo passará a ocupar o lugar de representante simbólico do mal (SILVEIRA E BRAGA, 2005).

Durante a Idade Média e a Renascença, a figura do louco ainda fazia parte do cotidiano das cidades, mas aos insanos estrangeiros cabia outro tratamento: a Nau dos Loucos, que teve existência real e era encarregada de levar a outros destinos esses indivíduos desviantes, à deriva da própria sorte (FOUCAULT, 1978).

Os loucos citadinos tornam-se problema somente na Europa do século XVII, que é marcado pelo pensamento de

ISSN 1809-3957

exclusão de indivíduos potencialmente perigosos – pobres, loucos, doentes, idosos, etc.. A representação social do louco como ameaça à sociedade nesse período exerceu especialmente um papel importante no controle social dessa classe nos processos de socialização (ABRIC, 1998 *apud* PACHECO, 2011, p.17). Havia uma prática dominadora que associava a questão do controle e da segurança a uma pacificação desses indivíduos que precisavam ser mantidos afastados, amontoados nos hospitais que até então eram instituições de caráter essencialmente religioso, sem vínculo com a medicina, que prestavam assistência aos necessitados e, simultaneamente, garantiam a integridade da sociedade afastando-os. Eram, na verdade, depósitos de pessoas, locais de morte, como o Hôtel-Dieu, em Paris, e não de cura e cuidado (FOUCAULT, 1979).

No Brasil, a preocupação com as chamadas "classes perigosas" se dá em outro momento, mas também sob a mesma ótica de ordenamento das cidades.

> A atenção específica ao doente mental no Brasil teve início com a chegada da Família Real. Em virtude das várias mudanças sociais e econômicas ocorridas e para que se pudesse ordenar o crescimento das cidades e das populações, fez-se necessário o uso de medidas de controle, entre essas, a criação de um espaço que recolhesse das ruas aqueles que ameaçavam a paz e a ordem sociais (SILVEIRA e BRAGA, 2005).

No século XVIII, conhecido como Século das Luzes, a razão sobrepõe a visão teocêntrica que dominava a Europa desde a Idade Média. Há uma valorização do pensamento científico e surge o hospital como instrumento terapêutico. A partir daí a loucura é encarada como doença e o tratamento dispensado a seus portadores passa a ser a vigilância e a medicalização (FOUCAULT, 1979), surgindo instituições asilares destinadas especificamente aos loucos (COSTA, AMORA e FILGUEIRAS, 2013), conceituadas por Goffman (1974, p.22) como "instituições totais": "[...] são as estufas para mudar pessoas, cada uma é um experimento natural sobre o que se pode fazer ao eu". Nesses espaços, o internado passa por um processo de perda de identidade em decorrência do tempo de isolamento e adquire "pequeno peso social, pois dificilmente é capaz de agir como pessoa integral" (GOFFMAN, 1974, p.130).

Também no século XVIII é concebido o Panóptico de Bentham – um "modelo complexo e utópico de prisão circular" (FREIRE, 2009, p. 31) que se configura como paradigma da arquitetura prisional da época e também da "capacidade de os edifícios moldarem os hábitos e os comportamentos" (FREIRE, 2009, p. 32), propósito comumente presente em "instituições totais" (GOFFMAN, 1974).

> Associa-se geralmente o "Panopticon" à arquitetura prisional, mas Bentham recomendava o sistema para todas as instituições em que a observação das pessoas se mostrasse relevante, apontando expressamente casas de correção, hospitais, asilos psiquiátricos, lazaretos, fábricas, manufaturas, oficinas, escolas e asilos para pobres, além de penitenciárias e prisões (FREIRE, 2009, p. 38).

Foucault (1978, p. 167) traz uma interessante definição do Panóptico: "é uma máquina de dissociar o par ver-ser visto: no anel periférico, se é totalmente visto, sem nunca ver; na torre central, vê-se tudo, sem nunca ser visto", e acrescenta ainda: "o Panóptico é um zoológico real; o animal é substituído pelo homem" (FOUCAULT, 1978, p. 168).

Essa forma, projetada a partir da função, indica que o pensamento representado pela famosa frase de Louis Sullivan: "a forma segue a função", que define o funcionalismo do século XX, já estava presente no século XVIII.

A representação social da loucura só passa por outra transformação após a segunda metade do século XX, quando o louco deixa de representar perigo e se torna um indivíduo como outro qualquer, que, mesmo com suas diferenças, também tem direito à cidadania:

> Somente no período pós-guerra desponta um cenário propício para o surgimento dos movimentos reformistas da psiquiatria na contemporaneidade. Começam a surgir, em vários países, questionamentos quanto ao modelo hospitalocêntrico, apontando para a necessidade de reformulação. Alguns desses movimentos colocavam em questão o próprio dispositivo médico psiquiátrico e as instituições a ele relacionadas, como exemplo, a experiência de Franco Basaglia nas cidades italianas de Gorizia e Trieste, as quais tinham como principal referência a defesa da desinstitucionalização (AMARANTE, 1995).

Essa defesa partiu da área da psiquiatria, devido aos casos de maus tratos e condições precárias de atendimento nos antigos manicômios, mas trouxe mudanças para a área da saúde em geral. A partir desse momento, os pacientes são reconhecidos por sua individualidade e não por sua doença e surge o anseio pela humanização do tratamento e, também, de seus respectivos espaços.

IV. REFORMA PSIQUIÁTRICA

O período posterior à Segunda Guerra Mundial é o cenário para o projeto de reforma psiquiátrica contemporânea, que surge do repúdio ao antigo modelo de instituição asilar. O tratamento desumano dispensado aos pacientes dessas instituições compara-se ao sofrimento nos campos de concentração e sua crítica acaba por originar a comunidade terapêutica, no fim da década de 50, na Inglaterra (AMARANTE, 1995). Assim, nasce uma nova dinâmica institucional onde o cuidado é centrado no paciente e nas suas respectivas necessidades.

> A experiência de uma organização perfeita, que paradoxalmente tende, com sua massa de normas e de

ISSN 1809-3957

> regras, ao fracasso em sua tarefa (o homem institucionalizado), autoriza-nos, contudo a tentar uma nova concepção de Hospital Psiquiátrico, na qual se considere em primeiro lugar o doente e, depois, a construção ao seu redor de uma dimensão adequada a ele, no sentido de surgir de suas próprias necessidades: serão as relações grupais, as terapias comunitárias, os clubes, as discussões de grupo para as quais se encaminha a agressividade do doente, que criarão em torno dele um espaço nascido do seu 'mover-se', do seu viver com os outros. Nessa comunidade terapêutica, construída sobre o terreno dos seus interesses e dos seus estímulos, ele reconquistará o valor e o domínio de si, o seu lugar, e mesmo o seu papel no espaço do hospital, cujos muros são apenas um limite de propriedade, além do qual não há separação nem mortificação (BASAGLIA, 2005, p. 33).

As antigas instituições asilares não contemplam as necessidades dessa nova psiquiatria e surge a demanda por mão de obra para a concretização desse novo espaço terapêutico. Assim, alguns pacientes considerados aptos auxiliam em sua construção, surgindo, então, a terapia ocupacional como ferramenta do processo de reinserção social. "Esta é a primeira e mais fundamental referência para o surgimento não apenas da comunidade terapêutica, mas também da psicoterapia institucional francesa" (AMARANTE, 1995, p. 28), "que evolui enquanto corrente e multiplica-se para outros hospitais franceses" (AMARANTE, 1995, p. 33).

A comunidade terapêutica representou uma experiência importante de modificação do cenário hospitalar psiquiátrico, mas não conseguiu combater o problema da exclusão, pois reproduzia uma nova sociedade, afastada dos centros urbanos, ao invés de integrar o doente mental à vida cotidiana das cidades (ROTELLI, 1994 *apud* AMARANTE, 1995). Já o processo italiano, iniciado por Franco Basaglia, representa um contraponto fundamental, fazendo "[...] dos acertos e falimentos de outras experiências europeias e norte-americana uma fonte de reflexão" (BARROS, 1994).

> O paradigma psiquiátrico clássico transforma loucura em doença e produz uma demanda social por tratamento e assistência, distanciando o louco do espaço social e transformando a loucura em objeto do qual o sujeito precisa distanciar-se para produzir saber e discurso. [...] a tradição iniciada por Franco Basaglia e continuada pelo movimento da psiquiatria democrática italiana afirma a urgência de revisão das relações, a partir das quais o saber médico funda sua práxis (AMARANTE, 1995, p. 46-47).

Dessa maneira, Basaglia lidera nos anos 70 o movimento da luta antimanicomial que buscava a desinstitucionalização, não apenas como um processo de desospitalização, mas que muito além da desconstrução do manicômio, consistia numa desconstrução do poder delegado à psiquiatria para segregar indivíduos que apresentassem um comportamento desviante (BARROS, 1994).

No Brasil, esse processo de Reforma Psiquiátrica se dá praticamente em concomitância com a Itália e um de seus principais defensores é o psiquiatra Paulo Amarante, que afirma que "a psiquiatria errou por focar na doença, fato abstrato, que tomou como fato objetivo, concreto, no modelo das ciências naturais" (AMARANTE, 2014). Aqui, essa reforma se concretiza apenas no ano de 2001, com a instituição da Lei Federal 10.216/2001 que redireciona o modelo assistencial em saúde mental e inicia a exclusão progressiva dos manicômios e a diminuição de leitos psiquiátricos.

O tratamento no Brasil, atualmente, consiste em acompanhamento médico em hospitais-dia, que incentivam o convívio familiar e desenvolvem práticas que visam à reintegração social, e os espaços que abrigam essa nova perspectiva integradora são os Centros de Atenção Psicossocial (CAPS).

V. CONCLUSÃO

Ao longo do tempo, a loucura adquiriu diversas representações sociais: privilégio sagrado, figura recorrente do cotidiano das cidades, ameaça à ordem social e, finalmente, doença e ser tratada, representação esta que perdura até o presente momento. Isso reflete a necessidade da sociedade em lidar com esse comportamento desviante à medida em que se torna complexa e algumas alternativas para isso, por exemplo, foram o isolamento, a partir do século XVII, e a medicalização, a partir do século XIX.

A relação da sociedade com o transtorno mental, portanto, é algo socialmente construído, próprio da cultura, que se altera com o passar do tempo, havendo também, por consequência, uma alteração nos espaços destinados ao tratamento de seus portadores; instituições cuja função foi alterada com o passar do tempo: inicialmente eram depósitos de pessoas, posteriormente tornaram-se hospitais, após, comunidades terapêuticas, e, por fim, centros que visam à integração social do paciente. Há uma evolução do espaço e da forma de se lidar com esse problema socialmente: antes se buscava o isolamento dos loucos em áreas fora do limite urbano das cidades, agora se busca o retorno destes para o convívio social.

A Reforma Psiquiátrica alterou, portanto, as práticas psiquiátricas, a forma de se lidar com a doença mental espacialmente na cidade e abriu caminho para uma nova alteração da representação social da loucura, configurando-se, também, em uma reforma social.

Vimos, anteriormente, que o próprio espaço foi utilizado como ferramenta do processo de adequação do indivíduo, sendo a tipologia do Panóptico de Bentham, também adotada para fins de instituições psiquiátricas, o paradigma desta realidade no século XVIII. Atualmente, entretanto, entende-se que um controle excessivo da liberdade dos pacientes influencia de maneira negativa no tratamento, pois promover a sensação de bem-estar nos

usuários deve ser o primeiro ponto oferecido por qualquer edificação. Hoje as instituições psiquiátricas devem ser planejadas de maneira a contribuir com o desenvolvimento da autonomia de seus pacientes, influenciando positivamente no tratamento. A preocupação com o planejamento destes espaços é de extrema importância, embora seja comum o descaso para com o tema, já que a maioria dessas instituições são adaptações de edificações projetadas para outros fins.

O espaço é, de fato, um fator de influência e de condicionamento sobre o comportamento de seus usuários e, se ele pode ser utilizado como instrumento de vigilância e/ou atuar modelando o homem, pode, também, contribuir para sua autonomia e influenciar positivamente no tratamento dos pacientes. Esse é um desafio a ser considerado tanto pelos arquitetos planejadores desses espaços, como por representantes de outras esferas envolvidas no campo da saúde mental, como médicos, enfermeiros, gestores e representantes do governo, contribuindo para a idealização de um componente da Rede de Atenção Psicossocial que, de fato, proporcione atenção integral e contínua ao doente mental, nessa nova perspectiva de transformação da relação da sociedade com a loucura.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, Paulo (Coord.). **Loucos pela vida:** a trajetória da reforma psiquiátrica no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995.

_____. **Revista RADIS.** Rio de Janeiro: Fiocruz, n. 146, nov. 2014.

BARROS, Denise Dias. Cidadania *versus* periculosidade social: a desinstitucionalização como desconstrução do saber. In: AMARANTE, Paulo (Org.). **Psiquiatria social e reforma psiquiátrica.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

BASAGLIA, Franco. **Escritos selecionados em saúde mental e reforma psiquiátrica.** Org. Paulo Amarante. Trad. Joana Angélica d'Ávila Melo. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde**. Lei n° 10.216**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10216.htm> Acesso em: 04 jan. 2015.

COSTA, Renato Gama-Rosa; AMORA, Ana Albano; FILGUEIRAS, Sara Cabral. A Saúde e a Cidade: bairro de Jacarepaguá e os hospitais de isolamento. In: SANGLARD, Gisele; ARAÚJO, Carlos Eduardo M. de; SIQUEIRA, José Jorge (Orgs.). **História urbana:** memória, cultura e sociedade. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

DURKHEIM, Émile. **Da divisão do trabalho social.** Trad. Eduardo Brandão. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FOUCALT, Michel. **História da loucura.** Trad. José Teixeira Coelho Netto. São Paulo: Editora Perspectiva, 1978.

_____. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Editora Graal, 1979.

FREIRE, Vítor Albuquerque**. Panóptico, vanguardista e ignorado:** o pavilhão de segurança do hospital Miguel Bombarda. Lisboa: Livros Horizonte, 2009, p. 29-38.

GOFFMAN, Erving. **Manicômios, prisões e conventos**. Trad. Dante Moreira Leite. São Paulo: Editora Perspectiva, 1974.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise (Org.). **As representações sociais.** Rio de Janeiro: Eduerj, 2002, p. 17-44.

PACHECO, Juliana Garcia. **Representações sociais da loucura e práticas sociais:** o desafio cotidiano da desinstitucionalização. 2011. Tese (Doutorado em Psicologia Social) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10194/1/2011_JulianaGarciaPacheco.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2015.

SILVEIRA, Lia Carneiro; BRAGA, Violante Augusta Batista. Acerca do conceito de loucura e seus reflexos na assistência de saúde mental. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 13, n. 4, jul/ago. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692005000400019&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 dez. 2014.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

O TURISMO NA POUSADA FAZENDA DO AMOR E AS TRANSFORMAÇÕES NOS MODOS DE VIDA

DRA. ANA MARIA COSTA BEBER[1]; DRA. RENATA MENASCHE[2]
1 – FACULDADE SENAC PORTO ALEGRE; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
galáxia_ana@hotmail.com; renata.menasche@gmail.com

Resumo - Este artigo tem como objetivo refletir sobre as questões que envolvem o turismo rural e as mudanças nos modos de vida dos familiares da Pousada Fazenda do Amor a partir da interação com os turistas. Entendemos que o turismo, enquanto fenômeno que promove interação entre diferentes grupos humanos oportuniza encontros culturais que geram contato, interação e troca entre os sujeitos que viajam e sujeitos que os recebem. Quanto ao método de pesquisa utilizou-se da etnográfica, com observação participante, diário de campo e entrevistas em profundidade. Entendemos que o turismo pode se constituir numa força importante nos processos de mudanças culturais locais, transformando modos de viver no campo, contudo não se constitui na única força de mudança.

Palavras-chave: Turismo Rural. Mudanças Socioculturais. Modos de Vida.

I. INTRODUÇÃO

Neste artigo está em foco à interação dos familiares da Pousada Fazenda do Amor com os turistas e como esta altera a vida dos sujeitos em relação ao período anterior ao desenvolvimento turístico. Para tanto, buscamos compreender as mudanças ocorridas em seus hábitos alimentares, associadas a mudanças em seu modo de vida. Para realizarmos esse recorte, abordaremos os aspectos que envolvem os modos de vida, ou seja, o cotidiano adotado pelos familiares nas três fases[1] do processo de desenvolvimento turístico, que são a: Fase da Angústia, Fase da Empolgação e Fase da Família.

Quanto aos processos de transformação, atentaremos as mudanças ocorridas na casa familiar da Pousada Fazenda do Amor, espaço físico e simbólico em que ocorre a interação entre o residente e o turista. A casa, neste sentido é entendida a partir do discurso de DaMatta (1986) que descreve-a como um local onde dormimos, comemos, nos abrigamos do frio, da chuva mas que é, principalmente, um espaço profundamente totalizado numa forte moral. A casa reflete uma dimensão de vida social permeada de valores e realidades múltiplas. Nela há coisas que vêm do passado e objetos que estão no presente, pessoas que a eles estão chegando, gente que está relacionado ao lar desde muito tempo e gente que se conhece de agora. Entendemos que esta abordagem sobre o lugar "casa" está perfeitamente associada ao contexto da pesquisa, já que a casa em questão tem estas características, principalmente a que envolve "gente relacionada ao lar desde muito tempo" e "gente que se conhece agora".

A importância de compreender tais mudanças se dá pelo fato de que a vida doméstica dos familiares da pousada é compartilhada com os turistas, os quais têm como objetivo o consumo da experiência turística. Nessa relação de partilha da vida cotidiana dos residentes com os turistas, os hábitos familiares, a casa, os objetos pertencem a ela, ficam à "disposição" do olhar desses sujeitos. Além disso, tais hábitos e espaços domésticos acabam, muitas vezes, por serem regulados pelos processos operacionais ligados aos produtos e serviços turísticos, que a atividade turística impõe à rotina familiar.

Ao analisarmos as relações de interação entre familiares e turistas, resultantes da inserção do turismo como atividade produtiva, apropriamo-nos da afirmação de Giard (2011), que aponta que uma mudança nas condições materiais ou na organização política é suficiente para mudar a forma de conceber e compartilhar as tarefas cotidianas, podendo alterar a hierarquia dos diferentes tipos de trabalho. Segundo o autor:

> Cada hábito alimentar compõe um minúsculo cruzamento de histórias. No cotidiano invisível das tarefas cotidianas uma série de operações segue um esboço tradicional de uma montagem sutil de gestos, ritos, códigos, de ritmos e de opções, de hábitos herdados e de costumes repetidos. No espaço solitário da vida doméstica, longe do ruído do século, faz-se assim porque sempre se fez assim, cochicha a voz da cozinheira (GIARD, 2011, p. 234).

No excerto citado, Giard (2011) sublinha a realização, ao longo do tempo, de uma série operações cotidianas, destacando o papel da cozinheira, a qual afirma que 'faz-se assim porque sempre se fez assim'. Podemos tomar essa citação como mote para pensarmos nas práticas alimentares dos familiares da Pousada Fazenda do Amor e nas mudanças operadas na vida desses sujeitos. Isto porque concebemos que a perspectiva histórica é relevante, pois as mudanças ocorrem num processo contínuo, ou seja, estão

[1] A s fases estão descritas no título II.

ISSN 1809-3957

imbricadas nas trajetórias de vida dos familiares. O turismo é, pois, entendido como um dos elementos que produz mudanças nos modos de vida, não estando isolado do restante das produções dos sujeitos aqui estudados.

II. CAMINHOS DA PESQUISA

Este artigo é parte do resultado da pesquisa da tese doutoral de uma das autoras o que oportuniza o debate permanente sobre a temática exposta. Os sujeitos da pesquisa são os familiares que vivem nesta propriedade, Pousada Fazenda do Amor, que totalizam cinco pessoas, que são o casal proprietário, o casal de filhos e uma tia.

A pesquisa é de cunho etnográfico e utilizou-se observação participante junto à família proprietária da Pousada Fazenda do Amor durante um período de 30 dias, com registro dos dados em diário de campo. Ainda, as técnicas de entrevistas em profundidade e diário de campo foram realizadas em diferentes momentos entre os anos de 2010 e 2012. Para a análise dos dados foi utilizado o software QSR NVivo 9.0.

III. O TURISMO NA POUSADA FAZENDA DO AMOR E SUAS REPERCUSSÕES

Esta pesquisa teve como *locus* a Pousada Fazenda do Amor, uma propriedade rural localizada nos Campos de Cima da Serra, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

A atividade do turismo na Pousada Fazenda do Amor iniciou-se em 1997 sem que houvesse antes um planejamento ou modelo de desenvolvimento de turismo rural a ser implantado. A sugestão de conversão da propriedade em pousada fazenda foi feita pela Secretaria Municipal do Comércio e Turismo de São José dos Ausentes e, conforme já explicitado, coincidiu com um momento no qual a pecuária não possibilitava a manutenção da família no campo. Diante dessa circunstância, a estratégia adotada foi seguir as recomendações da Secretaria Municipal e iniciar a atividade turística.

Em relação ao planejamento turístico, Santana (2002) afirma que o turismo rural necessita estabelecer critérios que determinem a possibilidade de implantação da atividade, bem como sua capacidade de carga física[2] e sociocultural[3].

É nesse sentido que o referido autor acrescenta a necessidade de os residentes participarem do projeto, não apenas recebendo informações sobre os possíveis custos e benefícios, mas também intervindo na construção e nas decisões envolvidas, para que estas estejam adequadas aos costumes locais. É importante, ainda, levar em consideração a relevância do papel efetivo da divisão sexual do trabalho.

Se tomarmos como exemplo o processo de transformação da propriedade em questão, veremos que este não se adequa à proposta de Santana (2002). Não houve uma política de planejamento para o desenvolvimento do turismo rural em São José dos Ausentes e na Pousada Fazenda do Amor, pois as diretrizes foram estabelecidas de modo informal, sem a utilização de critérios.

Devido à falta de planejamento da atividade turística no âmbito municipal, os proprietários da Pousada Fazenda do Amor acreditaram na experiência empírica em receber visitantes, adquirida a partir da realização de eventos familiares – que faziam parte da história e da trajetória da fazenda, e, ainda, da recepção a turistas exploradores[4], que procuravam a fazenda para conhecer o desnível dos rios e a paisagem da fazenda quando a propriedade ainda não estava aberta ao turismo.

Atualmente, a matriz econômica da Pousada Fazenda do Amor é caracterizada pelas práticas da pecuária extensiva e do turismo. Seu perfil é o de propriedade pluriativa, que mescla atividades agrícolas e não-agrícolas. A administração é familiar, mas há a contratação de mão de obra local quando surgem demandas nas lidas do campo e na prestação de serviços turísticos. A história do local inicia com um tropeiro, bisavô da atual proprietária, que chegou ao Brasil em 1889, vindo da Alemanha.

A partir do início da atividade turística, o estabelecimento passou a ter nela sua principal fonte de renda, o que possibilitou investimentos não apenas na infraestrutura turística, mas também na aquisição de utensílios, equipamentos domésticos, entre outros. Novilhos precoces também foram adquiridos, possibilitando a retomada da criação de gado de corte. Com essas mudanças, a queijaria deixou de ser uma atividade econômica da propriedade. O abandono da produção de queijos, segundo José, também proprietário da fazenda, deveu-se, sobretudo, ao intenso trabalho demandado por essa atividade a partir do momento em que a família passou a dedicar-se ao turismo:

Segundo a visão da proprietária, Nelci, podemos periodizar o processo de desenvolvimento do turismo no estabelecimento em três etapas. A primeira delas, Fase da Angústia, entre 1997 e 2001, foi marcada pela obtenção de luz elétrica e telefonia e pela melhoria das estradas de acesso à Pousada Fazenda do Amor. Nesse mesmo período, foi realizada a ampliação e adaptação da casa da fazenda, com a construção de três banheiros e do refeitório.

Essa fase, conforme Nelci, foi caracterizada por uma "angústia de receber", como podemos depreender de seu depoimento:

> A primeira fase foi de 1997 a 2001, a fase da angústia de receber: quando recebia (...) conviver com pessoas de hábitos diferentes, meu coração batia diferente, ficava nervosa. Depois de uns dois ou três anos, mudou. Antes chegava um carro, ficava nervoso, se preocupava. Agora ainda se preocupa, mas não se fica nervoso. Hoje chegam as pessoas e a gente se sente bem. Só tínhamos referência de coisas glamourosas e era difícil receber na simplicidade que recebíamos. Com o passar do tempo, fomos vendo a visão do turista, que ele busca a

[2]A capacidade de carga física envolve o número máximo de pessoas em uma determinada área. Quando essa capacidade de carga é ultrapassada, os efeitos podem ser percebidos por meio do desconforto dos turistas ao sentirem o excesso de pessoas na destinação. (OLIVEIRA, 2001).

[3]A capacidade de carga sociocultural relaciona-se ao impacto humano. Quando ultrapassada, pode fazer com que os sujeitos locais passem a hostilizar os turistas. Isso ocorre quando há agressão à cultura local, impedindo a participação dos moradores nas atividades tradicionais, ou quando são ocasionadas agressões ao meio ambiente. (OLIVEIRA, 2010).

[4]Os turistas exploradores são aqueles que organizam suas viagens sem a ajuda de profissionais e tentam se afastar do que lhes é familiar ou repetitivo. Gostam de se entrosar com a população e aprender a língua do local, mas procuram o nível de conforto que têm em casa (COHEN, 1974).

> simplicidade. Nosso objetivo era aumentar o conforto para dar para eles, atendendo nosso objetivo que é mostrar como se vive na fazenda, porque nossa realidade é diferente da cidade (NELCI, 2010).

Sobre o processo de escolha em relação ao que deveria ser oferecido no cardápio dos turistas na primeira fase de turistificação[5] da pousada, Nelci (2011) relata:

> Nossa comida era uma comida simples, uma coisa do nosso cotidiano. É tanto que, por exemplo, quando a gente abriu, uma das nossas preocupações era o que a gente poderia melhorar pra receber o pessoal, porque a gente estava acostumado a receber a família só, e, de repente, tu abre as portas pra pessoas diferentes, de gostos diferentes, de jeito diferente, que vem pra um lugar simples e no meio rural. A sensação é que tu tinha que mudar o teu cardápio, a impressão que a gente tinha era que tinha que mudar pra poder agradar o hóspede e, ao invés, não. Ai, sei lá, a gente buscava muita coisa assim, que a gente servia sempre muita carne aqui, mas a gente começou e servia assim, como que eu vou te dizer, procurava nos cadernos de receita ali, ah, vamos fazer uma carne na cerveja, coisa que não é tradicional nossa, em vez de fazer uma carne de panela que nem eu fiz ontem, não fazia uns pratos de receita de fora, podia fazer uma carne de panela conforme a gente faz, queima o fundinho da panela pra dar aquele molhinho gostoso, fazer do nosso jeito, dar aquela engrossadinha que dá aquele jeitinho, com aquele molho madeira, que nem eu digo que é o molho madeira campeiro.

A fala de Nelci (2011) aponta alguns elementos da insegurança existente nessa fase, como o desconhecimento sobre os hábitos do turista, um sujeito com "gosto diferente e jeito diferente". O turista era compreendido como um sujeito urbano com gosto requintado e, por isso, era preciso buscar receitas de comidas que o agradassem. Um exemplo apresentado por Nelci é o da carne com cerveja. Esse prato, embora não pertencesse ao cotidiano familiar, era servido porque se entendia que poderia agradar aos turistas.

Um aspecto importante a ser destacado é o de que a receita de carne com cerveja veio dos livros de receita recomendadas pelos programas de TV. Tal fato demonstra a interface da mídia trazendo novidades (urbanas) aos hábitos alimentares no campo. A respeito disso, podemos apontar o entendimento de Grunenwald (2001) e Santos (2009), para quem o turismo não é o único responsável pelas mudanças que ocorrem nas culturas locais. Para os autores, as mudanças, em geral, são marcadas por um conjunto de elementos, como as mídias, as tecnologias, a globalização, etc.

Ainda no relato de Nelci, observamos que se na primeira fase eram preparados pratos como a carne com cerveja, atualmente tem-se o entendimento de que um molho tradicional, do cotidiano[6] da família, pode ser apresentado ao turista. Esse 'condimento', agora servido na Fase da Família (terceira fase, a partir de 2008), recebe o nome "molho de madeira campeiro", marcando a identidade da família, mas deixando clara a referência à comida de fora, compreendida como "comida da cidade".

Entendemos que esse relato de Nelci vai ao encontro da afirmação de Grunenwald (2003) de que o turismo pode ser um agente destrutivo ou construtivo às respostas positivas de reforço da identidade do grupo e de outros aspectos relacionados à cultura local do grupo. Também podemos relacionar as palavras de Nelci ao pensamento de Giard (2011), que afirma que os hábitos alimentares são construídos nos domínios da tradição e da inovação, tendo ambos a mesma importância. É quando o presente e o passado se entrelaçam para satisfazer uma necessidade momentânea.

A tradição em receber parentes, amigos e visitantes se manifesta no modo como cada sujeito se prepara para tal, o que, no caso da pousada em questão, foi essencial para dotar os familiares da confiança necessária para abrir as portas da casa para os turistas.

A indicação sobre como proceder na organização dos serviços de alimentação dada pelo poder público aos familiares foi para que não houvesse alteração nos hábitos alimentares cotidianos. Aos turistas, deveriam ser servidos os pratos consumidos diariamente pelos familiares, ou seja, a comida caseira, do dia a dia. O aconselhamento se estendia às louças e objetos utilizados para servir os alimentos. Contudo, quanto aos horários de alimentação, informou-se que deveriam ser adequados às necessidades dos turistas, pois se devia dar 'liberdade' a eles. Sob essa perspectiva, os horários seriam organizados pelos turistas e não pelos familiares.

No que tange ao domínio das decisões locais sobre o processo e a forma de desenvolvimento do turismo rural na Pousada Fazenda do Amor, temos os familiares totalmente imbricados nas decisões, buscando informações, conhecimentos e critérios quantitativos (referentes ao custo e ao benefício econômico da atividade) e qualitativos (opinião dos hóspedes e familiares) para as tomadas de decisão. Isso pode ser observado no modo como as decisões se realizaram. A partir das práticas alimentares, veremos como tal processo ocorreu.

Ainda, podemos constatar que os familiares encontravam-se inseguros em relação ao modo de realizar as práticas turísticas na pousada e à permanência no campo. O turismo não era somente a atividade complementar à

[5] Conforme Boyer (1972, p.171), "turistificação é o processo de desenvolvimento de uma série de serviços para transportar, alojar e assistir profissionalmente os visitantes que chegam a uma determinada área".

[6] "O cotidiano é aquilo que nos é dado cada dia (ou que nos cabe em partilha), nos pressiona dia após dia, nos oprime, pois existe uma opressão do presente. Todo dia de manhã, aquilo que assumimos ao despertar, é o peso da vida, a dificuldade de viver, ou de viver nesta ou noutra condição, com esta fadiga, com este desejo. O cotidiano é aquilo que nos prende intimamente, a partir do interior" (GIARD, 2011, p. 31).

pecuária, mas também a que deveria dar o retorno econômico necessário para o sustento da família. O sentimento de incerteza sobre as escolhas a serem realizadas em relação à alimentação era explícito, conforme relatado em trabalho anterior (COSTA BEBER, 2004).

Os produtos servidos, a quantidade, o horário, os utensílios utilizados e até o espaço da casa em que as refeições eram oferecidas, todos esses fatores geravam muita indecisão. Isto porque não havia referência e conhecimento sobre turismo rural e sobre as concepções de produto turístico. Não havia, em síntese, o planejamento turístico, que apresenta como uma de suas funções a definição de um produto condizente com as características locais.

Deste modo, percebemos que o processo de mudança cultural nos modos de vida dos familiares tinha como critério a capacidade de operar a mudança do cotidiano, tanto em relação à interação com os turistas como com os familiares entre si, além da geração de renda advinda pelo turismo. È a partir disto que veremos as mudanças das fases consecutivas.

A segunda etapa do processo de desenvolvimento do turismo situa-se entre 2002 e 2007. Ela é considerada pelos proprietários como a "fase da empolgação":

> Sente-se bem em receber a pessoa, saber que o simples é que eles [turistas] vêm buscar (...) no final de 2004, a necessidade que se sentiu, como temos agora, foi de aumentar a pousada. Eu vejo que o turista quer privacidade, assim como eu também quero (NELCI, 2010).

Nesse período foram realizadas ampliações na pousada. Os quartos foram adaptados com banheiros, o espaço do refeitório foi aumentado com a construção de lareiras e a cozinha foi transferida de local. Também foram construídos novos quartos para os familiares, o que permitiu o reordenamento do espaço da família, além de novos quartos para os turistas.

A casa foi dividida em ala de turistas e ala da família. A nova cozinha construída estabeleceu essa divisão física, sendo também o local de acesso de todos os "moradores" da Pousada Fazenda do Amor. A peça permite socializar as experiências turísticas a partir da sociabilidade inerente à comida e seu espaço. Contudo, ela também marca a distinção entre dois grupos que ali convivem: o dos que vivem na pousada, em que o espaço é o lar, e o dos que estão na pousada para vivenciar uma experiência de turismo rural, baseada na integração com os familiares. Salientamos que os turistas fazem suas refeições no refeitório enquanto os familiares o fazem na nova cozinha, de maneira separada.

Com a reforma, a pousada passou a receber até vinte e nove pessoas a cada dia, sua lotação atual. Os hóspedes podem usufruir de cinco suítes, unidades habitacionais com cama de casal, banheiro privativo e chuveiro a gás, com capacidade para até três pessoas; de três quartos com cama de solteiro e capacidade para três pessoas; e de um quarto no sótão da casa, com capacidade para cinco pessoas, normalmente utilizado por grupos que realizam caminhadas e praticam fotografia. Esse último quarto dispõe de banheiros coletivos.

Nessa "fase de empolgação", que vai de 2002 a 2007, a Pousada teve projeção na mídia, devido ao fato de uma minissérie e uma telenovela terem sido filmadas na região e de atores terem ficado hospedados no estabelecimento[7].

A terceira etapa do processo de desenvolvimento do turismo na pousada, denominada "fase da família", é marcada por duas perdas. Ela inicia em 2008, com o falecimento de Thereza (mãe da Nelci, proprietária) e se consolida em 2010, com o falecimento de Avelino (pai da Nelci), considerada pelos familiares a fase atual. Durante esse período, ocorre o questionamento do sentido do próprio trabalho, da reorganização do tempo e da disponibilidade dos membros da família.

> De dois anos para cá, eu sinto falta de alguma coisa. Eu já perdi meus avós, mas perder o pai e mãe te faz raciocinar que a tua vida é tão passageira que te faz mudar. A fase que estou vivendo agora, por exemplo, se o turista liga que quer vir no Dia dos Pais, eu fazia de tudo para receber, agora eu estou numa fase mais da família, eu perdi e ganhei. Comecei a ver que o turismo é importante, mas eu estou conseguindo separar. É como dizia a filha, "mãe, tudo é para turista... tudo é para o turista comer". Agora não é mais. Eu acompanhei, com o fluxo exagerado, eu fiquei envolvida direto com o pai [referência ao período em que esteve afastada para acompanhar o pai enquanto esteve hospitalizado] e deixei de receber, em função da família. Foi uma dor eu perder ele, mas eu ganhei, uma coisa que só se dá conta quando perde. Quantas vezes eu deixei de ver meus filhos, eles me ligavam, era aniversário e diziam: "eu estou sozinho aqui", e eu trabalhando. Agora estou conseguindo compartilhar a minha parte pessoal. Fases que vão mudando (NELCI, 2010).

Podemos constatar que a perda dos familiares modificou os valores relacionados ao tempo dedicado aos familiares e, consequentemente, a forma de desenvolver a atividade turística. A família decidiu então reorganizar a disponibilidade de receber visitantes e estabeleceu datas em que a Pousada não atenderia mais aos turistas, como o Natal, Dia das Mães e Dia dos Pais. Além disso, durante o ano, a pousada fecha, para que toda a família possa viajar junto em férias.

IV. CONCLUSÃO

Este artigo buscou refletir na perspectiva de interação entre sujeitos rurais e turistas e como este fenômeno incide nos modos de vida dos familiares da Pousada Fazenda do Amor. Com isso, constatou-se, a partir da percepção dos

[7] A telenovela e a minissérie foram apresentadas pela Rede Globo de Televisão, respectivamente nos anos de 2005 e 2006, entre os artistas que se hospedaram na pousada estava Gloria Maria, Tiago Lacerda, entre outros.

sujeitos da pesquisa que o turismo na propriedade é compreendido em três fases, que marcam as mudanças no cotidiano familiar, que são: Fase da Angústia, Fase da Empolgação e Fase da Família.

Deste modo, entendemos que o turismo surge, cresce e se modifica como consequência de fatores condicionantes sociais, ambientais e culturais. Turistas e turismo passam a ser concebidos no plural, visitantes e visitados como portadores de papeis intercambiáveis, como seria de ser esperar na pós-modernidade. Passou-se a falar nas múltiplas culturas que se formam em torno do turismo, a cultura do visitante e a cultura do visitado em constante processo de mudança nos modos de vida locais. A partir disto, entende-se que o velho discurso de aculturação por meio do turismo foi cedendo lugar ao conceito de culturas de contato.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYER, Mark. Le Tourisme. Paris, Ed. Du Seuil, 1972.

COHEN, Erik. A phenomenology of tourist types, *Sociology,* 13, p. 179-201, 1972.

COSTA BEBER, Ana Maria. **As mudanças socioculturais no turismo rural:** o caso de uma pousada familiar. 2004. (Mestrado em Turismo e Hotelaria) – Programa de Pós-Graduação em Turismo e Hotelaria, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2004.

DAMATTA, ROBERTO. **O que faz o Brasil, Brasil?** Rio de Janeiro: Rocco, 1986.

GIARD, Luce. Cozinhar. In: CERTEAU, Michel de; GIARD, Luce; MAYOL, Pierre. **A invenção do cotidiano:** 2. morar, cozinhar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011

GRÜNEWALD, R. A. . Turismo e Etnicidade. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 20, p. 141-160, 2003.

OLIVEIRA, Fernando Vicente de. **Capacidade de Carga em Cidades Históricas**. Campinas: Papirus, 2010.

SANTANA, Augustín Talavera. **Mirar e leer:** autenticidad y patrimonio cultural para el consumo turístico. In: 6º Encontro Nacional de Turismo com Base Local. Campo Grande, 2002.

SANTOS, Rafael Jose dos. Hibridação cultural e turismo. In: GRABUM et al. **Turismo e Antropologia: novas abordagens.** Campinas: Papirus, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ESTADUAL PRIMO BITTI

LEONARDO PIMENTEL ANDRADE[1]; SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO[2]
1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ (FVC); 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES/ES)
leopandrade@gmail.com

Resumo - O presente trabalho objetivou investigar a utilização dos jogos pedagógicos como recurso no processo de ensino e aprendizagem. A hipótese inicial é que a ludicidade no ensino de química propicie um ambiente de aprendizagem colaborativo entre os estudantes, despertando o interesse dos mesmos para o aprendizado dos conhecimentos inerentes a esta ciência, além de inserir os estudantes como sujeitos desse processo. Esta pesquisa foi realizada na perspectiva do método de análise qualitativa, sendo desenvolvida nos moldes de pesquisa-ação. Os sujeitos que fizeram parte dessa investigação foram 65 estudantes de duas turmas do ensino médio regular de uma escola pública estadual da cidade de Aracruz do estado do Espírito Santo, sendo 35 estudantes da 2ª série e 30 da 3ª série do ensino regular. Os dados foram coletados por meio de entrevistas utilizando-se questionário com questões fechadas e abertas sendo, posteriormente, tratados com a utilização de ferramentas da análise de conteúdo. Os resultados encontrados corroboraram com a hipótese de que os jogos pedagógicos no ensino de Química proporcionam ambientes de aprendizagem colaborativa entre os estudantes, despertando o interesse para o aprendizado dos conteúdos ministrados em sala de aula. Os dados encontrados se ancoram numa relação direta entre a aplicação dos jogos e a significação dos conhecimentos em Química. Conclui-se que os jogos pedagógicos são estimuladores do processo ensino-aprendizagem em Química. É perceptível o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação de um cidadão crítico e reflexivo segundo os instrumentos legais nacionais, como a LDB 9.394/96 e os PCNEM.

Palavras-chave: Educação. Química. Jogos Pedagógicos. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

I. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa iniciou-se a partir da nossa preocupação com a educação básica e os recursos utilizados para o ensino de química, principalmente nas turmas do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Primo Bitti, localizada no município de Aracruz do estado do Espírito Santo - ES. Segundo Demo (2002), a gestão da sala de aula ainda permanece com ênfase nos métodos tradicionais de ensino de química, baseados em aulas expositivas, centralizada na figura do docente como sujeito ativo e o aluno como passivo, podendo assim, este ensino ser resumido em simples memorização de nomes e de fórmulas, fazendo com que esta disciplina adquira uma roupagem predominantemente conteudista e totalmente desvinculados do dia-a-dia do aluno.

Desta maneira, a disciplina de Química torna-se uma matéria desinteressante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela é ensinada no currículo legal de referencia nacional.

Quando o estudo da Química oferece aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades, fazendo com que os mesmos tenham uma visão crítica e reflexiva do mundo que os cerca, o interesse pelo assunto aumenta, pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para possíveis intervenções e resoluções de tais problemas.

Acreditamos em diversos fatores responsáveis pela falta de interesse por parte dos estudantes e da não adoção de novos recursos nos ambientes de ensino pelos docentes, a fim de, estabelecer ambiente adequado para uma aprendizagem significativa. Dentre estes fatores, destacam-se: a má formação docente; a precária estrutura das instituições. Também o número excessivo de alunos por sala; a má remuneração dos professores; tempo insuficiente destinado para o planejamento das atividades, precariedade ou falta de materiais para realização de aulas diferenciadas e a desvalorização social dos professores da educação básica, que se sentem desmotivados em buscar recursos inovadores para o ensino.

O ensino de química tem se estruturado no Brasil a partir de orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais com o intuito de propor um ensino contextualizado no cotidiano do educando para que desta forma, este possa criar relações entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e seu dia-a-dia. Porém, o ensino excessivamente tradicional[1] e positivista[2] ainda é utilizado como forma de abordagem dos conteúdos de química.

[1] Ensino tradicional é uma modalidade de ensino na qual somente o professor transmite o conhecimento aos alunos, considerado como o detentor do saber.

[2] Positivismo é uma corrente filosófica que defende a ideia de que o conhecimento científico é a única forma de conhecimento verdadeiro. Os positivistas não consideram os conhecimentos ligados às crenças, superstição ou qualquer outro que não possa ser comprovado cientificamente.

ISSN 1809-3957

Sendo assim, os jogos e as atividades lúdicas são propostas que vem contribuindo para a mudança deste ensino. O uso dessas atividades no Ensino de Química é recente tanto nacionalmente como internacionalmente. Diversos estudos nesta linha de pesquisa foram desenvolvidos e vários autores têm destacado a eficiência destas atividades para despertar o interesse dos estudantes pela disciplina.

Segundo estudos de Murcia (2005), as atividades lúdicas, além de permitirem que o professor amplie seus conhecimentos de técnicas ativas de ensino, oferecem o estímulo e o ambiente propício para o favorecimento do desenvolvimento espontâneo e criativo dos estudantes.

Autores de renome nacional no ensino de química no Brasil como Cunha (2004), Soares (2008) e Santana (2008) destacam os jogos como elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos. Destacam ainda que o objetivo dos jogos ou das atividades lúdicas não se resume apenas a facilitar que o aluno memorize o assunto abordado, mas sim a induzi-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, consequentemente, à (re) construção do seu conhecimento (MELO, 2005).

Sendo assim, faz-se necessário um questionamento que move esta pesquisa: De que forma os jogos pedagógicos podem contribuir para aumentar o interesse dos alunos e possibilitar, de forma mais prazerosa o processo ensino-aprendizagem da disciplina de Química na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Primo Bitti, localizado no município de Aracruz - Espírito Santo?

II. A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS E DAS ATIVIDADES LÚDICAS NA APRENDIZAGEM

Brincar não significa que o jovem ou o adulto volte a ser criança, mas é um meio que possibilita ao ser humano integrar e interagir com os outros, consigo mesmo e com o meio social (NEGRINE, 1998). As condições de seriedade, compromisso e responsabilidade não são perdidas nos jogos didáticos, ao contrário, são sentidas, valorizadas e, por consequência, ativam o pensamento e a memória, além de gerar oportunidades de expansão das emoções, do prazer e da criatividade.

Vygotsky (1991) afirma que o lúdico influencia enormemente no desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquiri iniciativa e autoconfiança, além de proporcionar o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

De acordo com concepção piagetiana, os jogos consistem numa simples assimilação funcional, onde há exercício das ações individuais já aprendidas, gerando ainda, um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações (FARIA, 1995).

Segundo Kishimoto (1994), o jogo pedagógico, considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa, onde estas funções devem estar em constante equilíbrio, pois, se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático.

> O jogo por ser uma atividade física e mental, aciona e ativa as funções psiconeurológicas e os processos mentais. O ser que brinca e joga é também um ser que sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente (CABRERA, 2005).

Estudos a respeito de atividades lúdicas comprovam que o jogo, além de ser fonte de prazer e descoberta para o aluno, é a tradução do contexto sócio-histórico refletido na cultura, podendo contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento do aluno como mediador da aprendizagem. Aprender e ensinar brincando, enriquece as visões do mundo e as possibilidades de relacionamento e companheirismo, de socialização e troca de experiências, de conhecimento do outro e respeito às diferenças e de reflexão sobre as ações (CABRERA, 2005). Sendo assim, o lúdico é uma importante ferramenta de trabalho no qual o professor deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversidades. Quando bem exploradas, essas atividades oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, psicológico e cognitivo do indivíduo.

Para Santana (2012) é essencial esse conjunto de fatores para que ocorra uma construção de uma relação plural entre educadores e educandos, condições básicas para a constituição de uma prática educativa de qualidade e para a descoberta e apropriação do "mundo dos saberes e dos fazeres", das palavras, dos números, das ideias, dos fatos, dos sentimentos, dos valores e da cidadania (SANTANA, 2012).

III. A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Geralmente centrada na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, o ensino de Química é, em sua grande maioria praticada de maneira tradicional, onde, os seus conhecimentos são ensinados de forma abstrata e não contextualizada. Nesta situação, a Química, torna-se uma matéria maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela é ensinada. Desta forma, são necessárias modificações para que a aprendizagem em química seja tão eficiente quanto possível, principalmente no que diz respeito à compreensão de assuntos abstratos.

Muito mais simples e agradável seria o ensino de química se as metodologias ultrapassadas, muito utilizadas no ensino tradicional fossem reformuladas. Estes métodos tradicionais no ensino de química constam de ínfimos recursos didáticos, sendo que os mais utilizados pelo professor para repassar os conteúdos aos estudantes são o quadro, o pincel e a linguagem oral. Sendo assim, é necessário que se invista mais em recursos didáticos no ensino e aprendizagem como uma maneira de dinamizar e estimular o interesse dos estudantes pelas aulas de química, contribuindo assim para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados.

Uma proposta que contribui para a mudança desse ensino tradicional é a utilização dos jogos pedagógicos e atividades lúdicas no ensino de química (SOARES, 2008).

A utilização destas atividades pedagógicas como recursos no ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos comuns de química encontrados no currículo básico comum do ensino médio das escolas estaduais da área de Ciências

da Natureza, é uma proposta que contribui para a mudança não só no ensino de química no ES como também no do Brasil, que ainda encontra-se fortemente alicerçado dentro da tendência pedagógica tradicional, dito anteriormente, principalmente nas etapas finais da educação básica que é o ensino médio.

Segundo Santana (2012), a utilização dos jogos como recursos didáticos na disciplina de Química poderá contribuir para o desenvolvimento de diversas habilidades fundamentais, dentre as quais a socialização, a autonomia, as aprendizagens instrumentais básicas, além da melhoria das possibilidades expressivas, cognitivas, comunitárias e lúdicas. A autora ainda afirma que o professor deve guiar-se por orientações metodológicas bem definidas.

O professor deve ser aberto, flexível e motivador quando se trata de atividades lúdicas e jogos, de modo a buscar o desafio e o diálogo com seus alunos, fazendo com que ocorra espontaneidade no contexto educacional (MURCIA, 2005).

Diversas foram às atividades lúdicas utilizadas no decorrer dessa pesquisa como recursos metodológicos no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos químicos. Alguns dos jogos utilizados foram criados por estudiosos do assunto para a transposição didática dos conteúdos e outros pelos autores deste artigo juntamente com bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo do campus de Aracruz-ES.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada segundo Bogdan (1994), na perspectiva da análise qualitativa. Como o interesse será o estudo da interferência dos jogos e das atividades lúdicas enquanto estratégias de ensino e aprendizagem em Química. A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada na pesquisa-ação, na qual segundo Gil (1999): "[...] o observador e seus instrumentos desempenham papel ativo na coleta, análise e interpretação dos dados".

Para a coleta de dados das atividades desenvolvidas foi utilizado a técnica de observação participante, na qual este interage com os grupos de alunos de forma ativa, que segundo Gil (1999): "[...] o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo." Foi utilizado questionário com 09 questões, sendo 06 fechadas (objetivas) e 03 abertas (subjetivas) com os alunos das turmas nas quais os jogos pedagógicos foram desenvolvidos.

Essa pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da rede Estadual de educação do município de Aracruz, no estado do Espírito Santo. As atividades de pesquisa foram aplicadas com os estudantes do ensino médio regular, desde o início do ano letivo do ano de 2014 e finalizado no mês de dezembro deste mesmo ano.

Foram selecionadas, de forma aleatória, duas turmas de duas séries do ensino médio para participarem da pesquisa, sendo uma da 2ª. série e a outra da 3ª. A coleta de dados foi iniciada no mês de março e finalizada no mês de novembro 2014, com aplicação de questionário com os alunos.

A comparação dos dados obtidos pelo Ministério da Educação referentes à média nacional da área de Ciências da Natureza, ao qual exigem conhecimentos químicos, do Exame Nacional do Ensino Médio no período de 2010 a 2012, com os dados referentes à média dos alunos das turmas concluintes do mesmo período, da referida Escola, foi um dos fatores incentivadores para a realização desta pesquisa. Esta comparação mostrou que os conhecimentos prévios dos estudantes das turmas da referida escola tem sido abaixo do necessário, traduzindo em muitas dificuldades no processo de aprendizagem.

Dos conhecimentos encontrados no currículo básico comum do ensino médio das escolas estaduais do estado do Espírito Santo da área de Ciências da Natureza propostos pelos parâmetros curriculares nacionais para a disciplina de química, há registros de resultados insatisfatórios que estão aquém da média nacional.

Constatamos com este levantamento que em 2010 a média nacional dos alunos do Exame Nacional na área de ciências da natureza foi de 571 pontos, enquanto que nas turmas da escola alvo da pesquisa foi de 463,32 pontos. Já no ano de 2011, a média nacional foi de 566,1 pontos, enquanto que nas turmas concluintes da escola pesquisada foi de 445,08 pontos. Já no ano de 2012 a média nacional foi de 486,28 pontos, contra 434,45 pontos das turmas concluintes da escola. Enquanto pesquisadores, estamos na busca de meios para facilitar a aprendizagem dos alunos, pois, também vivenciamos aulas tradicionais e livrescas (BRASIL, 2014).

Sendo assim, faz-se necessário, dentro outros, a implementação de metodologias de ensino diferenciadas para o ensino de Química, pois conforme aponta Krasilchik (2004), o professor precisa apresentar no processo de ensino e aprendizagem estratégias metodológicas diferenciadas. Seguindo essa mesma direção Paulo Freire (2000) nos ensina que o aluno precisa ser o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem e este ensino precisa estar de acordo com a sua realidade social e promover a sua libertação como cidadão crítico e reflexivo.

Diante dessa exposição, o problema de pesquisa foi investigado *in loco* sobre a possível contribuição das atividades lúdicas na aprendizagem dos conhecimentos químicos propostos no currículo básico comum do ensino médio das escolas estaduais do estado do Espírito Santo da área de Ciências da Natureza.

Sendo assim, foram selecionados para a realização desta pesquisa alguns conteúdos do Currículo Básico das Escolas Estaduais do Estado do Espírito Santo da área de Ciências da Natureza da disciplina de Química, conforme explicitado na tabela 01.

Tabela 01 - Conteúdos selecionados para compor a pesquisa

2ª SÉRIES	3ª SERIES
Grandezas Químicas: Massa atômica, massa molecular, mol e massa molar e Constante de Avogadro	Introdução ao Estudo da Química Orgânica.
Estudo das soluções (solubilidade, curva de solubilidade, concentrações e diluição)	Estudo do carbono, classificação das cadeias carbônicas
Cálculos estequiométricos	Hidrocarbonetos e regras de nomenclatura dos hidrocarbonetos.
Número de Oxidação (NOX)	Funções oxigenadas (Identificação e Nomenclatura).
Reações de oxi-redução	Funções Nitrogenadas (Identificação e Nomenclatura).
Eletroquímica	Isomeria: Plana, espacial e óptica.

Fonte: SEDU. Currículo Básico Escola Estadual, Ensino Médio, vol. 02 – Área de Ciências da Natureza, 2009, pag. 71-72.

Foram desenvolvidos alguns jogos com as turmas selecionadas para compor esta pesquisa, sendo que dois destes serão descritos a seguir.

O ***Show de Química*** foi uma das atividades desenvolvidas com uma das turmas. Idealizado e produzido pelos autores deste artigo juntamente com bolsistas do Programa Institucional de Iniciação a Docência (PIBID) do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo do campus de Aracruz-ES.

Este jogo foi desenvolvido com a finalidade de revisar o conteúdo de Grandezas Químicas, mais especificamente aos conceitos de massa atômica, massa molecular, mol, massa molar e constante de Avogadro. Conteúdo estes abordado com os estudantes do segundo ano do ensino médio da escola ao qual atuamos como professor. O jogo utilizou-se basicamente da ferramenta de Hiperlink presente no programa MS *Power Point*, programa este presente no pacote *Office da Microsoft*. Esta atividade consiste em um jogo de perguntas objetivas sobre o conteúdo abordado, apresentando formato similar ao jogo *Sho*w do Milhão.

O ***Show da Química*** é um jogo composto de 15 perguntas objetivas, sendo que, cada pergunta possui cinco opções de respostas, tendo somente uma correta. O jogador tem o tempo limite de um minuto para responder a cada pergunta e, caso a pergunta seja respondida corretamente dentro do tempo, o jogo avança para a pergunta seguinte. Em caso de resposta incorreta ou do tempo esgotado o jogo recomeçará do seu início.

Esta atividade foi aplicada em duplas em uma aula de 55 minutos, sendo que a dupla considerada vencedora seria a que respondesse as quinze perguntas primeiramente. Esta atividade não apresentou custo de confecção, visto que foi necessária apenas utilização de computadores.

Outro jogo desenvolvido foi o ***Jorgânico***, também idealizado e confeccionado pelos autores deste artigo juntamente com bolsistas do Programa Institucional de Iniciação a Docência (PIBID) do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo do campus de Aracruz-ES, partindo do princípio do Jogo da Velha, com algumas adaptações nas regras. A atividade foi desenvolvida com o intuito de revisar o conteúdo de Química Orgânica, no qual os assuntos abordados foram: classificação das cadeias carbônicas, estudo do carbono e evolução da química orgânica.

A vivência do jogo consiste em organizar a turma em 06 grupos com 05 participantes, sendo que cada grupo recebe um envelope contendo 60 cartões com perguntas relacionadas aos assuntos do conteúdo. Estes 60 cartões estão divididos em dois grupos: um grupo de coloração amarela com 30 cartões e o outro grupo de coloração roxa também com 30 cartões, além de serem categorizados em nível fácil, médio e difícil. Cada nível contém 10 perguntas, e cada jogador deve responder uma pergunta e até conseguir fazer a "velha". Quem não responder as perguntas corretamente proporciona maior chance para o oponente completar a jogada, e assim ganhar o jogo.

Pelas observações percebemos que a aplicação do jogo contribuiu no processo educativo, como instrumento facilitador da integração, da sociabilidade, do despertar lúdico, da brincadeira e principalmente do aprendizado. Sendo importante salientar da necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao levarmos um jogo como proposta didática na transposição de conteúdos, visto que, o jogo, como um tipo de atividade lúdica deve manter o caráter lúdico e educativo em constante equilíbrio, pois segundo Kishimoto (1994), se a função lúdica prevalecer não passará de um jogo e se a função educativa for predominando será apenas um material didático.

Registramos a importância da utilização destes jogos nas aulas, como ferramentas de apoio ao ensino de química. Constatou-se que esse tipo de prática pedagógica conduz o estudante à exploração de sua criatividade, dando-lhe condições de uma melhora de conduta no processo de ensino e aprendizagem, além de melhorar a sua autoestima. Sendo assim, pode-se concluir que o indivíduo criativo constitui um cidadão importante para a construção de uma sociedade melhor, pois, torna-se capaz de realizar descobertas, inventar, reinventar e, consequentemente, provocar mudanças.

É importante ressaltar que todos os jogos foram confeccionados com materiais simples, de fácil acesso e baixo custo, tornando possível a sua aplicação nas escolas públicas, que muita das vezes carece de recursos.

Frente a outros tipos de atividades difundidas já conhecidos no âmbito da comunidade profissional, voltados ao Ensino de Química o Brasil, constata-se que os jogos apresentam um diferencial, pois são elementos valiosos no processo de apropriação do conhecimento, permitindo o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, pois, utilizando a relação cooperação/ competição em um contexto formativo, os estudantes cooperam com os colegas de uma mesma equipe e competem com os colegas das outras equipes.

Constatamos assim, a importância da introdução das atividades lúdicas por meio dos jogos no cotidiano escolar dos estudantes, pois nota-se a influencia que os mesmos exercem frente aos alunos, pois quando eles estão envolvidos emocionalmente na ação, torna-se mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem.

Estas atividades estimularam melhor desempenho dos alunos e apresentaram resultados satisfatórios no processo ensino-aprendizagem, conforme demostrado nos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

Observou-se no decorrer da aplicação dos jogos que uma parcela significativa dos estudantes apresentou os sentimentos mais diversos possíveis, como alegria, felicidade, nervosismo, euforia, ansiedade, angustia, além de se sentirem motivados em participarem de uma atividade diferenciada. Porém, o espírito de competição aflorava em cada participante, chegando a se decepcionarem quando não venciam as atividades.

A aplicação dos jogos possibilitou também melhor interação entre os estudantes, pois eles se divertiram ao participarem das atividades, estimulando a discussão dos conteúdos da disciplina e o interesse em responder corretamente as questões formuladas. Esse entusiasmo em participar da brincadeira motivou os estudantes das turmas a aprender mais sobre os assuntos abordados e a participar mais das aulas.

A realização dos jogos pedagógicos implicou em manter os estudantes em contato com uma metodologia que o permitiram ser o sujeito da aprendizagem, ou seja, agir para transformar suas ações em aprendizado. Dentro desta ótica os jogos estimulam o prazer do aprendizado fazendo com que este aprendizado se torne real e significativo a partir da vivência dos educandos.

Ao analisar as respostas discursivas do questionário, constatamos que os jogos apresentam uma parcela significativa de contribuição para a melhoria do ensino, em particular o de Química. Conforme depoimentos dos estudantes, as atividades lúdicas facilitam o processo de ensino-aprendizagem, contribuem substancialmente para o aumento do interesse, estimulando o raciocínio, além de tornarem as aulas mais atraentes e divertidas. Segundo eles, não há nenhuma desvantagem em participar deste tipo de atividade nas aulas. Para Kishimoto (1996), o jogo pedagógico tem como objetivo proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, sendo alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem. Nessa perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados corroboraram com a hipótese de que os jogos pedagógicos proporcionam ambientes de aprendizagem colaborativa entre os estudantes, favorecendo a sua inserção no processo. Demonstraram, também, que há indícios de que não existe uma correspondência direta entre a aplicação dos Jogos no Ensino de Química e o aprofundamento conceitual em Química. Ao que parece, o fortalecimento ou enfraquecimento dessa correspondência guarda relação com a condução impressa pelo professor à atividade, ou seja, caso a condução fosse voltada para uma abordagem mais conceitual, à aprendizagem dos conceitos mais atinentes à Química em si poderia ter sido ressignificada e aprofundada. Não obstante, é imperativo ressaltar que, no contexto desta pesquisa, essa última asserção não tem um caráter conclusivo, mas sugere uma hipótese de trabalho a ser desenvolvida em próximos estudos.

Embora alguns estudantes não tenham interagido ativamente, os jogos propiciaram ambientes favoráveis à explicitação de ideias e esclarecimento de dúvidas. A maioria deles apontou as dinâmicas próprias dos jogos como sendo seus principais aspectos positivos e os trabalhos em grupo foram considerados benéficos para a aprendizagem. A sensação de ser parte de algo maior (o grupo) foi o estímulo que favoreceu o empenho dos estudantes para a realização dos jogos da melhor forma possível. Eles acreditaram que participaram bastante das atividades, sendo capazes de perceber os próprios esforços e os de seus colegas. A avaliação final do professor pesquisador também foi positiva, destacando os estímulos advindos dos trabalhos em grupo, do aspecto lúdico, da quebra da rotina escolar e da situação de conflito de ideias.

Em síntese, a análise do conjunto de resultados encontrados permite concluir que os jogos pedagógicos favoreceram o processo de ensino-aprendizagem em Química, pois houve aprendizagem e ressignificação dos conceitos. Também foi perceptível o desenvolvimento de várias habilidades apontadas pela LDB 9.394/96 e pelos PCNEM, que de fato, são vistos como importantes para a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

É importante ressaltar que o emprego de atividades lúdicas (jogos pedagógicos) não substitui os instrumentos formais de ensino-aprendizagem, mas funciona como um recurso complementar inovador e eficiente para auxiliar nesse processo. Destarte, informa-se a pertinência da pesquisa e a sua aplicação na comunidade escolar com a finalidade de criar e recriar subsídios e recursos como facilitadores do processo ensino-aprendizagem em Química.

VI. REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994, p. 335.

BRASIL. *Resolução CNE/CP 01*. Brasília, DF: Diário Oficial da União. (2002) p. 13. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/ arquivos/pdf/rcp01_02. pdf>. Acesso em: 04 jul. 2014.

CABRERA, W.B.; SALVI, R**. A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. Atas, 2005.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004. **Anais**, 028, 2004.

DEMO, P. **A nova LDB: ranços e avanços.** 13. Ed. Campinas: Papirus, 2002.

FARIA, A. R. **O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget.** Ed. Ática, 3º edição, 1995.

FREIRE, P. Pedagogia da indignação – cartas pedagógicas e outros escritos: São Paulo: UNESP, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas,1999, p.113.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira, 1994.

KRASILCHIK, M. O **professor e o Currículo das Ciências.** São Paulo: EPU/Edusp, 1987._____ Prática de ensino de Biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MELO, M. R. **As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento**. Información Filosófica. V.2 nº1 2005 p.128- 137.

MURCIA, J. A. M. **Aprendizagem através dos jogos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NEGRINE, A. **Terapias corporais: a formação pessoal do adulto**. Porto Alegre: Edita, 1998.

SANTANA, E. M. **O uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química.** 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado)

- Curso de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Libris, 2008.
SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. **O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais. Curitiba– PR, 2008.
SEDU. Currículo Básico Escola Estadual, Ensino Médio, vol. 02 – Área de Ciências da Natureza, 2009, pag. 71-72.
VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. In: _____. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

CURRÍCULO E DIVERSIDADE SEXUAL
"UMA VERDADE SÓ APARECE QUANDO PODE APARECER"

DRA. JOCYLÉIA SANTANA DOS SANTOS[1]; SÁDIA MARIA SOARES AZEVEDO ROCHA[2];
DR. IDEMAR VIZOLLI[3]
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT
jocyleiasantana@gmail.com; sadiamsoares@gmail.com; idemar@uft.edu.br

Resumo - O presente estudo apresenta uma discussão sobre as questões de gênero e sexualidade, no contexto histórico na dinâmica da sociedade brasileira. Com o objetivo de demonstrar como as relações de poder interferem, determinando quem poderá ter vez e voz dentro dos currículos escolares, estabelecemos debates sobre as abordagens e perspectivas de teóricos de como deve ser essa relação. Utilizamos a metodologia da revisão bibliográfica partindo de postulados teóricos de autores especialistas nas áreas de currículo, diversidade sexual e relações de poder. Iniciamos as discussões abordando as relações de poder, contemplamos os contextos históricos e sociais, na sequência a escola e as relações de poder, posteriormente o desafio para garantir identidades e a diversidade na escola. Os resultados dessa análise possibilitaram uma melhor compreensão da dinâmica das mudanças no contexto das relações sociais, da diversidade sexual e de gênero. E concluímos que a escola e o currículo estão marcados pelas diferenças e pelas hierarquias, a partir de gestos e expressões de silenciamento, ocultamento ou fala, determinando quais sujeitos podem ter voz na sociedade.

Palavras-chave: Currículo. Diversidade Sexual. Relações de Poder.

I. INTRODUÇÃO

O presente texto possibilita uma discussão sobre as questões de gênero e sexualidade, no contexto histórico e social na dinâmica da sociedade brasileira. Pretendemos demonstrar como as relações de poder interferem, marcando quem poderá participar das normas curriculares presentes em nossas escolas. Além disso, discutir algumas abordagens e perspectivas de teóricos sobre como deve ser essa relação.

Iniciamos nossas discussões abordando as relações de poder presentes em nossa sociedade, contemplando os contextos históricos e sociais, na sequência fazemos considerações sobre a escola e as relações de poder, posteriormente o desafio para garantir as identidades. E no intuito de fechar nossas discussões, a questão da escola e as abordagens teóricas para o exercício da diversidade sexual e de gêneros. Durante todo o trabalho enfatizamos as questões pontuadas por Guacira louro, por considerar que a pesquisadora, possui conhecimento e vivência nesta área.

II. AS RELAÇÕES DE PODER NA SOCIEDADE

Em um dado momento, um conjunto de circunstâncias se combina e possibilita que algo seja admitido como verdade, nesta perspectiva, Louro (2009) afirma que uma "verdade" só aparece quando pode aparecer. A autora enfatiza que no contexto brasileiro, esse conjunto de circunstâncias está atravessado e ordenado por relações de poder. Neste sentido, é possível compreender que determinadas relações de poder permitem que determinadas "verdades" apareçam e outras não. Daí que os saberes considerados "verdadeiros" em torno dos quais vivemos e com os quais lidamos cotidianamente precisam ser analisados, avaliados, questionados, debatidos, para que possamos entender as estratégias de poder que os sustentam.

Em determinados contextos é mais fácil assumir uma postura crítica em relação ao passado. É provável que possamos entender que determinadas estratégias de poder estão articuladas na constituição dos discursos "científicos" antigos, que "comprovam" que determinados sujeitos e práticas eram sadios ou doentes. De acordo com Louro (2009, p.86) foi e, ainda é, assim que se produziram discursos jurídicos, religiosos, educativos, psicológicos que tornam evidentes os sujeitos e as práticas que são produtivos ou prejudiciais para a sociedade. Determinadas relações e estratégias da sociedade precisam desses discursos para manter as relações de poder invisíveis. Na visão da pesquisadora, não há como negar que quanto menos for notada ou quanto mais for invisível uma relação de poder mais ela será eficiente.

III. CONTEXTO HISTÓRICO-SOCIAL

No final do Século XVIII, todas as práticas sexuais que não objetivassem a procriação eram consideradas pecaminosas. Nesta perspectiva, tais práticas carregavam consigo características perversas, sendo consideradas como "estranhas". Foucault (1988), em sua obra *História da Sexualidade: a vontade de saber* relata que até o final do século mencionado, três grandes códigos explícitos – além das regularidades devidas aos costumes e das pressões de opinião – regiam as práticas sexuais, sendo eles:

> o direito canônico, a pastoral cristã e a lei civil. Eles fixavam, cada qual a sua maneira, a linha entre o lícito e o ilícito [...], esses diferentes códigos não faziam distinção entre as infrações e os devios e relação à genitalidade. Romper as leis do casamento ou

ISSN 1809-3957

> procurar prazeres estranhos merecia de qualquer modo, condenação. Na lista dos pecados dos pecados graves, separados por sua importância, figuravam o estupro (relações fora do casamento), o adultério, o rapto, o incesto espiritual ou carnal, e também a sodomia [...] as proibições relativas ao sexo era, fundamentalmente, de natureza jurídica (FOUCAULT, 1988, p.44).

Essas questões históricas e sociais relacionadas à sexualidade interferem na aceitação deste ou daquele gênero na sociedade. No entendimento de Laqueur (1990 *apud* Louro, 2009, p. 87), no início do século XIX as sociedades ocidentais tinham um modelo sexual que hierarquizava os sujeitos ao longo de um único eixo, cujo vértice era o masculino. E nesse sentido,

> [...] entendia-se que os corpos de mulheres e de homens diferiam em "graus" de perfeição; a "verdade" era que as mulheres tinham "dentro de seu corpo" os mesmos órgãos genitais que os homens tinham externamente. Em outras palavras, afirmava-se, cientificamente, que "as mulheres eram essencialmente homens nos quais, uma falta de calor vital – de perfeição – havia resultado na retenção, interna, de estruturas que nos machos eram visíveis" (LAQUEUR, 1990 *apud* LOURO, 2009, p. 87,).

A substituição desse modelo (de um único sexo – o masculino) pelo modelo de dois sexos opostos, que prevalece até hoje, não foi um processo linear, houve várias disputas entre esses modelos sexuais. Para a autora nos textos sagrados, como a bíblia cristã, as diferenças em relação aos homens e mulheres eram vinculadas a uma dimensão mais ampla, o corpo tinha menos importância. No entanto, nas relações da sociedade atual o corpo assume um papel primordial, como diz Linda Nicholson (2000 *apud* LOURO, 2009, p. 87), o corpo se tornou causa e justificativa das diferenças. E dessa forma, o corpo passou a ser aquilo que dá origem às diferenças.

No final do século XIX médicos, filósofos e pensadores das grandes nações da Europa fizeram as mais importantes "descobertas" e definições sobre os corpos de homens e mulheres, época em que nascia a sexologia. Inventavam-se os tipos sexuais, decidia-se o que era "normal" e "patológico" e esses tipos, definidos, passavam a ser hierarquizados. Para Louro (2009, p. 88), neste contexto surge a denominação homossexualidade, referindo-se às práticas afetivas e sexuais exercidas entre pessoas do mesmo sexo. E nesse momento tornava-se necessário nomear também o sujeito e a prática que lhes haviam servido como referência, pois até então o que era considerado "normal" não tinha nome. Assim, a heterossexualidade/homossexualidade são nomenclaturas que surgem como oposição definidora de práticas e sujeitos. Entendia-se o primeiro como primordial e o segundo como subordinado, numa oposição que, segundo teóricos contemporâneos, encontra-se na sociedade, marcando saberes, instituições, práticas e valores.

No Brasil, em 1970, a homossexualidade começa a aparecer nas artes, na publicidade e no teatro. Artistas[i] apostam nas diferenças sexuais e de gênero, tornando-a suas marcas e, dessa forma, perturbando, com suas performances, não apenas as plateias, mas toda sociedade. Para a manutenção das posições hierarquizadas existe um investimento continuado, no sentido de manter a heterossexualidade como norma, reforçado por várias instâncias como a família, a escola, a igreja, a medicina, a mídia, as leis.

A escola, dentro das instituições mencionadas, na perspectiva de Junqueira (2009) não apenas transmite ou constrói conhecimento, mas o faz reproduzindo padrões sociais, perpetuando concepções e valores sociais, fabricando sujeitos (seus corpos e suas identidades), legitimando relações de poder, hierarquias e processos de acumulação. Perceber que o campo da educação se constituiu historicamente como um espaço disciplinador e normalizador é um passo decisivo para se caminhar rumo à desestabilização de suas lógicas e compromissos.

Ao longo de sua história, a escola brasileira estruturou-se a partir de pressupostos fortemente tributários de um conjunto de valores, normas e crenças responsáveis por reduzir à figura do "outro" ("estranho", "inferior", "pecador", "doente", "pervertido", "criminoso" ou "contagioso") todos aqueles e aquelas que não se sintonizassem com o único modelo valorizado pela heteronormatividade[ii] e pelos arsenais a ela ligados, centrados no adulto, masculino, branco, heterossexual, burguês, física e mentalmente "normal". Nesse sentido,

> [...] os sujeitos que, por alguma razão ou circunstância, escapam da norma e promovem uma descontinuidade na sequência sexo/gênero/sexualidade serão tomados como minoria e serão colocados à margem das preocupações de um currículo ou de uma educação que se pretenda para a maioria. Paradoxalmente, esses sujeitos continuam necessários, pois servem para circunscrever os contornos daqueles que são "normais" e que, de fato, se constituem nos sujeitos que importam (LOURO, 2004b, p.27).

Para a autora, a heterossexualidade só vem a ser reconhecida como um processo social, como algo que é fabricado, produzido, reiterado, e somente passa a ser problematizada a partir da ação de intelectuais ligados aos estudos de sexualidade.

A oposição binária heterossexualidade/homossexualidade ganha centralidade nas análises de Derrida, Foucault e Lacan, uma vez que eles entendem ser essa uma oposição que articula as práticas sociais e culturais, que articula o conhecimento e o poder e que contribui para produzir os sujeitos. A homossexualidade é analisada como parte de um regime de poder/saber, para além de uma identidade social minoritária. E propõem a teoria *Queer,* que poderia ser traduzida por:

> [...] estranho, raro, esquisito. *Queer* é, também, o sujeito da sexualidade desviante – homossexuais, bissexuais, transexuais, travestis, *drags*. É o excêntrico que não deseja ser "integrado" e muito menos "tolerado". *Queer* um jeito de pensar e de ser que não aspira o centro nem o quer como referência; um jeito de pensar e de ser que desafia as normas regulatórias da sociedade, que assume o desconforto da ambiguidade, do "entre lugares", do indecidível. *Queer* é um corpo estranho que incomoda, perturba, provoca e fascina (LOURO, 2008, p. 38, grifos no original).

A pesquisadora destaca que a teoria *queer* pode ser vinculada às vertentes do pensamento ocidental contemporâneo que problematizaram noções clássicas de sujeito, de identidade, de agência, de identificação.

No século XXI, os teóricos e as teóricas *queer* estão propondo uma política de conhecimento cultural. Segundo Louro (2008, p. 60) esse pode ser o fio condutor para dizer das potencialidades dessa teoria para provocar outro modo de conhecer e de pensar que interessa particularmente a educadores e educadoras. A teoria se pretende subversiva, que na visão de Judith Butler *apud* Louro (2008, p.60) aponta que "práticas subversivas tem de extrapolar a capacidade de ler, tem que desafiar convenções de leitura." Na visão dos estudiosos *queer,* a subversão consiste em novas leituras que poderia identificar com o que propõem os movimentos sociais como Estudos Gays e Lésbicos, ao sugerirem a inclusão desses sujeitos e de suas experiências nos currículos escolares. Nesta perspectiva, as questões que nos mobilizariam teriam que indagam como um saber se constitui e não, como funcionam nesse jogo de afirmações e de negações, como estariam imbricadas nessas relações de poder.

IV. A ESCOLA E AS RELAÇÕES DE PODER

Na visão de Louro (2005) a produção dessas identidades e de suas intricadas relações acontece em muitas instâncias e espaços. Dentre eles, a escola é uma das importantes instituições onde se realiza as práticas sociais com seus discursos que cercam os sujeitos, produzindo e reproduzindo identidades, diferenças, distinções e desigualdades.

A autora diz, ainda, que embora não se possa atribuir à escola o poder e a responsabilidade de explicar identidades sociais e de determiná-las de forma definitiva, é necessário reconhecer que suas "proposições, suas imposições e proibições fazem sentido, tem 'efeitos de verdade', constituem parte significativa das histórias pessoais". Sobre a homofobia, a autora acrescenta: "consentida e ensinada na escola, a homofobia se expressa pelo desprezo, pelo afastamento, pela imposição do ridículo" (LOURO, 1999, p.21).

Em sua estrutura física, o prédio escolar e os informativos expostos nas paredes instituem a razão de existir. Servindo-se de recursos materiais, de símbolos e de códigos, a escola delimita espaços, afirma o que cada um pode ou não pode fazer. Para aqueles e aquelas que são admitidos no seu interior, à escola determina os usos diversos do tempo e do espaço, consagra a fala ou o silêncio, produz efeitos e institui significados. Aos que ficam fora de seus muros, à instituição também impõe consequências, construindo sentidos e sentimentos que advêm dessa exclusão. No entender de Guacira a escola, ainda, impõe:

> [...] um aprendizado eficaz, continuado e sutil, a instituição imprime um ritmo, uma disposição física, uma postura nos sujeitos. Meninos e meninas, jovens, mulheres e homens aprendem e incorporam gestos, habilidades e sentidos; simultaneamente, eles e elas respondem, reagem, acatam e rejeitam estas condições (LOURO, 2005, p. 87, grifos no original).

Na escola currículos, normas, procedimentos de ensino, teorias, linguagens, materiais didáticos, processos de avaliação constituem-se em espaços da construção das "diferenças" de gênero, de sexualidade, de etnia, de classe. Por meio de mecanismos frequentemente imperceptíveis e "naturalizados", a linguagem institui e demarca lugares, não apenas pelo ocultamento do gênero da sexualidade homossexual, mas pelas diferenciadas adjetivações que são atribuídas aos sujeitos. Vejamos, mais uma reflexão apontada por Guacira Lopes Louro:

> O currículo "fala" de alguns sujeitos e ignora outros; conta histórias e saberes que, embora parciais, se pretendem universais; as ciências, as artes e as teorias trazem a voz daqueles que se auto-atribuíram a capacidade de eleger as perguntas e construir as respostas que, supostamente, são de interesse de toda a sociedade. Dentre estes, nos perguntamos: Por que alguns saberes não podem integrar o currículo? Que sujeito universal é esse de que falam as teorias psicológicas e de aprendizagem? Quem tem a legitimidade para conhecer? LOURO (2005, p.88)

Uma vigilância acontece no espaço escolar, para os processos de constituição do gênero e da sexualidade. O modo como socialmente vivemos nossa masculinidade e feminilidade, ou seja, nossa identidade de gênero e como vivemos nossos desejos, nossa identidade sexual, são alvos na normalização empreendida pela instituição escolar. O processo de ocultamento de determinados sujeitos pode ser ilustrado pelo silenciamento da escola em relação aos /às homossexuais. Para Louro (2005, p. 89) este silenciamento parece ter por fim "eliminar" esses sujeitos, ou pelo menos, evitar que os alunos e as alunas "normais" os/as conheçam e possam desejá-los/as. A negação e a ausência aparecem, nesse caso, como uma espécie de garantia da "norma". E autora, afirma: se admitirmos que todas as formas de sexualidade são construídas, que todas são legítimas, mas também frágeis, talvez possamos compreender melhor o fato de que diferentes sujeitos, homens e mulheres, vivem de vários modos seus prazeres e desejos.

V. O DESAFIO PARA GARANTIR IDENTIDADES

Durante o processo de construção dos sujeitos, dentro do contexto escolar, e na busca por garantir a identidade sexual, cabe aos homossexuais, bissexuais, travestis, transexuais, transgêneros, a tarefa de aprender a mais dura lição: a lição do silenciamento e da dissimulação. Antes de construir esses intrincados e perturbadores mecanismos de segredo ou de disfarce, há uma outra e difícil barreira: esse/essa jovem precisa se reconhecer como homossexual e, para isso, tem que ser capaz de desvincular gay e lésbica dos significados a que aprendeu a associá-los. "Como se reconhecer em algo que se aprendeu a rejeitar? Como, estando imersos nesses discursos normalizadores, é possível articular sua (homo) sexualidade com prazer, com algo que pode ser exercido sem culpa?" (LOURO, 2005, p. 91).

O grande desafio não é apenas assumir que as posições de gênero e sexuais se multiplicaram, mas admitir que as fronteiras vêm sendo constantemente atravessadas e que o lugar social no qual alguns sujeitos vivem é exatamente a fronteira. Para Junqueira (2009, p.26) os adolescentes e jovens estudantes homossexuais, bissexuais ou transgêneros inseridos em um cenário de stress, intimidação, assédio, não acolhimento e desqualificação permanentes são frequentemente levados/as a incorporar a necessidade de apresentarem um desempenho escolar irrepreensível, acima da média. Esse estudante tende a ser constantemente impelido a apresentar "algo a mais" para, quem sabe, "ser tratado/a como igual". Vejamos:

> [...] sem obrigatoriamente perceber a internalização dessas exigências, é instado/a assumir posturas voltadas a fazer dele/a: "melhor amigo das meninas", "a/o que dá cola para todo mundo", "exímio contador de piadas", "a mais veloz nadadora", "o goleiro mais ágil". Trata-se de esforço para angariar um salvo-conduto que possibilite uma inclusão em um ambiente hostil. Uma frágil acolhida, geralmente traduzida em algo como - "É gay, mas é gente fina", que pode, sem dificuldade e a qualquer momento, se reverter em "É gente fina, mas é gay." E aí, o intruso é arremetido de volta ao limbo (JUNQUEIRA, 2009, p.26, grifos no original).

Esta busca por compensação, fonte de ansiedade e perfeccionismo exagerados, não impede que qualquer insucesso do candidato seja logo traduzido como sinal de seu "defeito homossexual", "só podia ser gay mesmo!"; "É assim que eles são!", enfatiza Junqueira (2009, p. 27). Talvez sejam muito sutis os jogos de poder que tecem os currículos, as normas, as avaliações escolares; mas não podemos mais deixar de perceber o quanto estamos neles implicados/as e o quanto somos responsáveis pela manutenção ou subversão desses jogos (LOURO, 2005, p.92).

VI. A ESCOLA NO EXERCÍCIO DA DIVERSIDADE SEXUAL E GÊNERO

Na escola, educadoras e educadores não conseguem se situar fora dessa história. Mostram-se quase sempre, perplexos, desafiados por questões para as quais pareciam ter, até pouco tempo atrás, respostas seguras e estáveis. Agora, as certezas escapam, os modelos mostram-se inúteis, as fórmulas inoperantes. Louro (2008, p.28) observa que é impossível estancar as questões. Não há como ignorar as "novas" práticas, os "novos" sujeitos, suas contestações ao estabelecido. A vocação pela "regra padrão" e pelas metas confiáveis foi abalada.

Os educadores (as), frutos, também, de uma sociedade que dita quem deve ser ouvido e quem pode falar, não se sentem preparados para discutir as questões de gênero e sexualidade, é possível observar esse comportamento, por meio da pesquisa "Perfil dos professores brasileiros", realizada pela Unesco, entre abril e maio de 2002, em todas as Unidades da federação brasileira, na qual foram entrevistados 5 mil professores da rede pública e privada, a pesquisa revelou, que para 59,7% deles é inadmissível que uma pessoa tenha relações homossexuais e que 21,2% deles tampouco gostariam de ter vizinhos homossexuais (UNESCO, 2004, p. 144).

Na perspectiva de avançar nas discussões acerca das temáticas na escola, Seffner (2009, p.135) aponta ações que poderão contribuir para atender a diversidade sexual presente no contexto escolar, dentre elas: criar um ambiente de respeito e valorização das diferenças. Não se trata de abordar *gays,* lésbicas e travestis como "coitadinhos", mas como sujeitos que trazem uma discussão importante para todos (as) sobre diversidade sexual. A discussão deve considerar que a escola é um espaço público e laico. As questões sobre a diversidade sexual devem constar claramente nos documentos oficiais da escola.

Tomaz Tadeu, bem mais ousado, argumenta que teríamos que fazer uma reviravolta epistemológica, e nos apresenta que:

> [...] a teoria *queer* quer nos fazer pensar *queer* (homossexual, mas também "diferente") e não *straight* (heterossexual, mas também "quadrado"): ela nos obriga a considerar o impensável, o que é proibido pensar, em vez de simplesmente considerar o pensável, o que é permitido pensar. [...] O *queer* se torna, assim, uma atitude epistemológica que não se restringe à identidade e ao conhecimento sexuais, mas que se estende para o conhecimento e a identidade de modo geral. Pensar *queer, significa* questionar, problematizar, contestar todas as formas bem-comportadas de conhecimento e de identidade. A epistemologia *queer* é, neste sentido, perversa, subversiva, impertinente, irreverente, profana, desrespeitosa (SILVA, 1999, p.107, grifos no original).

Para este autor uma pedagogia e um currículo *queer* se distinguiriam de programas multiculturais, em que as

diferenças são toleradas ou são apreciadas como curiosidades exóticas, estariam voltadas para o processo de produção das diferenças e trabalhariam centralmente, com a instabilidade e a precariedade de todas as identidades. Nessa pedagogia seriam desconstruídos os processos pelos quais alguns sujeitos se tornam normalizadores e outros marginalizados, tornando evidente a heteronormatividade, demonstrando o quanto é necessária a constante reiteração das normas sociais regulatórias, a fim de garantir a identidade sexual legitimada.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sociedades atuais são caracterizadas pela diferença; elas são atravessadas por divisões e antagonismos sociais que produzem uma variedade de diferentes posições de sujeito – isto é, de identidades – para os indivíduos.Essas diversas identidades interferem-se mutuamente, articulando-se, muitas vezes, de modos a gerar conflitos e contradições.

Neste sentido a pedagogia *queer,* antes de pretender ter a resposta apaziguadora ou a solução que encerra os conflitos, quer discutir à lógica que construiu esse regime, a lógica que justifica a dissimulação, que mantém fixa as posições de legalidade e ilegalidade, conforme argumento a seguir:

> [...] A dúvida deixa de ser desconfortável e nociva para se tornar estimulante e produtiva. As questões insolúveis não cessam as discussões, mas em vez disso, sugerem a busca de outras perspectivas, incitam a formulação de outras perguntas, provocam o posicionamento a partir de outro lugar. [...] longe de pretender atingir um modelo ideal, esse sujeito e essa pedagogia assumem seu caráter intencionalmente inconcluso e incompleto. Ela parece arriscada, mas seguramente nos faz pensar (LOURO, 2008, p.52).

A escola e o currículo estão marcados pela diferenciação e pela hierarquia, a partir de múltiplas práticas cotidianas, por gestos e expressões pouco perceptíveis, pelo silêncio, pelo ocultamento e pela fala. Constroem-se, no espaço escolar, lugares e destinos sociais, de forma a determinar quais sujeitos podem ter vez e voz na sociedade.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOUCAULT, Michel. *História da Sexualidade: a vontade de saber.* Tradução Maria Tereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque, 11ª ed. Rio de janeiro: edições Graal, 1988.

HALL, Stuart. *Identidade Cultural na pós-modernidade.* (trad. Tomaz T. da Silva e Guacira Lopes Louro). Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1997.

JUNQUEIRA. Rogério Diniz. Homofobia nas escolas: um problema de todos. In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). *Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas.* Brasília: MEC/Unesco, 2009.

LOURO, Guacira Lopes. *Pedagogias da sexualidade.* In: LOURO, Guacira Lopes. (Org.). O corpo educado: pedagogias da sexualidade. Belo horizonte: Autêntica, 1999.

LOURO, Guacira Lopes. Os estudos feministas, os estudos gays e lésbicos e a teoria queer como políticas de conhecimento. In: LOPES, Denilson *et al*. (Orgs.) *Imagem e diversidade sexual.* São Paulo: Nojosa, 2004b.

LOURO, Guacira Lopes. O currículo e as diferenças sexuais *e de gênero.* In: COSTA, Marisa Vorraber Costa (Org.). *O currículo nos limiares do contemporâneo.* – 4. Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

LOURO, Guacira Lopes. *Um corpo estranho – ensaios sobre sexualidade e teoria queer* 1. □d.: 1reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

LOURO, Guacira Lopes. Heteronormatividade e Homofobia. In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). *Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas.* Brasília: MEC/Unesco, 2009.

SEFFNER, Fernando. *Equívocos e armadilhas na articulação entre diversidade sexual e políticas e inclusão escolar.* In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas. Brasília: MEC/Unesco, 2009. P.135-137.

SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo.* Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

UNESCO. *O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam*. São Paulo: Moderna, 2004.

IX. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.

---

[i] O cantor Ney Matogrosso e grupo Dzi Croquese embaralham propositalmente as referências femininas e masculinas em suas performances e, segundo João Silvério Trevisan, acabam por desempenhar um papel importante e provocador no debate sobre a política sexual no Brasil. Os Dzi Croquetes "trouxeram para o Brasil o que de mais contemporâneo e questionador havia no movimento homossexual internacional, sobretudo americano" (TREVISAN, 2000, P. 288).

[ii] Por meio da heteronormatividade – a heterossexualidade é instituída e vivenciada como única possibilidade legítima de expressão identitária e sexual (WARNER, 1993).

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

PROATIVIDADE AMBIENTAL NO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA DO MARANHÃO

JOSÉ TAVARES BEZERRA JÚNIOR[1]; LEONARDO LEOCÁDIO COELHO DE SOUZA[2]
1; 2 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA E AMBIENTE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
tavaresjr1202@hotmail.com, leoleocadio@gmail.com

Resumo - O mercado de fornecimento de energia elétrica vem assistindo a uma crescente demanda por parte da sociedade não mais, exclusivamente, por padrões de qualidade, mas por questões fortemente vinculadas à temática ambiental. Esse cenário desperta para a necessidade de equacionar o dilema entre desenvolvimento e respeito ao meio ambiente que, segundo alguns autores, pode ser alcançado pelas empresas através da implementação de práticas administrativas e operacionais ambientalmente corretas. Nesse sentido, surge o modelo de González-Benito e González-Benito (2005), que classifica o comportamento das empresas em duas classes de conduta - reativa ou proativa. Partindo dessa perspectiva de sustentabilidade, este trabalho desenvolve uma análise com o objetivo de identificar e analisar os principais fatores determinantes de proatividade ambiental, observados na distribuidora de energia elétrica do estado Maranhão.

Palavras-chave: Proatividade Ambiental. Energia Elétrica. Gestão Ambiental.

I. INTRODUÇÃO

O equacionamento do dilema desenvolvimento *versus* respeito ao meio ambiente, pode ser alcançado pelas empresas através da implementação de práticas administrativas e operacionais ambientalmente corretas (BARBIERI, 2010). Assim, a gestão ambiental apresenta-se como agente efetivo de responsabilidade social, ampliando o papel das empresas e inserindo as mesmas como parceiras do desenvolvimento sustentável.

Diante dessa perspectiva, este trabalho desenvolve uma análise com base na temática proatividade ambiental, a qual vem ganhando crescente importância nos debates acadêmicos e na sociedade.

Atualmente, para sobreviver à dinâmica do mercado em constante evolução, que se caracteriza, entre outros fatores, por uma crescente competitividade, com consumidores cada vez mais exigentes e o uso da inovação tecnológica, as empresas buscam aperfeiçoar seus processos e produtos, de modo a minimizar seus respectivos custos, incorporar mais clientes, atender à legislação e maximizar resultados (KIPERSTOK, 2002).

Nessa perspectiva, determinadas empresas vislumbram oportunidades de obter um crescimento sustentável, atendendo às expectativas de todos os participantes do mercado (*stakeholders*), sejam eles fornecedores, clientes, governo, sociedade ou acionistas. No entanto, outras empresas, em circunstâncias parecidas, ainda não perceberam esta nova oportunidade ou nova onda segundo IPEA (2011) e, certamente, correm o risco de perder mercado, gerar menos valor, comprometer seus resultados financeiros e prejudicar sua imagem institucional.

Assim, numa perspectiva de sustentabilidade, González-Benito e González-Benito (2005) sugerem uma classificação no comportamento das empresas em duas classes de conduta: i) conduta reativa; e ii) conduta proativa. O primeiro tipo de comportamento seria aquele onde a empresa age de forma a cumprir as mínimas exigências legais, atendendo exclusivamente às instâncias governamentais e observando o universo ambiental como uma barreira ao seu crescimento. Neste caso, a empresa, de uma forma geral, está mais propensa ao pagamento de multas e recebimento de autos de infração e/ou penalidades. No segundo caso, onde a empresa possui uma conduta de proatividade ambiental, a mesma atua no sentido de superar as exigências legais, preocupando-se com a comunidade do seu entorno, atuando de acordo com os preceitos da sustentabilidade e, consequentemente, obtendo uma maior solidez de mercado e aumentando a possibilidade de auferir melhores resultados.

De forma análoga, Barbieri (2010) e Castro Neto *et al.* (2010) defendem argumento semelhante, no que diz respeito aos benefícios advindos para a sociedade, sobre a importância das empresas atuarem observando os preceitos da proatividade ambiental. Nesse ínterim, torna-se necessário fazer uma investigação sobre os parâmetros vinculados à proatividade ambiental, sobretudo em função das mudanças que afetam a sociedade como um todo e subsidiadas no conceito de desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é identificar e analisar os principais fatores determinantes de proatividade ambiental observados na distribuidora de energia elétrica do estado Maranhão, segundo o modelo de Gonzáles-Benito e Gonzáles-Benito (2006).

II. PROCEDIMENTOS

Para a classificação da pesquisa, toma-se como base a taxonomia apresentada por Vergara (2003), que a classifica quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, esta

ISSN 1809-3957

pesquisa é exploratória e descritiva, uma vez que o fenômeno da proatividade ambiental no Brasil ainda seja relativamente recente e, portanto, com poucos estudos específicos e direcionados ao assunto (CASTRO NETO *et al*, 2010; LÁZARO; ABREU; SOARES, 2012). Assim, o intuito é identificar, descrever e analisar criticamente as visões acerca da proatividade ambiental, apontando seus fatores determinantes e investigando o cenário do mercado maranhense de energia elétrica.

Quanto aos meios, a pesquisa é bibliográfica e de campo. Bibliográfica por se tratar de um estudo desenvolvido com base em material publicado, visando obter a fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho e contribuir para o aprimoramento da literatura sobre proatividade ambiental. Dessa forma, identificou-se como suporte principal o modelo proposto por González-Benito e González-Benito (2005 e 2006), os quais desenvolveram uma metodologia de análise de identificação e revisão dos propensos fatores determinantes de proatividade ambiental.

Segundo esses autores, a proatividade ambiental se manifesta a partir de um conjunto de práticas, que podem ser categorizadas em práticas de planejamento e organização, comunicação e operacionais. Essas práticas seriam o arcabouço para dar suporte ao desenvolvimento dos fatores determinantes de proatividade ambiental, que se dividem em características organizacionais, pressão dos stakeholders e fatores externos.

Em paralelo, Berry e Rondinelli (1998) reforçam que as práticas de proteção ambiental surgem, principalmente, a partir de pressões externas, obrigando as empresas a se adaptarem a esta nova realidade, o que acaba proporcionando, direta ou indiretamente, um maior nível de eficiência e competitividade. Essas constatações teóricas, reforçada pela necessidade de desenvolver trabalhos de natureza empírica neste campo de investigação, e alinhada a curiosidade de como essas questões são tratadas na empresa que os pesquisadores trabalham, optou-se por investigar o mercado de distribuição de energia elétrica.

Sendo assim, este trabalho também configurou-se como pesquisa de campo por ter sido realizado um estudo de caso junto a Companhia Energética do Maranhão – CEMAR, com o intuito de verificar a existência, inexistência ou tendência de implementação das práticas e fatores determinantes de proatividade ambiental.

III. RESULTADOS

Os fatores determinantes de proatividade ambiental, segundo a proposta de González-Benito e González-Benito (2006), estão reunidos em três categorias: características organizacionais, fatores externos e pressão dos *stakeholders*. Antes de detalhar a análise, é relevante advertir, conforme destacado por Castro Neto *et al.* (2010), que pelo fato de uma organização apresentar as características do modelo, não significa que a mesma obrigatoriamente será ambientalmente proativa, embora os fatores auxiliem na explicação do fenômeno em determinado grau.

Além disso, entende-se que os fatores determinantes de proatividade ambiental não podem ser observados de forma isolada, mas a partir de uma coordenação e interação entre si, bem como com outras políticas inerentes à gestão ambiental.

Assim, para analisar as características organizacionais da CEMAR que remetem aos determinantes de proatividade, conforme modelo escolhido, foi avaliado cinco categorias: tamanho da empresa, grau de internacionalização, posição na cadeia de valor, atitude gerencial e atitude estratégica.

TAMANHO DA EMPRESA - O tamanho da empresa é medido pela quantidade de colaboradores ou pelo faturamento em determinado período de tempo. De acordo com a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) publicado pela companhia (CEMAR, 2013), a CEMAR alcançou uma receita bruta total de R$ 2.248.034 mil em 2012, o que representou um aumento de 16% quando comparada a 2011.

A CEMAR conta ainda com uma área dedicada exclusivamente à gestão ambiental, denominada de Área Executiva de Meio Ambiente, a qual é subordinada à Gerência de Desenvolvimento de Fornecedores, Segurança e Meio Ambiente, que, por sua vez, está ligada à Diretoria de Gente e Gestão.

Segundo González-Benito e González-Benito (2006), quanto maior for o tamanho da empresa, maior será a probabilidade da destinação de recursos voltados para a prática da gestão ambiental, em função da maior pressão que essas empresas sofrem por parte da sociedade como um todo.

GRAU DE INTERNACIONALIZAÇÃO - A CEMAR detém a concessão do serviço público da distribuição de energia elétrica em todo o estado do Maranhão, sendo uma companhia de capital aberto, portanto, com suas ações negociadas em bolsas de valores, devidamente autorizada pela Comissão de Valores Imobiliários (CVM).

Para os objetivos específicos desta pesquisa, o grau de internacionalização não foi considerado como sendo um fator determinante de proatividade ambiental, pois, além dos motivos expostos anteriormente, a área de concessão da CEMAR se restringe especificamente ao contexto estadual e, além disso, as ações de sua holding (Equatorial) não são negociadas no mercado internacional.

POSIÇÃO NA CADEIA DE VALOR - A estrutura institucional do setor elétrico brasileiro é formada por agentes de várias instâncias que interagem reciprocamente, dentro de um complexo sistema composto de políticas, regulação, fiscalização, mercado e agentes institucionais.

Todo o acompanhamento, monitoramento e fiscalização da geração de energia elétrica no Brasil é de responsabilidade da Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração (SFG).

Dentro da estrutura da cadeia produtiva do mercado de energia elétrica, a CEMAR ocupa a posição de intermediação final com o consumidor, representada pelo segmento de distribuição de energia elétrica. Ou seja, de maneira comparativa, o segmento de geração de energia elétrica é sobremaneira superior ao setor de distribuição, em termos de geração de impactos ambientais. Dessa forma, entende-se que este item, para o caso da CEMAR, não é considerado como um fator determinante de proatividade ambiental, pois a distribuição de energia elétrica possui características bem diferentes da área de geração, embora possua sua importância em termos de gestão ambiental.

ATITUDE GERENCIAL - As demandas de desenvolvimento e atitudes gerenciais são influenciadas por processos de aprendizagem, desenvolvimento de competências e pelas próprias competências gerenciais.

Nessa perspectiva, como forma de atitude gerencial vinculada à temática ambiental, a CEMAR contratou em 2012 uma consultoria externa especializada para fazer um diagnóstico ambiental de suas principais atividades.

Em termos do SGA (Sistema de Gestão Ambiental) da CEMAR, o diagnóstico ambiental identificou, a partir do modelo ABNT NBR ISO 14001:2004, pontos positivos e pontos a melhorar, os quais obtiveram resumidamente as seguintes pontuações:

Figura 1- Diagnóstico SGA CEMAR

Diante dos resultados da Figura 01, observa-se que a CEMAR possui uma preocupação com o meio ambiente e já adota atitudes gerenciais de cunho ambiental. No entanto, tendo em vista o baixo percentual de avaliação, na sua maioria inferior a 25%, a proatividade ambiental ainda precisa ser amadurecida e implementada sistematicamente no sentido de corrigir os gargalos observáveis.

Como melhores práticas, o diagnóstico ambiental apontou as seguintes observações:

- Programa ECOCEMAR: destinado a receber resíduos recicláveis da classe de consumo residencial em troca de bônus na conta de energia;
- ETHOS/ABRADEE: questionário anual de avaliação do nível de desempenho ambiental;
- ECOFROTAS: relatório anual voluntário de emissão de GEE (gases de efeito estufa) da frota de veículos próprios;
- Reaproveitamento de água pluvial para consumo em sanitários;
- Painel solar no centro de treinamento (Cohafuma) para geração de energia (iluminação).

Além da atitude gerencial, a CEMAR adota atitudes estratégicas definindo diretrizes de longo prazo e traçando objetivos para alcançar resultados consistentes e duradouros.

ATITUDE ESTRATÉGICA - A CEMAR atua de forma estratégica com vistas a cumprir sua missão e objetivando atingir sua visão, buscando melhorar constantemente seus processos, com o intuito de gerar valor e atender o consumidor de forma eficiente, o que pode ser comprovado pela pesquisa ETHOS/ABRADEE, pela melhoria dos indicadores de qualidade (DEC e FEC), pela participação em 2014 no ranking As Melhores Empresas para Você Trabalhar, instituído pela Revista Você S/A, e no ranking da Great Place to Work, divulgado pela Revista Época. Estes resultados valorizam a imagem institucional da CEMAR, melhoram o clima organizacional e geram valor para a companhia.

Por conseguinte, para analisar o segundo grupo de fatores determinantes de proatividade ambiental, classificados como fatores externos, foi necessário observar os impactos ambientais, a legislação ambiental e a localização geográfica.

IMPACTO AMBIENTAL - A CEMAR controla seus aspectos e impactos ambientais através da matriz de avaliação socioambiental, avaliando os princípios da política ambiental, ações, indicadores e metas.

Os impactos gerados pela CEMAR observados na matriz ambiental são analisados a partir dos seus respetivos aspectos e são considerados inerentes à atividade de distribuição de energia elétrica.

Quando avaliada sob a ótica da proatividade ambiental, nota-se que a concepção da matriz é influenciada por decisões estratégicas, mas ainda necessita do envolvimento das demais áreas da companhia, além da GDFSMA (Gerência de Desenvolvimento de Fornecedores, Segurança e Meio Ambiente) que é atualmente a responsável pelo cumprimento da mesma e atingimento das metas ambientais.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL - A concessão da distribuição de energia elétrica foi renovada e outorgada à CEMAR através do contrato de concessão nº 60/2000 por intermédio da ANEEL, processo nº 48500.004310/99-39, o qual determina, entre outras atribuições, a área de concessão, condições básicas da prestação do serviço público, prerrogativas da concessionária, estabelecimento das tarifas, fiscalização do serviço, penalidades, eletrificação rural, etc.

Tendo em vista o grande arcabouço regulatório que envolve a atividade de distribuição de energia elétrica, entende-se que este se constitui num importante fator positivo e influenciador de proatividade ambiental. Para o caso da CEMAR, nota-se o pleno atendimento das leis e determinações, mas o conceito de proatividade denota que, no entanto, a empresa deve ir além das exigências mínimas legais, a exemplo da certificação pelas normas ISO 14000, OHSAS 18.001/2007, SA 8000 ou pela participação, por exemplo, no ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) da BOVESPA, o que ainda não é observado na Companhia.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA - A realidade do estado do Maranhão demonstra que os principais órgãos fiscalizadores ambientais (SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais e, para o caso de São Luís, SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente), apresentam lentidão em atividades consideradas rotineiras, a exemplo de renovações de licenciamento ambiental. Castro Neto *et al*. (2010) em estudo específico identificou realidade semelhante para o caso do Ceará, considerado semelhantemente como um estado brasileiro sem histórico de rígida fiscalização ambiental.

Adiante, foi analisado a pressão do *stakeholders*, identificados como umas das três categorias de análise do modelo de González-Benito e González-Benito (2006). Os stakeholders são considerados os principais agentes influenciadores das ações de proatividade ambiental adotadas pelas empresas, pois são partes fundamentais do processo e exercem influência direta sobre o processo de tomada de decisão.

Em maio de 2012 a CEMAR realizou o 1º Painel de *Stakeholders* em parceria com o Instituto de Cidadania empresarial do Maranhão (ICE-MA), com a participação de colaboradores, membros de organizações sociais,

representantes de empresas fornecedoras, clientes e órgãos governamentais.

González-Benito e González-Benito (2006) classificam os *stakeholders* em quatro categorias, a saber: internos, externos, primários e secundários.

Os *stakeholders* internos são entendidos como sendo as partes interessadas que possuem gestão direta sobre os ativos e processos da CEMAR ou àqueles indivíduos que desenvolvem processos inerentes ao bom andamento da companhia, definidos nesta pesquisa como sendo os acionistas, colaboradores e membros do conselho de administração.

Pelo fato de ser uma companhia aberta, a CEMAR possui ações negociadas em bolsa de valor e, portanto, tem como uma de suas prioridades estratégicas gerar valor para os acionistas e investidores em geral. Dessa forma, para o ano de 2014, a CEMAR objetiva pleitear sua inserção no ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) da BOVESPA. O ISE mensura uma carteira fictícia das principais empresas que adotam ações voltadas à sustentabilidade, entre as quais se encontram, dentro do ramo de energia elétrica, as seguintes empresas: CPFL, CEMIG, COELCE, COPEL, LIGHT, TRACTEBEL e ELETROPAULO.

Entende-se como *stakeholders* externos aquela parte envolvida que, embora esteja alheia às decisões internas da CEMAR, exerce influência no processo decisório. Dessa forma, a sociedade em geral é classificada nesta categoria, onde os indivíduos e/ou grupos de indivíduos desempenham diferentes tipos de pressões, na medida em que estes mantenham contato direto ou indireto com a CEMAR. Os clientes e fornecedores são exemplos de stakeholders externos e conforme, por exemplo, maior seja o grau de exigência e expectativa do cliente, maior será a motivação para a adoção de atividades proativas (CASTRO NETO *et al*., 2010) por parte da CEMAR.

Além de serem considerados *stakeholders* externos, os clientes e fornecedores são considerados também stakeholders primários (CASTRO NETO *et al*, 2010).

São considerados *stakeholders* primários os clientes, fornecedores, Órgão fiscalizador (ANEEL, ICMBio, SEMA e SEMMAM), instituições financeiras e agentes financiadores (IFC, BNDES), os quais são considerados essenciais para a sobrevivência da CEMAR.

A CEMAR investe constantemente na melhoria e expansão do sistema elétrico e, para isso, necessita de recursos próprios e capital de terceiros para financiar suas atividades. Os principais financiadores da companhia, a exemplo do IFC (braço financeiro do Banco Mundial) e do BNDES, são órgãos extremamente exigentes na dimensão ambiental e, portanto, colocam determinados pré-requisitos como fatores condicionantes para a liberação de recursos, linhas de crédito e financiamentos.

No caso da influência dos órgãos fiscalizadores (SEMA e SEMMAM), localmente a CEMAR não é fortemente "provocada" para atuar de maneira proativa, exceto nos casos de licenciamento ambiental, considerados como exigências mínimas legais.

Por outro lado, a ANEEL e o ICMBio são tidos como Stakeholders atuantes e consideravelmente exigentes, determinando rígidas normas e resoluções para atendimento dos padrões de qualidade.

São classificados como *stakeholders* secundários as comunidades carentes, ONG e Associações Comunitárias. Para satisfazer às expectativas destas partes interessadas, a CEMAR desenvolve diversas ações em benefício de grupos sociais, comunidades carentes e instituições filantrópicas. Ademais, a própria atividade de distribuição de energia elétrica proporciona uma série de benefícios, tendo em vista que a energia é sinônimo de conforto, entretenimento, saúde, educação, etc.

Como exemplo de iniciativas desenvolvidas para atingir este público alvo, pode-se citar o PLPT, ampliação da tarifa social para os consumidores da categoria baixa renda, parceria com a FIEMA e o SENAI para geração de empregos (Programa de capacitação profissional), palestras em centros comunitários, igrejas, canteiros de obras e escolas, reforma de instituições sociais (parceria com o BNDES) e patrocínio de atletas e artistas, etc.

IV. CONCLUSÃO

Durante a realização desta pesquisa, observou-se que o mercado de energia elétrica no Maranhão possui características particulares e propriedades específicas, notadamente em função dos pífios indicadores sociais e de uma má distribuição da renda, comparando-se à média nacional e do Nordeste. Esses dados demonstram os grandes desafios e a realidade sob a qual a CEMAR se encontra, não obstante o recorde de investimentos realizados pela companhia na expansão e melhoria do sistema elétrico, buscando a geração de valor para o acionista e, simultaneamente, a satisfação dos seus respectivos clientes.

Nesse contexto, crescentemente vem surgindo uma demanda por parte da sociedade em geral, direcionada, não mais exclusivamente por padrões de qualidade no fornecimento de energia, mas, por questões fortemente vinculadas à temática ambiental.

Dessa forma, constatou-se através do estudo do modelo proposto por Gonzáles-Benito e Gonzáles-Benito (2006) acerca da identificação dos fatores determinantes de proatividade ambiental, que a CEMAR adota uma conduta de preocupação com o meio ambiente, proporcionada, principalmente, em decorrência do conjunto de fatores pressão dos stakeholders.

A adoção de metas de redução no consumo dos recursos, a implantação do projeto ECOCEMAR, os investimentos direcionados para a área social, as atitudes estratégicas de longo prazo e a inclusão social advinda do PLPT, são exemplos inequívocos da gestão atual, os quais são efetivamente direcionados por diretrizes transparentes, padrões de qualidade, pelos prêmios recebidos e por resultados alcançados de forma consistente e duradoura.

No entanto, observa-se que determinadas posturas ainda precisam ser implementadas e amadurecidas pela companhia, para que a mesma seja considerada efetivamente orientada por uma conduta de proatividade ambiental em sua plenitude, como por exemplo, através da busca pela certificação do SGA pela ISO 14000 ou ainda pela participação no ISE da BOVESPA.

Portanto, como forma de sugestões, além daquelas descritas anteriormente, propõe-se que outros estudos direcionados sejam realizados sobre o tema, como forma de auxiliar no processo de tomada de decisões da companhia, através de estudos econométricos (regressão), contratação de consultorias especializadas, capacitação dos colaboradores, etc., contribuindo na melhoria daqueles

ISSN 1809-3957

fatores determinantes que apresentaram oportunidades de melhoria (características organizacionais e fatores externos).

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2010.

BERRY M. A.; RONDINELLI D. A. **Proactive corporate environmental management: a new industrial revolution**. Academy of Management Executive 12(2): 38–50, 1998.

CASTRO NETO, Francisco César de; OLIVEIRA, Jonny Cesar Cavalcante de; PITOMBEIRA, Leonardo Gurgel; SILVA FILHO, José Carlos Lázaro da; ABREU, Mônica Cavalcante Sá de. **Fatores determinantes de proatividade ambiental em empresas cearenses: estudo de casos múltiplos.** Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 48-65, jan./abr., 2010.

CEMAR. **Relatório de Administração e Demonstrações Financeiras** – 31 de dezembro de 2012. Disponível em: http://www.mzweb.com.br/cemar/web/ download_arquivos.asp?id_arquivo=F9B608F3-0DAE-48CF-B377-C7B1B1DE 38DF. Acesso em: mai. 2013.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, **O. Perfiles de Proatividad Medioambiental: evidencias en empresas industrials españolas.** Universia Business Review: actualidad económica. p. 92-101. jan-mar 2005.

GONZÁLEZ-BENITO , J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. **A Review of Determinant Factor of Environmental Proactivity.** Business Strategy and the Environment, Hong Kong, v. 15, n. 1, p. 87-102, 2006.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Sustentabilidade Ambiental No Brasil: Biodiversidade, Economia e Bem-Estar Humano**. Comunicado n. 77, Fevereiro 2011. Brasília, 2011. 36p.

KIPERSTOK, A. e co-autores. **Inovação como requisito do desenvolvimento sustentável.** In: Revista eletrônica de administração: gestão ambiental e competitividade na empresa. Porto Alegre, Edição Especial 30, v. 8, n. 6, dez. 2002.

LÁZARO, José Carlos; ABREU, Mônica Cavalcanti Sá de; SOARES, Francisco de Assis. **Uma revisão dos fatores determinantes para proatividade ambiental: o caso da indústria calçadista.** Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 197-224, mai./ago. 2012.

ORELLANO, Verônica Ines Fernandez; QUIOTA, Silvia. **Análise do retorno dos investimentos socioambientais das empresas brasileiras**. Rev. adm. empres. 2011, vol.51, n.5, pp. 471-484.

VERGARA, S. C. **Projeto e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas Editora, 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. [trad.] Daniel Grassi. 3a. Porto Alegre: Bookman, 2005.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

CARACTERIZAÇÃO E PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

GISELE MARIA BROD CALDEREIRO[1]; DEVANIR ANDRÉ FAPPI[2]; ELIANE RODRIGUES DOS SANTOS GOMES[3]; JULIANA BORTOLI RODRIGUES MEES[4]
1; 2; 3; 4 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – *CÂMPUS* MEDIANEIRA
devanirfappi@yahoo.com.br

Resumo - A pesquisa aborda um estudo experimental relacionado à caracterização de efluente e proposta de adequação do sistema de tratamento de efluentes de um laticínio localizado na região Oeste do estado do Paraná. A partir da caracterização físico-química do efluente, procurou-se avaliar a eficiência e o processo do sistema de tratamento utilizado pela empresa. A agroindústria de laticínios utiliza um sistema de tratamento composto por tratamento preliminar, secundário e pós-tratamento. As amostras dos efluentes para a análise em laboratório foram coletadas durante 12 meses em diferentes pontos dos reatores. Os resultados das análises físico-químicas demonstraram que o atual sistema atende aos padrões exigidos pela legislação ambiental aplicável, entretanto, como esta indústria pretende ampliar sua produção agroindustrial algumas melhorias foram propostas, sob o aspecto econômico e ambiental.

Palavras-chave: Leite. Agroindústria. Lagoas. Dimensionamento. Águas Residuárias

I. INTRODUÇÃO

A preocupação com as questões ambientais é comum em nosso cotidiano, pois tais assuntos ostentam lugar de destaque na sociedade contemporânea, exigindo a responsabilidade socioambiental das organizações e atividades industriais. Tal preocupação com o meio ambiente tem colaborado para o desenvolvimento da cadeia produtiva, haja vista que empresas que desenvolvem suas atividades com base nas premissas do desenvolvimento sustentável têm destaque perante a sociedade e o respeito dos órgãos ambientais fiscalizadores. Uma das principais preocupações das indústrias é o tratamento adequado dos resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidas geradas no processo industrial, considerando a necessidade do equilíbrio ambiental com o objetivo de resguardar o meio ambiente de prováveis impactos ocasionados, mais especificamente, pelos laticínios (JERÔNIMO et al., 2012).

A indústria láctea representa uma atividade de grande relevância na economia mundial e tem o Brasil como o terceiro maior produtor de leite, responsável por uma produção em 2014 de 24,7 bilhões de litros, aumento de 5,0%, comparado ao ano de 2013. Nos últimos 15 anos, a produção de leite manteve-se em ritmo crescente continuamente. Em termos regionais, ainda no período entre 2013 e 2014, todas as regiões apresentaram aumento da aquisição de leite, com exceção do Norte (IBGE, 2015).

Segundo Silva e Eyng (2013), os laticínios contribuem consideravelmente com a poluição hídrica quando lançam seus efluentes líquidos sem nenhum tipo de tratamento nos corpos receptores. Esta prática provoca grandes danos ambientais, pois trata-se de resíduo altamente poluente, com elevada concentração de matéria orgânica (DBO). O volume total dos efluentes líquidos nas indústrias de laticínios está relacionado aos diversos procedimentos e operações realizadas, sendo variável de acordo com a indústria. Tal fato aponta à necessidade de tecnologias de tratamento que harmonizem a redução desses resíduos com a devolução de uma água residuária mais pura ao meio ambiente.

Por consumir um elevado volume de água, os laticínios possuem elevada geração de efluentes, de 1,1 a 6,8 m^3 por m^3 de leite processado. Neste panorama, é cogente à implementação de sistemas de tratamento de efluentes eficientes, com a identificação dos pontos críticos de geração dessas águas residuárias no processo produtivo, objetivando uma produção sustentável (SARAIVA et al., 2009).

O controle da poluição ambiental produzida pela indústria de laticínios, com atendimento a legislação ambiental em vigor no Estado do Paraná, previstos nas instruções do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), quando aplicados adequadamente colaboram para o gerenciamento de resíduos, visando à diminuição da carga poluidora proveniente da indústria láctea. Neste processo, de suma importância se fazem as etapas de tratamento do efluente líquido industrial, o qual posteriormente caracterizar-se-á como efluente final a ser disposto em corpo receptor hídrico, ou solo. Considerando a projeção destas etapas de tratamento e, mais especificadamente a adoção de lagoas de estabilização para o tratamento secundário, existem importantes critérios de dimensionamento para embasamento dos cálculos e obtenção dos valores construtivos dos sistemas. Na tabela 1 apresentam-se os principais parâmetros de projeto e autores correlacionados.

Além da utilização dos critérios de projeto para o dimensionamento ou a adequação do tratamento de efluentes de um laticínio, existem outros itens a serem considerados, tais como o tamanho do empreendimento, área disponível, disponibilidade hídrica, situação da outorga, classificação do corpo hídrico onde será lançado o efluente,

ISSN 1809-3957

mão de obra e a legislação ambiental (GIORDANO, 1999; VON SPERLING, 2006).

Tabela 1 - Parâmetros de projeto para dimensionamento de lagoas de estabilização

Parâmetro do Projeto	Lagoa Anaeróbia	Lagoa Aerada de Mistura Completa	Lagoa de Decantação
Tempo de Retenção	3 a 6 dias (VON SPERLING, 1996) Dependendo até 10 dias 2 a 5 dias (JORDÃO & PÊSSOA, 1995)	2 a 4 dias (VON SPERLING, 1996) Tempo mínimo 0,5 dias (MENDONÇA, 1990) 2 a 10 dias (usual > 5 dias) (JORDÃO & PÊSSOA, 1995)	2 dias (VON SPERLING, 1996)
Profundidade	4,0 a 5,0 m (VON SPERLING, 1996) 3,0 a 4,5 m (JORDÃO & PÊSSOA, 1982)	2,5 a 4,5 m (VON SPERLING, 1996). 2,5 a 5,0 m (JORDÃO & PÊSSOA, 1995)	3,0 a 4,0 m (VON SPERLING, 1996)
Relação L (comprimento) /B (largura)	1 até 2 (VON SPERLING,1996)	1 até 2 (VON SPERLING, 1996)	-
Remoção de Lodo	10 anos (VON SPERLING, 1996)	-	2 a 5 anos (VON SPERLING, 1996)
Eficiência Estimada (%) Redução de DBO	50 a 60% (VON SPERLING, 1996) Podendo atingir até 80% 50% (JORDÃO & PÊSSOA, 1982) 40 a 60% (MANCUSO & SANTOS, 2003)	50 a 60% (MENDONÇA, 1990).	70 a 90% (VON SPERLING, 1996) em conjunto com aerada de mistura completa. Porém, sozinha praticamente não remove DBO solúvel, apenas parte da DBO particulada

Dentro deste contexto, o objetivo deste estudo consiste em caracterizar os efluentes da indústria de laticínios localizados no Município de Matelândia, oeste do Estado do Paraná e propor melhorias nos processos que compõem o sistema de tratamento de efluentes, com base nos parâmetros de projeto e critérios estipulados pela literatura, considerando a possibilidade de ampliação desta indústria.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização do sistema de tratamento de efluentes e a proposta de readequação do mesmo foram desenvolvidas na Estação de Tratamento de Efluentes de uma indústria de laticínios, localizada no oeste do estado do Paraná à latitude sul 25º14'31.0"e longitude oeste 53º98'18.07".

A unidade recebe diariamente cerca de 110.000 litros de leite, os quais são encaminhados para a industrialização de diversos produtos, sendo os principais produtos: leite pasteurizado, iogurte, bebida láctea, creme de leite e queijo *petit suisse*. A produção realizada nesta unidade, considerando o portfólio de produção, totalizou 26.259,38 toneladas, no período de julho de 2012 a julho de 2013.

Neste mesmo período, a média diária de água potável consumida para o processo industrial foi de aproximadamente 310 m^3/dia, gerando uma vazão de efluente de 300 m^3/dia. A água é utilizada nos processos de recebimento, industrialização, higienização e uso pessoal e é proveniente de um poço tubular profundo com cerca de 180 m de profundidade (13%) e, concessionária (87%). Após o uso industrial, o efluente gerado é encaminhado à atual estação de tratamento de efluentes, a qual é composta pelos níveis preliminar, secundário e pós-tratamento. O fluxograma da ETE atual pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do atual sistema de tratamento de efluentes
Fonte: Departamento de gestão ambiental da indústria de laticínios

2.1 Área de Estudo

De acordo com o Projeto de sistemas de tratamento de efluentes, resíduos sólidos e emissões atmosféricas do laticínio, datado de julho de 2009, os níveis e os reatores que hoje compõem a estação de tratamento de efluentes, e suas devidas dimensões e características, são: nível preliminar (caixa de gordura), nível secundário (lagoas de estabilização) e pós-tratamento (floculação/coagulação/ flotação), além de um sistema de medição de vazão (calha Parshall).

A caixa de gordura atual possui um volume total de 6,708 m^3 considerando as dimensões de 0,60 m de profundidade, 4,30 m de comprimento e 2,6 m de largura. Nestas condições, com uma vazão de 10 m^3/hora, o tempo de retenção hidráulico (TRH) é equivalente a 0,67 horas ou 40 minutos.

O sistema atualmente utilizado para medição da vazão do esgoto bruto trata-se do medidor Calha Parshall, do tipo escoamento livre, com uma variação de leitura entre 0,8 a 53,8 L/s, equivalentes a 2,88 a 196,38 m^3/h.

O nível secundário do atual sistema de tratamento é composto por três lagoas de estabilização. As duas primeiras lagoas foram projetadas como lagoa aerada facultativa e lagoa facultativa, respectivamente. Porém, verificou-se *in loco* que ambas tendem a anaerobiose.

A primeira lagoa possui 57 m de comprimento, 35 m de largura e profundidade média de 2,4 m. Com estas dimensões, o volume da mesma equivale a 4.788 m^3 e TRH de 19 dias. A segunda lagoa tem comprimento de 43 m,

largura de 34 m e profundidade média de 2,5 m, obtendo-se um volume de 3.655 m^3 e 15 dias de TRH.

A terceira lagoa da atual estação foi construída para atender às características de lagoa aerada de mistura completa para a vazão diária de 240 m^3. Esta possui 20 m de comprimento, 15 m de largura e profundidade média de 2,8 m. Estas características totalizam volume de 840 m^3 e, portanto, TRH de 3,5 dias. A potência de aeradores atualmente instalada equivale a 35 cavalos-vapor (cv), sendo dois aeradores de 7,5 cv e dois aeradores de 10 cv.

Após a terceira lagoa o efluente é encaminhado diretamente para a etapa de pós-tratamento no flotador físico-químico, onde recebe adição de coagulante orgânico e polímero catiônico no intuito de proceder a remoção da matéria orgânica remanescente. Este flotador possui uma vazão nominal de 7,5 m^3/hora, porém foi adequado para o tratamento de 10 m^3/hora. O efluente é então, disposto em solo em área com plantio de eucaliptos, própria da empresa, no intuito de aproveitamento do efluente para otimização do crescimento da espécie e posterior utilização da mesma nas caldeiras da empresa para produção do vapor consumido no processo industrial. Também optou-se por esta destinação, considerando a ausência de corpo receptor hídrico, nas proximidades da empresa, com características possíveis de recebimento da vazão gerada.

2.2 Metodologia de Análise do Atual Sistema de Tratamento

Considerando o sistema de tratamento atual, a metodologia de análise foi realizada através da caracterização do efluente gerado em cada um dos reatores, por meio de análises físico-químicas de pH, DQO, DBO e Sólidos Sedimentáveis, com periodicidade mensal, Sólidos Suspensos Totais, Óleos e Graxas, com periodicidade bimestral, Fósforo Total, com periodicidade semestral. Realizada esta etapa, os valores foram compilados e analisados estatisticamente para proceder à avaliação do sistema de tratamento atual e a proposição das melhorias, com possíveis modificações dos reatores componentes dos processos e deste como um todo, com base em literaturas específicas.

Para tanto, foram realizadas análises físico-químicas, dos afluentes das Lagoas Aerada Facultativa, Facultativa e Aerada, e do efluente final, no período de julho/2012 a julho/2013, no intuito de analisar o comportamento do atual sistema e apontar a eficiência média para alguns dos parâmetros monitorados. Os parâmetros analisados em cada etapa do tratamento, bem como a periodicidade de análise, foram:

a) Entrada (afluente) lagoa aerada facultativa (1): pH e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Periodicidade mensal.
b) Efluente (saída) lagoa aerada facultativa (1): pH e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Periodicidade mensal.
c) Efluente (saída) lagoa facultativa (2): pH e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Periodicidade mensal.
d) Efluente (saída) lagoa aerada (3): pH e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Periodicidade mensal.
e) Efluente (saída) etapa de pós-tratamento:

- pH, DQO, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Sedimentáveis: periodicidade mensal.
- Sólidos Suspensos Totais, Óleos e Graxas (OG): periodicidade bimestral.
- Fósforo Total: periodicidade semestral.

Na tabela 2 apresentam-se os parâmetros avaliados as metodologias utilizadas para tal.

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos analisados e suas respectivas metodologias

Parâmetro	Unidade	Método (APHA, 2012)
DBO	$mg.L^{-1}$	5210 B - DBO 5dias
DQO	$mg.L^{-1}$	5220 D - Colorimétrico
Sólidos Suspensos Totais	$mg.L^{-1}$	2540 B - Gravimétrico
Fósforo Total	$mg.L^{-1}$	4500 P - E
pH	Unidade de pH	4500 – H^+ B
Óleos e graxas	$mg.L^{-1}$	Extração Soxhlet 5520 D
Sólidos sedimentáveis	$mg.L^{-1}$	2540 F

Fonte: Standard methods for the examination of water and wastewater. 22 ed., Washington, DC: APHA, 2012.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do sistema de tratamento de efluentes implantado e as proposições de melhoria tiveram como suporte as amostras e dados coletados *in loco* e através do fornecimento, pela empresa, do projeto executivo do sistema de tratamento, permitindo o diagnóstico dos possíveis problemas e o redimensionamento, quando necessário, de operações e/ou processos que compõem o mesmo, com base nos parâmetros e critérios estipulados pela literatura específica.

A partir das análises físico-químicas realizadas em laboratório localizado na sede administrativa do laticínio, tabela 3, efetuou-se a avaliação das médias e desvios padrões com base nos resultados obtidos. Foram ainda, calculadas as eficiências máxima e mínima, de cada reator, recordando que o sistema atual está dimensionado para o tratamento de 240 m^3/dia de efluente.

Considerando os resultados obtidos nas análises de Demanda Química de Oxigênio (DQO) no período de Jul/2012 a Jul/2013, a eficiência mínima obtida no reator 1 (lagoa aerada facultativa) foi de 31,24%, e a máxima atingiu 87,02%. Neste parâmetro, a média do valor obtido para o efluente deste reator foi de 1.844,60 mg. L^{-1}. Para o reator 2 (lagoa facultativa) a eficiência mínima na remoção de matéria orgânica, com base dos valores de DQO foi equivalente a 33,33% e a eficiência máxima chegou a 67%; a média da DQO do efluente apresentou valor equivalente a 1.027,44 mg. L^{-1}. No reator 3 (lagoa aerada) as eficiências mínima e máxima foram equivalentes, respectivamente, a 18,56% e 56,44% sendo a média obtida, neste parâmetro foi de 752,61 mg. L^{-1}. Em análise a última etapa do atual sistema de tratamento, o pós-tratamento (coagulação/floculação/flotação), a eficiência mínima obtida para remoção de matéria orgânica pela análise de DQO foi de 73,51% e a máxima 89,50%. A média dos valores obtidos nesta etapa para o parâmetro de DQO foi de 108,97 mg. L^{-1}.

Tabela 3 - Resultados das análises físico-químicas laboratoriais

Reatores							
Efluente Lagoa Anae. 1	Efluente Lagoa Anaer. 2	Efluente Lagoa Aer. de Mist. Comp.	Efluente Flotador Físico-Químico				
Médias ($mg.L^{-1}$)							
DQO	DQO	DQO	DQO	DBO	SST	OG	P
1.844,60	1.027,44	752,61	108,97	14,99	42,25	17,56	7,10

Ainda em análise à DQO, os valores de desvio padrão obtidos para este parâmetro no afluente e efluente do reator 1, efluente do reator 2, efluente do reator 3 e efluente da etapa de pós-tratamento foram, respectivamente equivalentes a 2.555,62 mg. L^{-1}, 358,53 mg. L^{-1}, 267,86 mg. L^{-1}, 212,92 mg. L^{-1} e 37,82 mg. L^{-1}.

Para os resultados de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) a etapa de pós-tratamento apresentou média de 14,99 mg. L^{-1}, e desvio padrão equivalente a 20,83 mg. L^{-1}. Neste mesmo ponto amostrado foram realizadas as análises de fósforo, que apresentou média de valores de 7,10 mg. L^{-1} e desvio padrão de 0,14142 mg. L^{-1}; óleos e graxas com média de 17,56 mg. L^{-1} e 16,79 mg. L^{-1} de desvio padrão e análise de sólidos suspensos totais (SST), média de 42,25 mg. L^{-1} e desvio padrão de 20,14 mg. L^{-1}.

3.1 Propostas de Adequação do Atual Sistema de Tratamento

A proposta de redimensionamento da estação de tratamento de efluentes do laticínio em estudo foi embasada nos principais parâmetros de projeto apresentados por VON SPERLING (1996) para todas as lagoas de estabilização, MENDONÇA (1990) para o cálculo dos taludes das lagoas, NUNES (2001) para a caixa de gordura e a NBR 13.403/95 para o medidor de vazão.

Em análise ao atual sistema medidor de vazão, Calha Parshall, sugere-se manter o processo já existente no local considerando primeiramente que esta calha não sofre influência de líquidos contendo materiais em suspensão. Neste caso a indústria de laticínios, e também, em virtude da previsão de ampliação do processo industrial e, consequentemente, da vazão do efluente a ser tratado dos atuais 240 para 480 m^3/dia, ou 20 m^3/hora, o equivalente a 5,5 $L.s^{-1}$. A largura da garganta (W) da atual calha é 3" equivalendo a uma variação de vazão de 0,85 a 53,8 L/s ou 3,06 a 196,68 m^3/hora.

Com relação à caixa de gordura, etapa preliminar do tratamento, a mesma foi mantida com as dimensões atuais, visto que o volume útil da mesma é equivalente a 6,708 m^3, e com uma vazão de 20 m^3/hora prevista para a ampliação do processo, o tempo de retenção hidráulico será equivalente a 0,33 horas, ou 20 minutos, justamente o citado como ideal na bibliografia adotada como base de cálculo. Além disto, o sistema atual apresenta, visualmente, um bom funcionamento na remoção de gordura.

Para as lagoas de estabilização, foi considerada a vazão projetada na ampliação do processo, equivalente a 480 m^3/dia ou 20 m^3/hora e considerados os parâmetros citados na tabela 1, de acordo com VON SPERLING (1996). O intuito foi à maximização da eficiência de cada reator na remoção de carga orgânica, bem como o redimensionamento em função da ampliação do processo industrial.

Para a readequação do sistema sugere-se iniciar o tratamento secundário com duas lagoas anaeróbias em série, uma vez que, de acordo com Metcalf e Eddy (2003), o processo anaeróbio ocorre em grande parte (97%) pelo catabolismo dos micro-organismos, quebrando as moléculas orgânicas complexas em moléculas menores, propiciando a conversão da matéria orgânica e, consequentemente com apenas 3% de anabolismo, tendo uma menor produção de lodo. As lagoas anaeróbias são projetadas sempre que possível, no início do sistema de tratamento, pois amortecem a carga de poluentes e, podem estar associadas com lagoas facultativas ou aeradas mecanicamente (MENDONÇA, 1990).

Azzolini e Fabro (2013), ao realizar um estudo sobre a eficiência do sistema de tratamento de efluentes de um laticínio localizado na região meio oeste do Estado de Santa Catarina, também avaliaram a utilização de lagoas anaeróbias para este segmento agroindustrial.

Na sequência do processo de anaerobiose, sugere-se uma lagoa aerada de mistura completa com inserção de dois novos aeradores de 7,5 cv de potência cada. Neste tipo de reator, a energia introduzida por meio dos aeradores propiciará a dispersão dos sólidos no meio líquido, aumentando a eficiência na remoção de DBO. Estes aeradores, conforme informação do fabricante, possuem área de influência de 1,5 m^2. Considerando os quatro aeradores já existentes no sistema e a área superficial da lagoa readequada equivalente a 559,44 m^2 (25,9 m x 21,6 m), sugere-se a disposição dos seis equipamentos a 5,3 m de distância um do outro, no comprimento, bem como da margem da lagoa. Já na largura, os mesmos poderão ser dispostos a 6,0 m de distância um do outro e das margens, buscando a homogeneidade na transferência de oxigênio em toda a área da lagoa. Visando ainda maior eficiência do processo de aeração, recomenda-se instalar os aeradores de modo a trabalharem em sentidos horário e anti-horário.

Considerando que na lagoa aerada de mistura completa o efluente apresentará elevada concentração de sólidos, estes precisam ser removidos, antes do encaminhamento à disposição final em solo ou lançamento em corpo hídrico. Considerando o exposto, sugere-se a construção de uma lagoa de decantação logo após a lagoa aerada de mistura completa com o objetivo de reduzir a carga orgânica do efluente e minimizar a concentração de sólidos encaminhados, atualmente, diretamente a etapa de pós-tratamento. Com esta ação acredita-se que ocorrerá minimização no consumo dos produtos químicos atualmente utilizados na etapa de polimento do efluente final.

Em função do terreno da área caracterizar-se como um solo do tipo argiloso e, principalmente, no intuito de manter as características descritas pela empresa no projeto da estação de tratamento de efluentes datado de 2009, para todas as lagoas redimensionadas o talude considerado foi de 1:1, devido ao tipo de solo, latossolo vermelho com textura argilosa.

Como fator importante a ser considerado na readequação de todas as lagoas, sugere-se manter uma borda livre no entorno das mesmas e impermeabilizar esta borda com concreto, objetivando evitar a entrada de água da chuva no sistema biológico. Além disso, os dispositivos de entrada

e saída das lagoas, preferencialmente, devem ser alocados em sentidos opostos no intuito de favorecer o fluxo normal do efluente dentro de cada reator.

Considerando que, atualmente, o efluente final atende aos padrões de lançamento em corpo hídrico, mesmo sendo encaminhado à disposição em solo, estima-se que, com a inserção de mais esta etapa no tratamento, a qualidade do efluente final permita a implementação de sistema de reuso de água em processos específicos da unidade. Para este fim sugere-se o aprofundamento de estudos, considerando a necessidade de conhecimento dos padrões almejados a destinação desejada para o efluente reaproveitado.

Na figura 2 apresenta-se o fluxograma proposto para readequação do sistema e na tabela 4 estão descritas as novas dimensões sugeridas para cada reator.

Figura 2 - Fluxograma da proposta de readequação do sistema de tratamento de efluentes

Tabela 4 - Dimensões dos reatores para vazão de 480 m3/dia, de acordo com a literatura adotada

Parâmetro de projeto	Lagoas anaeróbia 1	Lagoa anaeróbia 2	Lagoas aeradas de mistura completa	Lagoa de decantação
Comprimento (m)	49	34	25,9	21,9
Largura (m)	35	31	21,6	14,6
Profundidade (m)	3,0	3,5	3,0	3,0
Volume real (m^3)	4.443	2.978,5	1.277	684
Relação C/L				
TDH (dias)	1,4	1,1	1,2	1,5
Potência de aeração a ser instalada (CV)	9,26	6,2	2,66	1,4
	-	-	15,0	-

IV. CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo experimental, pode-se concluir que:

- O atual sistema de tratamento de efluentes da indústria atende aos padrões especificados pela legislação ambiental aplicável;
- Com a implementação da nova proposta no sistema de tratamento, a empresa diminuirá os custos com pós- tratamento, havendo a possibilidade de reuso do efluente para usos menos nobres;
- Como a adequação do sistema de tratamento de efluentes está de acordo com a literatura e condições específicas de trabalho para cada tipo de reator, acredita-se que a mesma tende a apresentar melhoria na eficiência do processo de tratamento, em todas as etapas que compõem o sistema.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA; WATER ENVIROMENT FEDERATION – WEF, Standard methods for the examination of water and wastewater. 22 ed., Washington, DC: APHA, 2012.

AZZOLINI, J. C; FABRO, L. F. Monitoramento da eficiência do sistema de tratamento de efluentes de um laticínio da região meio-oeste de Santa Catarina. Unoesc&Ciência – ACET, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 43-60, jan/jun. 2013. Disponível em: < http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/view/2670>. Acesso em 28 abr 2015.

GIORDANO, G. Avaliação ambiental de um balneário e estudo de alternativa para controle da poluição utilizando o processo eletrolítico para o tratamento de esgotos. 1999. 137 p. Dissertação de Mestrado (Ciência Ambiental). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Captação de leite cresceu 5% em 2014. 2015. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=43>.Acesso em: 28 abr. 2015.

JERÔNIMO, C. E. M; COELHO, M. S; MOURA, F. N; ARAÚJO, A. B. A. Qualidade ambiental e sanitária das indústrias de laticínios do Município de Mossoró-RN.Rev. Elet. Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Vol 7. Nº 7, p. 1349-1356, 2012.

JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. Tratamento de esgotos domésticos. ABES: Rio de Janeiro, 1995.

JORDÃO, E.P; PESSOA, C.A. Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos. 2. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental: BNH, 1982. 536 p.

MANCUSO, P. C. S; SANTOS dos, H.F. Reuso de Água. São Paulo: Manole, 2003.

MENDONÇA, S. R. Lagoas de Estabilização e Aeradas Mecanicamente: novos conceitos. João Pessoa, PB: S. Rolim Mendonça, 1990.

METCALF, L.; EDDY, H. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4 ed. Revisado por George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel. New York: McGraw-Hill, 2003.

NBR 13.403/95 – Medição de vazão em efluentes líquidos e corpos receptores – Escoamento livre – Procedimento.

NUNES, J. A. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. 3. ed. Aracaju: Gráfica e Editora Trinfo Ltda, 2001.

SARAIVA, C. B; MENDONÇA, R. C. S; SANTOS, A. L; PEREIRA, D. A. Consumo de água e geração de efluentes em uma indústria de laticínios. Rev. Inst. Latic. "Cândido

Tostes". Vol. 64, n. 367/368. 2009. Disponível em: <http://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/75/81>. Acesso em: 28 abr. 2015.
SILVA, F. K; EYNG, J. O tratamento de águas residuais de indústria de laticínios: um estudo comparativo entre os métodos de tratamento com biofiltro e com o sistema convencional de lagoas. Rev. Gest. Sust. Ambient. Vol 1, n. 2. p. 4-22, 2013. Disponível em: < http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/1082/1007>. Acesso em: 28 abr. 2015.
VON SPERLING, M. Lagoas de Estabilização - Princípios de Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Vol. 3, Belo Horizonte: DESA-UFMG. 1996.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

ENCONTRO DAS GERAÇÕES NO MERCADO DE TRABALHO: REFLEXÃO SOBRE O PROCESSO DE GESTÃO DE PESSOAS NESTE CENÁRIO

DUILIO PEDRO SCHAEFER JÚNIOR[1]
1 - CELER FACULDADES
duilio@futurasc.net

Resumo - O mercado de trabalho acolhe atualmente o encontro de cinco gerações economicamente ativas, um fato histórico e que merece atenção e estudo. Desde gerações mais tradicionais até os mais conectados com tecnologias e comunicação a um ritmo acelerado, considerando o fato da geração Z estar prestes a adentrar no mercado de trabalho, e sabendo que já influencia diretamente na economia e tendências do mercado como um todo. As gerações possuem características evolutivas, o que as torna diferentes entre si, mas essencialmente conectas. Os modelos de gestão de pessoas praticados, assim como tudo que pretende acompanhar o desenvolvimento econômico e social, precisam se moldar a este novo cenário. O presente artigo pretende, através de análise e reflexão bibliográfica, compreender quais as características e anseios das gerações e refletir sobre o processo de gestão que acolhe a todas em um mesmo ambiente, identificando sua evolução e necessidade de reorganização das atividades de atração e retenção de talentos nas organizações.

Palavras-chave: Encontro de Gerações. Gestão de Pessoas.

I. INTRODUÇÃO

A sociedade está inserida em um processo de evolução cada vez mais acelerado. Novas informações surgem a cada momento, e na mesma hora, graças a tecnologia e globalização, empresas de todo o mundo já fazem uso destas informações, fatos, dados, pesquisas e todo material intelectual produzido, transformando em conhecimento e diferencial competitivo para seus negócios. Para converter tudo em conhecimento faz-se necessária a presença de pessoas que selecionem e absorvam este material disponível e, através de suas habilidades e experiências, desenvolva estratégias que possibilitem as organizações alcançarem seus objetivos.

O desafio da Administração cresce na mesma proporção que a globalização estreita as fronteiras. A competitividade aumenta, a concorrência é global e não apenas local. A gestão de pessoas assume fundamental papel na Administração dos negócios. Afinal, são as pessoas que dão vida a todos os demais recursos organizacionais. Talentos precisam ser atraídos e retidos para que o seu potencial impulsione as estratégias da empresa e a levem em direção a seus objetivos. Nenhuma pessoa é igual a outra, suas origens e experiências definem sua personalidade e seus anseios. Um ponto que aumenta os desafios dos gestores é o encontro de cinco gerações (*Belle Epoque*, B*aby Boomer*, geração X, Y e Z) no mercado de trabalho, e muitos questionamentos e incertezas quanto ao futuro dos modelos de gestão de pessoas e das relações trabalhistas tão bem fixadas pelas gerações anteriores.

As gerações são definidas tendo como base fatos históricos de grande influência em fatores pessoais e profissionais. Partindo da geração Tradicionalista, onde os valores e costumes são rígidos, em que a hierarquia é fator principal nas organizações, passando pelas gerações intermediárias *baby boomers* e X, até as chamadas gerações Y e Z marcadas pela globalização, revolução tecnológica e das comunicações. Estas últimas tem um contato mais íntimo com as tecnologias, possuem a capacidade de fazer várias coisas ao mesmo tempo e com foco em todas elas, estabelecem relações virtuais com maior facilidade do que pessoalmente, comumente necessitam de alguém que as lidere.

O conflito de interesses, historicamente, foi motivo de desentendimento e confusão. Porem não se pode negar o fato de que atualmente, as cinco gerações que buscam seu espaço no mercado de trabalho possuem interesses, cultura, vivência profissional e pessoal, visão e sentimentos muito bem assinalados. Mesmo com características distintas entre si, cada geração está conectada a outra, não há um momento de ruptura, sua evolução é recorrente. Sabendo que não há como conceber a presença de uma geração excluindo a existência da outra, surge a necessidade de buscar métodos, conhecimentos, habilidades e atitudes capazes de manter a harmonia entre estes profissionais, canalizando seu talento em um mesmo objetivo, a fim de buscar o sucesso nos negócios tão sonhado pelas organizações.

Estando estas gerações, amplamente distintas entre si, juntas no mercado de trabalho, questiona-se se os modelos até então utilizados para atrair e reter talentos ainda tem o mesmo efeito que tinha a alguns anos atrás. Não basta criar um plano de ação e aplicar a toda empresa, é necessário analisar todo o cenário, ouvir os liderados e chegar o mais próximo possível de um ambiente saudável para todos os envolvidos. O diferencial competitivo das organizações pode estar neste fator, saber aproveitar o que cada indivíduo tem a oferecer e criar estratégias eficazes dentro do negócio da organização.

Pela primeira vez na história ocorre o encontro de cinco gerações economicamente ativas no mercado de trabalho. Este artigo de revisão procura identificar e

ISSN 1809-3957

compreender as características de cada geração, observar o mercado de trabalho que acolhe estas gerações, estabelecer uma relação entre elas e fornecer subsídios aos líderes para que possam compreender melhor as equipes. Bem como refletir sobre os processos do departamento de gestão de pessoas neste novo cenário que se constrói através do encontro das gerações.

II. CONCEITOS DE ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO DE PESSOAS

A Administração de pessoal pode ser compreendida como a arte de influenciar, através de argumentos convincentes e lógicos, outras pessoas a assumirem um compromisso com o objetivo de atingir um objetivo comum a equipe. Para Moraes (2001), o conceito de Administração pode ser sintetizado como a capacidade de motivar e conduzir um grupo de pessoas na realização de tarefas, contribuindo com os objetivos da organização. "Em todos os níveis hierárquicos, os administradores planejam, organizam, dirigem e controlam o trabalho dos outros." (MORAES, 2001, p. 8).

As organizações necessitam de diversos recursos para atingir seus objetivos, como estrutura física, recursos financeiros, mercadorias, máquinas e equipamentos. Há um recurso que determina se os demais serão bem aplicados, sem desperdícios e seguindo uma estratégia previamente definida, o recurso humano, as pessoas que entregam seus talentos a fim de alcançar os resultados esperados. Neste contexto, Montana e Charnov (2006) conceituam administração como "o ato de trabalhar com e por intermédio de outras pessoas para realizar os objetivos da organização, bem como de seus membros".

Moraes (2001, p. 12) define Administração como um processo contínuo de "planejar, organizar, dirigir e controlar os esforços realizados pelos membros da organização, utilizando todos os outros recursos organizacionais para alcançar objetivos estabelecidos".

Para garantir o sucesso de sua organização, o Administrador precisa exercer as funções sugeridas anteriormente por Moraes (2001). Para planejar, organizar, dirigir e controlar os recursos e processos é indispensável que conheça o seu negócio, da teoria à prática e busque o constante aperfeiçoamento profissional.

As habilidades do administrador estão interligadas, e o pleno funcionamento destas caracteriza uma administração bem sucedida. As pessoas possuem habilidades adquiridas por meio da experiência e treinamentos que correspondem a uma atividade específica, definida por Lacombe; Heilborn (2003) como Habilidades Técnicas. Outra habilidade citada por este mesmo autor é a Humana, que compreende ao relacionamento interpessoal, empatia do gestor ou Administrador que se coloca no lugar do próximo e garante que as atividades sejam realizadas pela equipe por meio da liderança. Por fim, Lacombe; Heilborn (2003) caracterizam as Habilidades Conceituais como a interligação da organização com o meio ao qual faz parte, sociedade, mercado, enfim, o Administrador precisa ter visão holística para garantir o sucesso e alcance dos objetivos.

É importante que o administrador saiba selecionar e reter as pessoas que apresentem um grande potencial para assumir responsabilidades e trabalhar em equipe. O diferencial de uma organização está nas pessoas que a compõem. Com tantas informações e conhecimentos, não se concebe que uma organização trate seus colaboradores com frieza ou indiferença. São tantas oportunidades que surgem diariamente, que as pessoas tem possibilidade de buscar o melhor para si. Uma empresa que investe nos talentos que possui em seu quadro funcional, consegue economizar com encargos em prováveis demissões, novo recrutamento e seleção, além de potencializar o desempenho de sua equipe a partir de uma gestão voltada para o bem coletivo, em um ambiente de respeito e comprometimento.

Frente a tantas diferenças e particularidades, há a necessidade de uma liderança capaz de lidar com as desigualdades de maneira desigual. Onde sejam valorizadas as diferenças e todo potencial seja agregado a fim de atingir os objetivos da organização. O papel do líder é fundamental neste cenário ao qual a sociedade está inserida. O perfil do trabalhador vem se transformando ao longo dos anos. É importante compreender as pessoas, mantê-las atualizadas e comprometidas com o objetivo coletivo. Rodriguez (2001) reforça a afirmação de que o diferencial das empresas não está apenas no eficaz gerenciamento dos ativos, mas principalmente no gerenciamento dos conhecimentos e habilidades que compõem o capital intelectual da organização, as pessoas que dão vida aos demais recursos.

O gestor torna-se um incentivador do desenvolvimento dos talentos que gerencia. É importante que as pessoas transmitam seu conhecimento aos demais, o ensinar é a forma de reter conhecimento que mais agrega valor ao transmissor, além dos novos conhecimentos que o receptor adquire.

As organizações necessitam de muitos recursos para desempenhar suas atividades e atingir os objetivos traçados. Todos estes recursos tem alguma origem fora da organização, como os recursos financeiros, matéria prima, estrutura. Da mesma forma os recursos humanos que estão no mercado precisam ser chamados, recrutados ao trabalho. "O recrutamento corresponde ao processo pelo qual a organização atrai candidatos no MRH para abastecer seu processo seletivo." (CHIAVENATO, 2004, p. 112).

O recrutamento é um processo de comunicação entre a organização e o mercado de recursos humanos (ou MRH como descrito por Chiavenato). De um lado há a necessidade de contratar o serviço de alguém para cumprir com as atividades específicas do cargo e de outro lado há um profissional em busca de espaço para oferecer seus serviços e ser valorizado por isso.

Após o recrutamento, que é o elo entre a vaga de emprego e o candidato, ocorre a seleção. Dentre tantos recrutados, serão selecionados, aceitos para a vaga especifica, somente quem tiver os conhecimentos, habilidades e atitudes coerentes com o que a organização espera. Filtro, esta é a palavra utilizada por Chiavenato (2004) para caracterizar a seleção, um filtro por onde passam somente os que possuem as características esperadas pela empresa para a função almejada.

Como diz o autor supracitado, é preciso escolher a pessoa certa para o lugar certo. Desta forma faz-se necessária a descrição exata do perfil de profissional esperado para o cargo em questão. A partir desta descrição de cargo e perfil esperado aplicam-se as técnicas de seleção, agrupadas por Chiavenato em categorias, a saber: entrevistas, teste de conhecimento e capacidades e simulação.

Com as vagas preenchidas, espera-se que os bons profissionais permaneçam na organização, contribuindo cada vez mais para o desenvolvimento da empresa. Existem inúmeras maneiras de reter os talentos na organização. A retenção de talentos na organização vai desde aplicar as pessoas nos cargos em que melhor se adaptem, orientar, recompensar, desenvolver, primar pela qualidade de vida no trabalho, fazer a gestão do conhecimento, enfim o ambiente deve estar preparado para acolher as pessoas e para que estas se sintam bem para realizar suas tarefas.

Para trabalhar motivado, o individuo precisa fazer o que gosta, o que lhe da satisfação por saber que está ajudando a organização atingir seus objetivos. Desta forma é necessário que as pessoas estejam aplicadas em um cargo ou atividade que possibilite o total aproveitamento de suas habilidades e competências. "As organizações somente começam a funcionar quando as pessoas que devem cumprir certos papéis específicos ou atividades solicitadas ocupam as suas posições correspondentes." (CHIAVENATO, 2004, p. 160). O processo de aplicar pessoas inicia na integração do novo funcionário, passa pela especificação do cargo a ser ocupado e constante avaliação de seu desempenho.

Com constantes mudanças tecnológicas e estratégicas acontecendo, a organização precisa manter seus colaboradores orientados. "Quando ingressam na organização, ou quando a organização faz mudanças, as pessoas precisam sentir em que situação se encontram e para onde devem conduzir suas atividades e esforços." (CHIAVENATO, 2004, p. 164). As expectativas da organização precisam ser repassadas as pessoas que trabalham nela, somente com orientação e comunicação é que se consegue atingir os objetivos diários.

Os profissionais estão dispostos em cargos dentro das organizações, e o cargo define as atividades a serem desenvolvidas, quais os superiores, colegas e subordinados a ele. O plano de cargos e salários é a descrição das competências, habilidades e atitudes esperadas pela organização para cada nível hierárquico. As pessoas buscam qualificação e aplicam seus esforços e conhecimentos a fim de conquistar um nível superior, melhor salário e prestígio social.

A descrição das responsabilidades do cargo é flexível e se adapta as mudanças que o mercado e o desenvolvimento da própria organização exigem. O cargo e a possibilidade de desenvolver-se, motiva as pessoas, incentiva a progredir e investir na carreira dentro da organização. Auxilia no processo de manter os talentos na equipe, independente do nível hierárquico ou departamento.

A avaliação de desempenho auxilia diretamente na tomada de decisão. É preciso avaliar estrategicamente, para compreender como anda o trabalho dos funcionários e qual seu nível de entrega para que os objetivos da empresa sejam alcançados. Avaliar o desempenho permite que o gestor decida por manter, promover ou afastar o profissional da organização. Para o funcionário é importante saber como está sendo visto o seu trabalho, ter um retorno, um *feedback,* para compreender o que não está agradando seus superiores, quais seus pontos fortes e fracos, potencialidades e ameaças.

Esta avaliação possibilita ao funcionário buscar o desenvolvimento pessoal, e a organização melhorar o desempenho de sua equipe, agregando valor às pessoas e consequentemente agregando valor à organização.

Totalmente ligado a definição de cargos e avaliação de desempenho está a remuneração ou recompensa oferecida pela empresa aos funcionários. A recompensa pode ser monetária, benefícios, incentivos. Todos preveem retribuir o indivíduo pelos serviços prestados e cada um destes é percebido de maneira diferente pelos colaboradores. "[...] as pessoas são motivadas por uma enorme variedade de incentivos, como salário, objetivos e metas a seguir, satisfação no cargo e na organização, necessidades de auto-realização, etc." (CHIAVENATO, 2004, p. 252).

As pessoas possuem necessidades que devem ser atendidas, desde as mais básicas como alimentação, segurança, até as mais complexas como autoestima e auto realização, como bem definido por Abraham Maslow na pirâmide da hierarquia de necessidades.

Hierarquia de necessidades de Abraham Maslow

Fonte: disponível em http://www.portal-gestao.com/gestao/item/6680-hierarquia-de-necessidades-de-maslowhtml. Acesso em 28.08.2013.

As recompensas financeiras suprem as necessidades fisiológicas, de segurança e sociais, que pode ser definida pelo salário recebido pelo funcionário no final de determinado período. As necessidades superiores na hierarquia de Maslow são conquistadas quando, e somente se, as necessidades básicas estiverem atendidas. A partir dai a recompensa passa a ser "não-financeira" e o funcionário a percebe como reconhecimento pelo bom desenvolvimento de seu trabalho, oportunidades de ascensão, qualidade de vida, orgulho em fazer parte da organização.

Flexibilidade e dinamismo são características que as organizações precisam assumir para se manterem em um mercado instável e com constantes mudanças. É preciso inovar para conquistar o cliente e garantir o sucesso. Os treinamentos oferecidos pelas empresas são importantes para que o funcionário conheça as novidades do setor, a legislação, tecnologias. Ao criar um ambiente onde o desenvolvimento seja um princípio, a organização incentiva as pessoas a continuarem estudando, buscando conhecimento e inovações individualmente.

A visão holística que a empresa precisa ter é importante também ao funcionário. Através da melhoria de suas capacidades e conhecimentos, consegue compreender qual a sua parte no sucesso da empresa, qual a importância do seu trabalho para o alcance dos objetivos gerais. "O

aprendizado organizacional é a melhor maneira de lidar com a complexidade. Alias, pode também ser a única. É preciso que as pessoas e empresas cultivem uma liberdade responsável para a experimentação e para a inovação." (WOOD, 2004, p. 53).

Aliada deste processo é a comunicação, a maneira como o gestor ou dono da empresa se relaciona com seus empregados, ou o relacionamento de um gerente com seus subordinados. Ouvir os funcionários é a melhor maneira de compreender suas necessidades, objetivos particulares. A comunicação cria um clima de cooperação, assistência, onde conflitos são minimizados e há maior comprometimento.

É necessário investir nos talentos, está cada vez mais escassa a mão de obra especializada e quando a empresa possui profissionais competentes deve mantê-los dentro da organização. Deixar claro que além do cuidado para manter um o ambiente de trabalho saudável, a empresa se preocupa com o desenvolvimento profissional e pessoal de seus colaboradores. O gestor que fica atento aos sinais passados pelos subordinados, que ouve e dialoga com eles, entende suas necessidades, compreende o que os motiva e assim cria estratégias para reter e desenvolver os profissionais dentro da empresa.

Como já mencionado neste artigo, a sociedade passa constantemente por um processo evolutivo. A cada momento surgem novas tecnologias, formas de gestão, características humanas e sociais que exigem a atualização dos processos. A era industrial, por exemplo, foi marcada pelo surgimento de máquinas que proporcionaram a produção em massa. Apenas produzir em grandes quantidades de produtos semelhantes deixou de ser um diferencial. Cada vez mais a criatividade, inovações e estratégias foram fazendo parte do mercado. O conhecimento e a gestão de valores intangíveis tornou-se o diferencial competitivo das empresas e das pessoas.

Fialho descreve a essência da sociedade do conhecimento ao dizer que "Nessas organizações, a crença predominante é de que as empresas estão se transformando num local onde se pensa, e não mais num local onde se produz." (FIALHO et al, 2006, p. 70). A gestão do conhecimento é extremamente importante, é preciso valorizar o lado humano e desenvolver o capital intelectual.

III. CARACTERIZAÇÃO DAS GERAÇÕES

Apenas organizações voltadas para a aprendizagem contínua têm condições de se manter no cenário atual em que o mercado se insere. O cenário apresenta o encontro, já previsto historicamente, das cinco gerações no mercado de trabalho *Belle Époque*, B*aby Boomer*, X, Y e Z. É preciso conviver com isto, aproveitando as particularidades de cada uma, criando uma esfera de interação e compartilhamento de experiências. Para Oliveira (2010) os profissionais das últimas gerações, como a Y, tem como meta a quebra de paradigmas e modificação das premissas recebidas das gerações anteriores. Porém as características de todas as gerações influenciam na sociedade e precisam interagir entre si.

Os nascidos no período entre 1920 e 1940, são da geração *Belle Époque.* Nesta geração, também conhecida como tradicional, as crianças conviveram com problemas econômicos, políticos e imigração em busca de trabalho, como consequência da primeira Guerra Mundial. Todo este sofrimento criou nos jovens sentimentos de compaixão e solidariedade, características bem marcantes quando da sua chegada à fase adulta. A reconstrução da ordem social, valorização da educação e relações de trabalho foram fortemente evidenciadas. De acordo com Oliveira, esta geração traz como características principais: diligência no trabalho, respeito as autoridades e regras, paciência, sacrifício, disciplina, honra, respeito e organização.

Na sequencia, também marcado por um período pós-guerra, a geração *Baby Boomer* (nascidos no período entre 1945 e 1960). Com o fim da segunda guerra mundial, após o lançamento da bomba atômica, a sociedade passou por um período de renascimento, foi o chamado período dos "Anos dourados". Os jovens experimentavam uma época muito melhor do que a da juventude de seus pais. Nenhum desvio de conduta era aceito, qualquer coisa que pudesse afetar o bom desenvolvimento social era punido com rigidez. "Aquele que tinha valores como disciplina, ordem e obediência era recompensado com a plena aceitação nos círculos sociais, indicações para bons empregos ou aprovação nas melhores universidades." (OLIVEIRA, 2010, pg. 51)

Esta total repreensão e imposição de regras e normas não agradavam a todos. Logo, muitos grupos se rebelavam e manifestavam sua aversão a este modelo principalmente através das artes. Na música surgiu o *rock and roll,* com suas danças e baladas atrevidas. Conforme o mesmo autor citado anteriormente, "Comportamentos como fumar, fazer sexo fora do casamento, usar cabelos compridos e roupas justas eram manifestações facilmente vistas nas ruas." Um grande apelo social desta época de rebeldia era que não se poderia confiar em ninguém com mais de trinta anos. As características principais desta geração são: expectativa de gratificação e reconhecimento pessoal, bem-estar, saúde e manter a juventude.

Amadurece um período de revoluções, grande parte dos padrões sociais são questionados. A geração X surge neste cenário, no período entre 1960 e 1980.

O surgimento da televisão tem forte influência nesta geração, ela assume um papel na "educação" dos filhos, o acesso das crianças a este aparelho foi condicionado ao bom comportamento e obtenção de notas altas na escola. Até mesmo a opção das crianças por brinquedos e dinâmicas é totalmente diferente do que era para seus pais.

Muitos jovens não se identificavam com esse posicionamento revolucionário e adotaram uma postura mais omissa. Alguns buscaram na música uma forma de expressão. O exemplo de seus pais, que demonstrava ceticismo ao governo e a autoridade, criou nos jovens desta geração um sentimento vulnerável a qualquer manifestação de liderança.

Acompanhando esta escala evolutiva em que as mudanças ocorrem com mais rapidez a cada geração, composta por fortes influências políticas e comportamentais, surge a geração Y (nascidos entre 1980 e 1999). O nome desta geração tem origem na União Soviética, que determinava a primeira letra do nome das crianças nascidas em determinados períodos, e na década de 1980 a letra principal era Y.

Segundo Oliveira, os jovens desta geração são muito bem informados, o ambiente familiar a que foram expostos é muito diferente do das gerações anteriores devido ao grande número de famílias onde os pais são separados, mas não

ISSN 1809-3957

apenas por este motivo, também pela expansão da autonomia feminina, que levou as mulheres para o mercado de trabalho. A compensação da ausência dos pais na criação dos filhos se deu através de equipamentos eletrônicos de alta tecnologia que os mantinha envolvidos em alguma atividade, como *videogame* e computador. O acesso as informações está presente no cotidiano dos jovens Y. Inclusive com esta tecnologia, muitas crianças aprendem a ler, falar e compreender outras línguas sozinhas.

Toda ação gera um resultado. Convivendo com jogos em que apenas os campeões são recompensados, as crianças desenvolvem características como: necessidade de reconhecimento e recompensas, competição, interação através de meios virtuais.

Esta complexidade e independência que marcam a geração Y potencializam-se, e após meados da década de 90 surge a geração Z, que consolida o ciclo atual das gerações presentes no mercado de trabalho. Não se define o momento exato de transição entre Y e Z. O uso de tecnologia é a marca desta geração. A denominação Z é originada na expressão Zapear, que significa saltar, modificar e indica a facilidade com que mudam o que estão fazendo, como trocar a televisão pelo computador ou o videogame por alguma rede social. E isto se reflete em seus relacionamentos pessoais e se refletirá nos relacionamentos profissionais.

Toda esta capacidade para lidar com as mais variadas tecnologias, fazer várias coisas ao mesmo tempo e potencial de mudança entre uma e outra atividade poderá ser aproveitado no mercado de trabalho, com o apoio das organizações e líderes que precisam estar prontos a receber estes novos profissionais.

Toda mudança inicialmente gera certa restrição. No caso das gerações esta restrição ocorre em duas vias. Quem está na organização e conquistou uma carreira de sucesso tem dificuldade em aceitas ideias e sugestões, ou até mesmo ordens, de quem acaba de chegar ao mercado de trabalho. E as novas gerações compreendem que tudo precisa ser mudado, acompanhar a tecnologia, inovar.

IV. DESAFIO DA GESTÃO: UNIR OS TALENTOS

A experiência das gerações mais antigas, aliada com a agilidade e destreza das novas gerações no que se refere a tecnologia e informações, potencializa o desenvolvimento das atividades. Os talentos devem estar unidos e comprometidos com os objetivos da empresa, a fim de focar todo o conhecimento adquirido para gerar resultados à organização.

A gestão de pessoas deve estar atenta as características das gerações para encontrar a melhor maneira de unir os talentos e criar um ambiente agradável, que acolha as diferenças. A geração Y que assume seu espaço no mercado de trabalho necessita de alguém que as lidere, eles veem o líder como alguém que tem poder de decisão e que irá colaborar com a equipe.

Criar um ambiente cooperativo, onde as ideias fluam de todos os lados, em que não se estabeleça que o crédito é deste ou daquele indivíduo, mas sim da equipe como um todo é o ponto principal para unir as gerações, para que trabalhem comprometidas a fim de atingir os objetivos do coletivo e não apenas individuais.

A busca por sentido, por um significado do trabalho realizado acontece em todas as gerações. Mas cada uma tem uma percepção diferente, cada geração, cada pessoa busca um sentido diferente para aquilo a que se dispõe a fazer.

Para Lancaster; Stillman (2010), de acordo com seus estudos e pesquisas, a geração tradicionalista procura garantir um futuro melhor para seus descendentes e também querem fazer um trabalho bem-feito. *Baby Boomer* procura a ascensão na carreira, chegar ao topo do nível hierárquico é sua meta. O equilíbrio entre trabalho e família é o que tem sentido para os profissionais da Geração X. A geração Y passou mais tempo com a família, e um ambiente colaborativo foi criado, onde pais e filhos conversavam mais, deliberando sobre pequenas decisões familiares, professores engajados em ensinar a partir da descoberta. Esta geração foi "Criada para colaborar com seus pais, professores e colegas, a Geração Y procura líderes dispostos a cooperar na criação do significado daquilo que faz." (LANCASTER; STILLMAN 2010, p. 97). Fazer a diferença no mundo, ser ouvida, inovar, receber *feedback,* são algumas das coisas que dão sentido ao trabalho desta geração conforme os autores supracitados.

As diferenças entre as gerações são um desafio para a gestão de pessoas, mas também trazem em si a solução para os problemas. Há quem considere a garantia de um futuro melhor como o sentido principal, quem queira ascender na carreira, quem busque o equilíbrio entre vida pessoal e profissional e quem necessite de alguém que os lidere e de um trabalho que faça a diferença no mundo. Flexionar os estilos de gestão pode ser a solução.

Trabalho em equipe, a definição de caminho para o sucesso mais utilizada em toda e qualquer atividade que tenha mais de uma pessoa trabalhando visando um mesmo objetivo. "Uma das coisas mais duras para as organizações é conseguir que as pessoas deixem de lado as diferenças pessoais e trabalhem para o bem de todos os envolvidos." (ABRASHOFF, 2006, p. 159). Seguindo no mesmo pensamento do autor anteriormente citado, a formação de uma equipe é uma jornada contínua de preparação, renúncia de elogios particulares, confiança e construção do sucesso por meio de pequenas ações diárias.

As últimas gerações necessitam de mentores com experiência que os oriente e também ouça suas ideias, conforme Lancaster; Stillman. Este processo mantém as gerações mais tradicionais motivadas e possibilita a orientação e impulso para as novas gerações.

V. CONCLUSÃO

Pessoal ou profissionalmente, ninguém é tão igual ao outro que concorde totalmente com suas ideias, aspirações, nem tem as mesmas necessidades ou desejos. A diferença de pensamentos, personalidades e atitudes compõe a estrutura social e organizacional. E cada um se forma intelectualmente de acordo com suas origens, influências culturais, familiares e sociais, conforme a percepção do que ocorre a sua volta, como destacado na caracterização das gerações apresentada neste estudo.

A análise bibliográfica dos conceitos e características das gerações permitiu a compreensão do cenário atual constituído pelo encontro das cinco gerações economicamente ativas no mercado de trabalho. Enquanto profissionais da geração Tradicionalista e *Baby Boomer* se preparam para deixar o mercado de trabalho, muitos geração Y já estão dispostos em cargos nas organizações e milhares

de Z preparam-se para assumir seu espaço nestas empresas, mesmo não estando diretamente no ambiente de trabalho, a geração Z já influencia o mercado como um todo. Carrega consigo novas características e exige dos gestores atenção especial, afinal em breve influenciará diretamente nas organizações. A geração X intermedia esta transição, muitas vezes são os profissionais desta geração os responsáveis pelo treinamento dos novos colegas de equipe, sendo que receberam orientação das gerações anteriores. O conhecimento é cíclico e não excludente, a cada descoberta ele é fortalecido.

Organizações bem estruturadas, que visam o desenvolvimento pessoal e profissional de sua equipe, acolhem, sem muitos impactos, o encontro das gerações. Um ambiente voltado para o conhecimento e criatividade tem maior potencial de abertura a novas ideias, habilidades e atitudes que acompanham as gerações mais novas. Ao observar os conceitos de Gerações e de Gestão que compõem esta pesquisa, percebe-se que a formação e a busca contínua pelo conhecimento são fundamentais para acompanhar o acelerado desenvolvimento econômico, social e cultural impulsionado pela globalização e inovação tecnológica. O cenário atual é de transformação contínua, e exige flexibilidade na gestão, nas crenças e valores.

Como apresentado no decorrer deste artigo, cada pessoa percebe os benefícios de maneira diferente, cada um busca um significado diferente para sua vida e o trabalho tem sentidos diferentes para cada pessoa. É comum que pessoas nascidas em uma mesma época, que sofreram influências culturais e sociais semelhantes, tenham características parecidas, e sejam agrupadas como membros de uma mesma geração. E estas particularidades definem o que cada uma percebe do ambiente de trabalho. Geração Tradicionalista busca a garantia de um futuro melhor para os seus, os *Baby Boomers* pretendem ascender na carreira, a geração X procura equilibrar harmonicamente trabalho e família e para a geração Y o sentido está em fazer a diferença no mundo, ser ouvido, participar das decisões. O líder precisa ouvir, compreender, analisar seus liderados. Uma organização pode oferecer espaço para todos estes anseios, desde que conheça o perfil das pessoas que fazem parte dela e flexibilize a gestão.

Ferramentas não faltam para quem esteja disposto a modificar os processos de gestão de pessoas. Tendo em vista o exposto na pesquisa, o recrutamento que apresente uma definição muito especifica e rígida de um cargo pode não atrair alguém que busque "fazer a diferença" e trabalhar em equipe, por exemplo. Recrutamento e seleção precisam ser repensados e preparados para acompanhar o que exige o atual mercado de recursos humanos, de profissionais que pretendem oferecer seus serviços às organizações e esperam reconhecimento e valorização.

O Administrador procura influenciar pessoas para que atinjam os objetivos definidos pela organização. Sua função de influenciar, ou motivar precisa partir da característica importante que o líder deve ter que é ouvir, compreender e cativar as pessoas. Mais que autoridade o Administrador precisa exercer a liderança e esta é conquistada e não imposta. As pessoas têm necessidades e desejos que as motivam a realizar seu trabalho. Ao conquistar um nível hierárquico de necessidade, como descrito na pirâmide de Maslow apresentada neste artigo, o indivíduo visa o próximo nível. O líder precisa estar atento as necessidades de seus liderados e estar ciente que cada pessoa tem interesses diferentes.

Esta pesquisa de revisão uniu as particularidades das gerações, com os processos de Gestão de Pessoas e Administração, a análise de todos os conceitos possibilitou a conclusão de que as diferenças são importantes para o desenvolvimento dos profissionais e das organizações, que os líderes precisam ouvir, compreender, motivar seus liderados levando em consideração suas características pessoais, as características de cada geração, motivadas pelas influencias que cada um sofreu no decorrer de sua vida.

VI. REFERÊNCIAS

ABRASHOFF, D. Michael. **Este barco também é seu**: práticas inovadoras de gestão que levaram o USS Benfold a ser o melhor navio de guerra da Marinha Americana. São Paulo: Cultrix, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FIALHO et al. **Gestão do conhecimento e aprendizagem**: as estratégias competitivas da sociedade pós-industrial. Florianópolis: Visual Books, 2006.

Hierarquia de necessidades de Maslow. Disponível em: http://www .portal-gestao.com/gestao/item/6680-hierarquia-de-necessidades-de-maslow.html. Acesso em 28.08.2013.

LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto. **Administração**: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

LANCASTER, Lynne C.; STILLMAN, David. **O Y da questão**: como a geração Y está transformando o mercado de trabalho. São Paulo: Saraiva, 2011.

MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. **Administração**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MORAES, Anna Maris Pereira de. **Iniciação ao estudo da administração**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2001.

OLIVEIRA, Sidnei. **Geração Y**: o nascimento de uma nova versão de líderes. São Paulo: Integrare, 2010.

RODRIGUEZ, Martius Vicente. Gestão do conhecimento: reinventando a empresa para uma sociedade baseada em valores intangíveis. Rio de Janeiro: IBPI, 2001.

WOOD JR., Thomaz. **Remuneração e carreira**: por habilidades e por competências. São Paulo: Atlas, 2004.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

CONCRETO PRODUZIDO COM AGREGADO GRAÚDO BASÁLTICO DA REGIÃO DE SANTARÉM-PA

SANDRO JERONIMO DE ALMEIDA DINIZ[1]; BERNARDO BORGES POMPEU NETO[2]; DÊNIO RAMAM CARVALHO DE OLIVEIRA[3]
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
dinizengstm@hotmail.com

Resumo - Obras de construção e conservação de infraestrutura rodoviária são consideradas importantes para o desenvolvimento regional, por garantirem a manutenção da trafegabilidade, o escoamento da produção, o acesso a produtos e serviços, além do transporte de mercadorias e pessoas. Considerando as inerentes dificuldades e particularidades relativas à execução dessas obras na Amazônia, a "Serra do Inajá" (localizada na rodovia BR-163, km 195) representa um obstáculo a ser transposto. O objetivo deste trabalho consiste na classificação e caracterização desta rocha visando sua utilização em concretos para as obras de infraestrutura em suas proximidades e até mesmo incentivar sua comercialização regional como agregado graúdo para concretos, onde há carência de brita. Os ensaios de compressão na rocha indicaram resistência média de 136,2 MPa e, após sua britagem, foram realizados ensaios de granulometria e moldados corpos-de-prova para avaliar seu desempenho em concretos de resistência normal. Os resultados obtidos mostraram que a rocha é adequada para aplicação em concretos estruturais, onde a norma brasileira recomenda valores a partir de 20 MPa.

Palavras-chave: Serra do Inajá. Rocha Britada. Agregado graúdo. Concreto.

I. INTRODUÇÃO

A caracterização geotécnica de um maciço rochoso e a avaliação da sua aptidão para a construção de uma obra rodoviária torna-se relevante. Estudar a rocha intacta é apenas uma parte da caracterização da rocha. A caracterização geotécnica, adequada ao tipo de obra e terreno, contribui para otimizar a concepção e em seguida a possível execução da construção, ajudando a torná-la mais econômica e segura, fornecendo informações importantes a cerca da resistência do maciço rochoso e possíveis necessidades de reforços, evitando-se assim, custos adicionais durante a construção (GOMES, 2011).

Ainda de acordo com o autor, a caracterização geotécnica de maciços rochosos, é considerada um gasto desnecessário ou um atraso nos trabalhos. Como consequência, o terreno acaba sendo mal caracterizado e seus parâmetros adotados nos modelos de cálculos resultam em aproximações distantes da realidade. Realizada adequadamente, a caracterização geotécnica, tem baixo custo, comparado ao valor de uma obra de grande porte, sendo que atrasos e/ou alterações consideráveis causam um maior prejuízo, decorrente da falta ou caracterização geotécnica mal realizada. Então, a adequada caracterização geotécnica de maciços rochosos é imprescindível para o desenvolvimento de um projeto, fazendo parte do estudo de inúmeros geotecnistas e engenheiros especializados em Mecânica das Rochas. Ao longo dos anos, as classificações e as descrições de maciços rochosos têm sido feitas através de sistemas desenvolvidos, de modo que eventuais erros possam ser evitados, como resultado de mal entendidos, por engenheiros ou geólogos.

Levando-se em consideração as peculiaridades regionais, notadamente na Amazônia, quais sejam, o ainda isolamento parcial pela falta de estradas e ferrovias e a carência de mais aeroportos, obras de infraestrutura de grande envergadura, geralmente de alto custo, necessitam de bons projetos e planejamento. A construção da BR-163, trecho que vai da cidade de Santarém até o município de Rurópolis, passando nesse percurso por mais dois municípios, Belterra e Placas, totalizando 217 quilômetros, faz parte dessa realidade. Atualmente a execução da obra localizada entre os municípios de Rurópolis e Placas, no Km 195, tem a conhecida e localmente chamada Serra do Inajá, com seu maciço rochoso, constituindo em um obstáculo a ser transposto para a execução dessa obra. O órgão executor, ainda não conta com um estudo de caraterização geotécnica e possível aptidão para o uso e manejo desse maciço rochoso, visando minimizar os custos e possível uso da rocha, visto que o maciço rochoso será removido em parte para garantir a execução do projeto da rodovia.

II. OBJETIVOS

Este trabalho pretende realizar a caracterização geotécnica e mecânica da rocha visando sua possível aptidão para aplicação como agregado graúdo na confecção de concretos estruturais de resistência normal, acima de 20 MPa, de acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014). Espera-se que, com base nos resultados obtidos, a exploração da jazida seja ampliada e que seus agregados graúdos sejam disponibilizá-la no mercado regional. Divulgar e disponibilizar as informações obtidas para que a região amazônica possa usufruir de mais essa riqueza mineral, contribuindo para o melhor conhecimento do subsolo brasileiro também é um resultado esperado deste trabalho.

ISSN 1809-3957

III. MÉTODO DE ESTUDO

O método de estudo para o concreto produzido com agregado graúdo basáltico da região de Santarém-PA consistiu nas seguintes etapas:

- Coleta da rocha na Serra do Inajá e sua caracterização;
- Britagem da rocha no município de Rurópolis-PA;
- Ensaios na rocha britada de acordo com as normas brasileiras;
- Produção de concreto e corpos-de-prova para ensaio de resistência à compressão aos 28 dias;
- Apresentação e análise dos resultados.

IV. PROGRAMA EXPERIMENTAL

4.1 Classificação da rocha coletada

Foi coletada amostra da rocha presente na obra rodoviária e, após análise, caracterizou-se a pedra como um gabro, tipo de rocha ígnea, plutônica, de granulometria grossa. O gabro é uma rocha ígnea intrusiva, de granulometria grossa e composição mineralógica equivalente ao basalto, representando magma de composição basáltica que cristalizou lentamente em profundidade. Apresenta cor verde escura, cinzenta escura, cinzenta esverdeada escura a preta e é composto, sobretudo, por piroxenas e plagioclases cálcicas (TARBUCK & LUTGENS, 1999). Não é uma rocha abundante na crosta continental, onde está presente em algumas intrusões, mas constitui, sem dúvida, uma grande percentagem da crosta oceânica, onde grandes porções do magma encontrado em reservatórios subterrâneos que em tempos alimentaram fluxos basálticos, eventualmente solidificaram em profundidade e formaram gabros. A maioria dos magmas máficos tem origem da fusão parcial da rocha ultramáfica peridotito, o constituinte principal do manto superior. Estudos laboratoriais confirmam que a fusão parcial desta rocha, pobre em sílica, origina magma de composição basáltica (TARBUCK & LUTGENS, 1999).

As intrusões de gabros exibem uma variedade de geometrias, dependendo, em parte, da escala da intrusão. Intrusões gabróicas de tamanho moderado podem apresentar formas afuniladas alargadas, em forma de bacia, diques gigantes ou diques afunilados em perfil cruzado. As maiores intrusões básicas – ultrabásicas tendem a formar lapólitos, como é o caso do Complexo de Bushveld, na África do Sul. No entanto, para uma significativa proporção de importantes complexos máficos/ultramáficos, a forma original é obscurecida por falhamento, deformação tectónica, intrusões posteriores ou mais frequentemente por depósitos de cobertura recentes. Assinala-se a importância das mineralizações associadas a estes complexos do ponto de vista mineiro (GOMES, 2011). Na Figura 1 pode-se observar parte do maciço rochoso da Serra do Inajá.

Figura 1 - Parte da jazida de gabro da Serra do Inajá

4.2 Britagem da rocha

A britagem da rocha (Figura 2) foi realizada no município de Rurópolis. O objetivo da britagem foi reduzir a rocha para dimensões comerciais, para viabilizar testes laboratoriais visando seu emprego em concretos estruturais.

Figura 2 - Britagem da rocha

4.3 Ensaios realizados

4.3.1 Ensaio de compressão axial na rocha

O ensaio de compressão uniaxial foi realizado no Laboratório de Engenharia Civil da UFPA. Um pedaço da rocha natural foi removido e três amostras foram preparadas. Duas das superfícies de cada amostra foram paralelamente desbastadas para viabilizar a compressão uniforme, como mostra a Figura 3. A resistência média à compressão foi de 136,2 MPa. Por se tratar de um agregado basáltico de elevada resistência à compressão, optou-se por não realizar o ensaio de durabilidade, onde os agregados seriam submetidos à ação de sulfatos.

Figura 3 - Amostra para ensaio laboratorial

ISSN 1809-3957

4.3.2 Ensaio de granulometria da brita

Após a britagem da rocha, a amostra foi transportada para a cidade Santarém, onde foram realizados ensaios de granulometria para obtenção de agregados graúdos com diâmetro máximo característico definido (Figura 4) visando sua caracterização dimensional e posterior dosagem do concreto. Foram utilizadas peneiras de tecido metálico, de acordo com a NBR 7181 (ABNT, 1984), com vibração manual. A curva granulométrica é mostrada na Figura 5. O diâmetro máximo característico foi 19 mm.

Figura 4 - Amostra para ensaio de granulometria

Figura 5 - Curva granulométrica da rocha britada.

4.3.3 Ensaio de abrasão "Los Angeles"

O ensaio de abrasão Los Angeles foi realizado de acordo com a NBR NM 51 (ABNT, 2001) e o resultado obtido indicou desgaste de 16%, indicando que o agregado pode ser utilizado na produção de concretos.

4.3.4 Densidade real (massa específica)

O ensaio para determinação da densidade real ou massa específica para a rocha britada foi realizado seguindo as recomendações da NBR NM 53 (ABNT, 2009). O resultado encontrado foi 2.750 kg/m^3, sendo compatível com os encontrados na literatura para agregados de peso normal.

4.3.5 Análise granulométrica da areia

A areia utilizada na produção do concreto foi proveniente das jazidas localizadas no município de Santarém e disponibilizadas no comércio local. A dimensão máxima característica dos grãos foi 1,18 mm, determinada de acordo com a ABNT NBR NM 248, e com os resultados do peneiramento foi elaborada a curva granulométrica mostrada na Figura 6. A massa específica saturada foi 2.624 kg/m³ e massa unitária no estado solto foi 1.551 kg/m³

Figura 6 - Curva granulométrica da areia

4.3.6 Ensaio de compressão axial do concreto

Foram confeccionados 6 corpos-de-prova de concreto com a rocha britada da Serra do Inajá (gabro) como agregado graúdo. O cimento utilizado foi do tipo CP II-Z-32. A mistura dos materiais foi realizada manualmente em laboratório, na proporção 1:2:3:0,5, utilizando-se uma bandeja metálica e o preenchimento dos moldes seguiu a sequência de três camadas. Os corpos-de-prova cilíndricos mediam 100 mm de diâmetro e 200 mm de altura, como mostra a Figura 7, e a cura dos mesmos foi realizada no ambiente do laboratório por um período de 24 horas. Após esse período, os corpos-de-prova foram desmoldados e levados à câmara úmida com umidade variando de 90 % a 95 % e temperatura variando de 20 °C a 23 °C até a data da ruptura.

Após o capeamento dos corpos-de-prova (Figura 8), foi realizado o ensaio de compressão axial na idade de 28 dias, de acordo com a NBR 5739 (ABNT, 2007), com o auxilio de uma prensa com controle de velocidade, como mostra a Figura 9. A resistência à compressão (f_c) em todos os corpos-de-prova foi superior a 20 MPa, sendo que em um corpo-de-prova foi atingido o valor de 30 MPa.

Figura 7 - Moldagem dos corpos-de-prova

ISSN 1809-3957

Figura 8 - Corpos-de-prova preparados para o ensaio

Figura 9 - Ensaio de resistência à compressão

A seguir, apresento na tabela 1, os resultados dos ensaios de resistência à compressão dos corpos de prova em Mpa. A média aritmética resultou no valor de 26,2 Mpa, com desvio padrão de 2,4.

Tabela 1 - Resistência à compressão.

CP	f_c (MPa)	Média (MPa)	Desvio Padrão (MPa)
1	23,9	26,2	2,4
2	30,5		
3	26,3		
4	24,0		
5	26,4		
6	25,9		

V. CONCLUSÕES

A brita resultante da redução da rocha gabro proveniente da Serra do Inajá apresentou resistência mecânica elevada, compatível com as rochas basálticas encontradas em outras regiões do Brasil. Apesar do concreto experimentado ser de resistência normal, com a ruptura se dando na pasta ou em sua interface com o agregado, pode-se afirmar que o agregado graúdo apresentou bom desempenho mecânico no concreto e não comprometeu sua trabalhabilidade. O concreto confeccionado com a brita de gabro atendeu os requisitos de resistência da norma brasileira para concretos estruturais, pois os resultados apresentados ficaram acima de 20 MPa.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5739: Ensaio de Compressão de Corpos-de-prova Cilíndricos de Concreto. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181: Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7217: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 51: Agregado graúdo - Ensaio de abrasão Los Angeles. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 53: Agregado graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água. Rio de Janeiro, 2009.

EARTH SCIENCE 9th Ed, 1999, Prentice Hall, Tarbuck/Lutgens

GOMES, R. I. P. Contributo para a Caracterização Geotécnica dos Gabros da Faixa Beringel - Beja. Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, 2011.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

ADMINISTRAÇÃO BUROCRÁTICA: RACIONALISMO ECONÔMICO CAPITALISTA

FLÁVIO REIS DOS SANTOS
DOUTOR EM EDUCAÇÃO PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. PROFESSOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM AMBIENTE E SOCIEDADE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
reisdossantos.flavio@gmail.com

Resumo - O propósito do presente estudo localiza-se na possibilidade de exprimir o emprego da dominação racional burocrática pela tecnocracia no interior e para a organização administrativa da sociedade capitalista em seu conjunto, visto que é a racionalidade burocrática formal que representa o domínio do conhecimento, o domínio pelo saber, perene, calculável, característico dos intelectuais e cientistas aos préstimos e em defesa da fundamentação ideológica burguesa.

Palavras-chave: Capitalismo. Burocracia. Racionalidade. Racionalismo.

Abstract: The purpose of this study lies in the possibility of expressing the use of rational bureaucratic domination by technocracy in the interior and for the administrative organization of capitalist society as a whole, since it is the formal bureaucratic rationality that represents the domain of knowledge, the knowledge domain, perennial, calculable, characteristic of the intellectuals and scientists to services and in defense of the bourgeois ideological grounds.

Keywords: Capitalism. Bureaucracy. Rationality. Rationalism.

I. INTRODUÇÃO

O processo de transformação e adequação administrativa das instituições assegurou ao tecnocrata um lugar privilegiado no interior da sociedade capitalista em razão de sua intelectualidade, que passaria a ser predominante no mundo contemporâneo. Isso nada mais significa do que a consequência do próprio desenvolvimento da objetividade racional que caracterizou o tecnocrata como componente da classe dominante em defesa dos interesses instituídos do capital em função de sua origem social e da natureza processual de sua educação e treinamento.

Na mesma medida em que a tecnocracia atua para garantir a existência e manutenção do sistema econômico, ocorre a permanente movimentação da economia em decorrência da ação do Estado na aplicação do poder nacional, mediante a utilização racional de seu aparato administrativo. A dominação de classe repousa na burocracia como instância superior carente de arregimentação que deixa transparecer no desenvolvimento do capitalismo liberal para o capitalismo monopolista (financeiro) os traços de sua organização política.

A organização política da burguesia associada à eficácia material e intelectual da produtividade capitalista absorvem, por seu turno, todos os recursos em suas mãos e concretizam os apontamentos *weberianos*. No entendimento de Herbert Marcuse (1973 p. 27), a industrialização determinou o destino do mundo moderno e o seu problema fundamental para o capitalismo foi, simplesmente, "o de determinar qual a sua forma mais racional de domínio sobre a industrialização e, por conseguinte, sobre a sociedade".

O termo racional é empregado pelo autor, considerando a essência *weberiana*, na expressão em que o racionalismo formal se realiza apenas "no funcionamento calculado, regulamentado e previsível de um sistema social complexo". Entretanto, no decorrer de sua evolução conceitual, tal racionalismo formal modifica-se de modo substancial, "de acordo com a sua própria lógica interna, subordinando a si mesmo ao racionalismo do domínio" (MARCUSE, 1973, p. 27).

Na medida em que o racionalismo se restringe às suas próprias determinações e institui a sua dinâmica como norma das atividades calculáveis e mensuráveis, cria um conjunto objetivado dependente exógeno e constitui o que Max Weber denominou *razão material*. Reiteramos que o racionalismo formal do capitalismo encontra o seu limite no estabelecimento da empresa privada e do diretor de empresa privada, como sujeito real do cálculo econômico, bem como o fato estabelecido de apartação entre os meios de produção do trabalho livre e o próprio trabalhador.

Na apreensão de Weber (1971; 2000), tais fatos constituem parte do racionalismo específico do capitalismo, representam em si, as necessidades tecnológicas, independente de sua verdade ou realidade que podem ocultar interesses sociais específicos. Tais necessidades fundamentam a dominação legítima como elemento constituinte do racionalismo capitalista, mais especificamente do racionalismo econômico na sociedade industrial ou monopolista. Enfim, a própria dominação (domínio) representa uma forma do racionalismo econômico capitalista explicado e especificado por Max Weber na sua análise da burocracia.

ISSN 1809-3957

II. DOMINAÇÃO RACIONAL BUROCRÁTICA: LIBERALISMO POLÍTICO-ECONÔMICO E VALORIZAÇÃO DO SUJEITO

O desenvolvimento capitalista é inseparável do domínio burocrático que se impõe e aperfeiçoa a eficácia da empresa privada sobre a sociedade em seu conjunto. É o domínio de tipo racional formal, consequente de sua precisão, de sua estabilidade, de sua disciplina e da confiança que expressa ou transmite. Na concepção de Herbert Marcuse (1973, p. 31), a dominação racional burocrática constitui o domínio pelo saber, perene, calculável e próprio dos intelectuais e cientistas; caracteriza a dominação do aparelho, por meio do saber dos intelectuais e cientistas, o que "só é possível quando esta se adapta completamente às suas necessidades e às suas possibilidades técnicas".

A administração burocrática é a significação da dominação implícita na essência das próprias coisas. Gerth e Mills (1971) argumentam que a administração burocrática ou racional de Weber decorre de sua concepção político-filosófica e de sua consciência burguesa no processo de evolução ascendente da classe em nível europeu (histórico-sociológica). Decorre ainda, de sua condição como representante dessa classe revolucionária, portadora do racionalismo fundamental à constituição da sociedade capitalista.

Maurício Tragtenberg (1974), por sua vez, afirma que a fundamentação ideológica burguesa liberal, que percorre a obra de Weber, demonstra o valor da técnica, como resultado:

> a) do processo de industrialização mecanizado característico do capitalismo monopolista; b) da aplicação da ciência como resultado na forma de tecnologia autonomizada no plano das representações ideológicas: o liberalismo político com a valorização do indivíduo; c) da liberdade contratual reguladora da disposição da força de trabalho como mercadoria; d) da igualdade formalizada pela burocracia em sua democratização impessoal e nivelação dos explorados; e) da liberdade de escolha traduzida no politeísmo de valores existentes no mundo cuja opção é dependente da liberdade do sujeito, da valorização da propriedade privada e da empresa livre que realiza a racionalidade do cálculo econômico (TRAGTENBERG, 1974, p. 205).

Esses fundamentos exprimem o sentido da neutralidade axiológica nas ciências sociais e econômicas defendidas por Max Weber, contrária à intolerância, à discriminação social e para a valorização da consciência individual como origem absoluta do conhecimento e da razão. O sujeito exerce importante papel na ação social que atinge o seu ápice na representação e composição das estruturas interiores da sociedade (WEBER, 1971; 2000).

A existência de uma autonomia radical na razão individual, em que o sentido da ação social deriva diretamente da própria ação do sujeito, resulta no estabelecimento de condutas, as quais somente podem ser justificadas na proporção da própria legitimação individual da ação do sujeito – a essência do capitalismo racional burguês. Neste sentido, Weber parte da ideia de uma unidade produtiva organizada:

> [...] isto é, da empresa e não do indivíduo isoladamente, ponto de partida dos economistas clássicos. Em sua interpretação sobre a importância das características distintivas dessa unidade, Weber esta de acordo com Marx. Em sua concepção sobre o papel da classe assalariada, ele concorda com a ideia de Marx de que somente o capitalismo ocidental moderno foi estabelecido em torno de uma classe de trabalhadores assalariados livres (formalmente) separada da classe detentora dos meios de produção[1]. A existência e a situação dessa classe – o proletariado – ajudam a explicar as particularidades do movimento da sociedade moderna (PARSONS, 2010, p. 662-663).

A ênfase localizada na neutralidade do "sujeito como portador da ação racional numa razão constituinte do processo de ação representa um momento historicamente definido" do processo de maquinização intensiva da industrialização extensiva, "que realiza o aproveitamento capitalista da aplicação da ciência como resultado na forma de tecnologia autonomizada no plano das representações ideológicas materializadas" (TRAGTENBERG, 1974, p. 205).

O capitalismo liberal orientado pela valorização da autonomia individual do sujeito localiza no Estado o instrumento para a manutenção da liberdade total, possível em virtude da existência de uma ação repressiva limitativa. O liberalismo econômico como portador da racionalidade formal representado pela valorização da empresa privada em Weber pode ser entendido como o regime de individualismo proprietário. Maurício Tragtenberg argumenta que:

> [...] o sujeito desponta como proprietário de sua pessoa; o operário, de sua força de trabalho, de suas faculdades, à venda no mercado. A ideia de autopropriedade não se esgota na possessão e, por outro lado, encontra seu limite na manipulação dos recursos materiais externos. Ligando o indivíduo à propriedade, o *ethos* liberal exige que o mesmo seja reconhecido como fundamento constituinte das relações objetivas que os bens econômicos possuem entre si. Exige como base do dinamismo da produção pela produção. As formas de apropriação são referidas à totalidade que determina seu

[1] Consultar: WEBER, Max. *A ética protestante e o espírito do capitalismo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004, p. 48.

ISSN 1809-3957

> movimento: trata-se da propriedade das exigências econômicas internas sobre a expressão da independência individual e das relações interpessoais e sociais, definindo o individualismo proprietário como constituinte do credo liberal subjacente nos enunciados políticos de Weber (TRAGTENBERG, 1974, p. 206-207, grifo no original).

Podemos inferir que os princípios do liberalismo econômico emergem em função da liberdade assentada na primazia do campo econômico para garantir a libertação do homem das potências irracionais. Entretanto, a sua efetivação o remete à satisfação de suas próprias necessidades econômicas. Esse processo ocorre por meio do estabelecimento da universalização dos valores liberais em nível instrumental aos préstimos dos interesses estabelecidos como valores dominantes na sociedade.

O liberalismo econômico como prática social existe na razão dinâmica em que transpassou, superou e renovou seus objetivos primeiros e assegurou ao sistema capitalista a sua manutenção, ancorado na oportuna utilização da administração burocrática, absorvida e ajustada pelo sistema, na medida em que foi capaz de se contrapor à liberdade democrática, ampliando a aplicação de métodos técnico-científicos em prol de sua própria evolução.

Na apreensão de Weber (2000), o desenvolvimento das diversas formas de associação institucional (Estado, Igreja, Exército, Partidos Políticos, Empresas Econômicas) caracteriza-se pelo próprio "desenvolvimento e crescimento contínuo da administração burocrática, constitui a célula germinativa do Estado Moderno Ocidental", configura instrumento de organização e regulação de todas as atividades e normas administrativas (governamentais legais) e fornece às autoridades dirigentes a estrutura necessária para executar as suas atividades, nos limites determinados pela legislação pertinente, tanto em âmbito público quanto privado.

Segundo o intelectual alemão, a burocracia administrativa tecnicamente funcional assenta-se na impessoalidade e objetividade do cargo. Ela se submete a um expediente, é obediente à rigorosidade e imparcialidade, e no processo de recrutamento de pessoal capacitado, requer a sua vinculação ao saber especializado. Ela tem como base a hierarquia fundada em diplomas credenciadores, no respeito e fidelidade ao cargo como profissão e apoia-se numa direção monocrática para garantir agilidade, pontualidade, continuidade e eficiência.

Weber entende que a burocracia administrativa desprovida de racionalidade seria impraticável no campo político, pois, muito provavelmente, assumiria um caráter deformado, irracional, descompromissado com suas responsabilidades mais prementes, tomando uma forma demagógica, deturpada pela adequação imposta pelo sistema capitalista, ao assumir o exercício do poder político em e na defesa dos interesses dominantes.

A racionalidade formal para o autor representa a capacidade de compreensão do processo de desenvolvimento capitalista em sua trajetória histórica. A burocracia é que melhor incorpora tal racionalidade e concebe o sistema capitalista como sistema racional e coerente entre os essa racionalidade formal só persiste na expressão da burocracia.

Esse modelo envolve rapidamente todas as instituições sociais em suas estruturas organizacionais na mesma medida em que o capitalismo se processa expansivamente. Aqui se encontra o trabalho contínuo e silencioso dos intelectuais e também dos especialistas que a serviço do capital, velam, obscurecem, encobrem as contradições e lutas de classes, ao reafirmar, por meio do exercício do poder simbólico, as relações de autoridade sem explicar ou explicitar os verdadeiros objetivos e fins, a quem tal racionalidade serve, assim como não são explicados a quem servem as distorções da burocracia (WEBER, 1971).

III. BUROCRATIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO: TAYLOR E FAYOL

As análises e reflexões de Karl Emil Maximilian Weber (1971, p. 264-265) indicam que a burocracia constitui o meio de transformar uma ação comunitária em uma ação societária racionalmente ordenada. Uma ação societária meticulosamente organizada e empreendida é "superior a qualquer resistência de massa ou mesmo de ação comunitária". A completa realização da burocratização da administração como instrumento de socialização das relações de poder é instrumento de primeira ordem, perfeitamente apropriada pelas proposições de organização científica de Frederick Taylor (1911) e de Henri Fayol (1916).

As asserções de racionalização das técnicas produtivas e da intensificação do trabalho na indústria mecanizada expressam a impessoalização burocrática, definida pelo enunciado das tarefas e pela permanente especialização. Aliás, especialização incansável, na qual pessoas se alienam nos papéis, e os papéis no sistema burocrático, exaustivamente estudado por Max Weber e caracterizado pela antinomia dialética de formas limítrofes de dominação, pela contradição entre racionalidade formal e racionalidade material, ética de convicção e ética de responsabilidade e dominação do *ethos* burocrático, como forma de administração das atividades produtivas no interior da fábrica.

A racionalização do *Sistema Tayloriano* configurada na intensificação da força de trabalho produtivo do proletariado caracteriza-se por seu aspecto exógeno, no qual o trabalhador tende a reconhecer a própria natureza humana na razão da simples força de trabalho em que ocorre o processo de valorização do capital, na sua utilização como meio de produção para além dos meios de produção, isto é, a sua plena adaptação à máquina.

Assim como Maurício Tragtenberg (1974, p. 194), entendemos que o *Sistema Tayloriano* se estabelece como ideologia da reprodução do trabalho simples, da acumulação primitiva do capital industrial em que a ética da classe dominante emerge como ética propalada da eficiência que ele representa. Assenta-se em valores e princípios liberais e incide, diretamente, na dinâmica da luta de classes na medida em que os ritmos de trabalho, o reconhecimento da qualificação profissional, a determinação de rendimentos normais do trabalhador em obediência à relação tarefas-tempo atuam como elementos condicionantes da situação e condição da classe proletária no chão de fábrica, e da máxima rentabilidade do capital.

As transformações resultantes da aplicação dos princípios de administração científica de Frederick Taylor provocaram transformações consequentes na própria "totalidade do campo social, pela incidência sobre a produção e reprodução ampliada do capital e da força de trabalho como mercadoria e principal força produtiva". O *Sistema Tayloriano* é a mais pura expressão "administrativa da lógica e dos interesses da burguesia nos mais diversos contextos de seu desenvolvimento histórico" (TRAGTENBERG, 1974, p. 195).

O *ethos* burocrático do *Sistema Tayloriano* é reafirmado pela burocracia monocrática da *Administração Gerencial Fayoliana* e reiterado pela política de baixos salários, em que aumentos nas remunerações são regulados com precisão cirúrgica e obedecem a uma ordem lenta e gradativa, para assegurar a própria reprodução da força do trabalho, na proporção de baixas retribuições associadas a um tratamento paternalista do operariado, fundamentado na máxima de que "administrar é prever, administrar é organizar, administrar é comandar, administrar é controlar" (FAYOL, 1916, p. 10-11).

Ao enfatizar a necessidade de existência e atuação de chefes no interior da empresa, Henri Fayol edifica os pilares de sustentação para a formulação de sua administração burocrática, assegurada pelo controle e rigidez da manutenção da disciplina no chão de fábrica, transplantada da hierarquia militar. Em sua concepção, a autoridade na empresa representa um *direito divino*, dispositivo verticalmente instituído, de cima para baixo, do qual emanam as ordens e determinações e, no sentido oposto, o imediato e minucioso cumprimento dessas ordens e determinações, sem questionamento algum por parte do proletariado.

O pragmatismo contido no *Sistema Fayoliano* o conduz ao apelo recorrente à experiência direta, numa prática cotidiana permanente para obter soluções para os problemas de forma imediata, e na justaposição e articulação de determinismos lineares, baseados em uma lógica axiomática que gera um sistema de obrigações, que decorre de sua lógica interna. É resultado da necessidade de operacionalização de uma racionalidade na qual as atividades de decomposição e exame assentadas em aspectos microeconômicos produzem um sistema de coordenação de funções, em que se ergue uma estrutura altamente formal, dotada de centralidade de comando e racionalidade burocrática (TRAGTENBERG, 1974, p. 196).

IV. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA FINALIZAR

A divisão do trabalho que separa o planejamento da execução e o trabalho intelectual do trabalho manual no sistema capitalista de produção é a mesma que efetua a divisão entre os campos da Filosofia, da Sociologia, da Economia e da Administração. Prepara e forma especialistas em teorias administrativas do mesmo modo que a sua autonomização em relação às determinações econômicas e sociais ocorre pela intermediação das instituições escolares, responsáveis por assegurar a divisão do trabalho no processo produtivo.

A administração racional do capitalismo constitui, em essência, um nivelamento como fenômeno histórico-social decisivo, pois instaura, de fato, um nivelamento exclusivo dos proletários, empreendido pelos burgueses burocraticamente organizados, que desfrutam de uma posição mais ou menos autocrática. Weber argumentava que o aparelho tecnicamente amadurecido da administração decorre do seu racionalismo formal e representa um importante instrumento de poder para aqueles que têm ao seu dispor o aparelho burocrático.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARCUSE, Herbert. Sobre Max Weber. In: WEBER, Max. **O político e o cientista**. Lisboa: Editorial Presença, 1973.

WEBER, Max. **Economia e sociedade**: fundamentos da sociologia compreensiva. 4ª ed. Volume 1. Brasília: Editora UnB, 2000.

WEBER, Max. **Ensaios de sociologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

GERTH, Hans; MILLS, Charles Wright. From Max Weber. In: WEBER, Max. **Ensaios de sociologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

TRAGTENBRG, Maurício. **Burocracia e ideologia**. São Paulo: Ática, 1974.

WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

PARSONS, Talcott. **A estrutura da ação social**: um estudo de teoria social com especial referência a um grupo de autores europeus recentes. Volume II. Petrópolis: Vozes, 2010.

FAYOL, Henri. **Administração industrial e geral (1916)**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas. 1954.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica (1911)**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1960.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO E ESTRUTURAÇÃO DE PRODUTOS NA REGIÃO DO VERDE E DAS ÁGUAS (ES)

ANDRÉA BLUNCK SALAZAR[1]
1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
salazarandrea@ig.com.br

Resumo - A política de fomento ao turismo tem fortalecido os municípios de forma que estes saiam da escala da localidade para a da região. Apesar da baixa eficiência do Planejamento Integrado e Participativo, no âmbito do Programa de Regionalização do Turismo e do pouco interesse nas políticas públicas deste setor, o paradoxo é que, se bem planejado e aplicado, o turismo pode ser uma fonte de recursos inesgotável. Questiona-se, portanto, a defasagem do planejamento do turismo de três municípios da Região do Verde e das Águas com relação aos demais, quais sejam: Jaguaré, Sooretama e Rio Bananal. O objetivo do estudo é desenvolver uma análise da dimensão "estruturação de produtos turísticos" nos três municípios e sugerir intervenções em médio prazo. Portanto, a metodologia envolve a pesquisa exploratória, tendo como recurso para coleta de dados um formulário de entrevista direcionado a cada uma das autoridades locais que guardam ligação direta com a Secretaria de Turismo. A partir dos estudos desenvolvidos, conclui-se que o interesse da administração municipal deveria ser centrado em ferramentas que impulsionassem a atividade turística e desenvolvessem, por conseguinte, o desenvolvimento humano dos três municípios.

Palavras-chave: Turismo. Responsabilidade. Planejamento. Interesse.

I. INTRODUÇÃO

A partir da implantação do *Programa de Regionalização do Turismo - Roteiros do Brasil* pelo Ministério do Turismo no ano de 2004, os municípios assumiram nova importância diante do desenvolvimento do turismo no país. Passaram a desempenhar um papel de ente articulador e indutor da promoção do turismo (BENI, 2006).

Regionalização, no sentindo trabalhado nesta pesquisa, refere-se não apenas à ação de agrupar localidades próximas e similares, mas sim à construção democrática, harmônica e participativa de um ambiente que envolva o poder público, a iniciativa privada, o terceiro setor é a comunidade. Esta definição é a mesma adotada no Programa de Regionalização do Turismo (BRASIL, 2004), que aponta que os espaços devem ser democratizados de forma participativa para, enfim, permitirem as mudanças estruturadas no referido programa.

Petrocchi (2001) afirma que esta democratização diz respeito à inserção da parte da sociedade que não participa das tomadas de decisões e formação de mudanças. Para o autor, o turismo precisa da comunidade como delineadora dos caminhos e ações a serem tomadas, pois é nela que está a essência da integração homem e meio ambiente. Supera-se, assim, a visão setorial do desenvolvimento regional, ao apoiá-lo em princípios de sustentabilidade.

Por sua vez, sustentabilidade é o processo que relaciona igualdade social, eficiência econômica, diversidade cultural e proteção e preservação do meio ambiente (BENI, 2006).

Considerando-se o exposto, esta pesquisa analisa como se dá o desequilíbrio entre as cidades de Jaguaré, Sooretama e Rio Bananal com relação ao planejamento turístico da Região do Verde e das Águas, visto se tratarem de cidades que não acompanham o desenvolvimento de cidades circunvizinhas. Para este estudo, houve a necessidade da pesquisa *in loco* para se identificar os fatores deficitários da estruturação de produtos turísticos das três cidades. Objetiva-se, portanto, a elaboração de ações de médio prazo que favoreçam o turismo local e, de outra ponta, ampliem as discussões do *Programa de Regionalização do Turismo - Roteiros do Brasil* para a integração dos nove municípios que compõem a Região do Verde e das Águas.

Consideram-se as informações oficiais presentes nos Inventários Turísticos das referidas cidades e os dados levantados através de entrevistas e questionários aplicados em campo para aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente e os fatos e originar discussões mais amplas no futuro, o que torna esta pesquisa do tipo qualitativa, exploratória e descritiva (LAKATOS & MARCONI, 2011).

A discussão concentra-se, portanto, em como cada um dos municípios investigados neste estudo promovem o turismo em sua localidade e de que forma estão inseridos ativamente no contexto turístico da região.

II. PLANEJAMENTO TURÍSTICO NA REGIÃO DO VERDE E DAS ÁGUAS

Basicamente, o planejamento turístico é qualitativo e de longo prazo. Chiavenato (2003) afirma que a busca essencial deste planejamento é a de dar foco ao futuro da organização, integrar gestores no desenvolvimento das ações pretendidas, facilitar o controle destas ações, verificar sua conformidade com o que foi planejado,

ISSN 1809-3957

otimizar os cronogramas e o processo como um todo, garantir eficiência à tomada de decisões e, por fim, sublinhar a visão sistêmica das mudanças e inovações pretendidas. Este conjunto de objetivos visa aumentar a eficácia do planejamento e as chances de sucesso.

Para tanto, o processo de planejamento começa com a elaboração de metas e propósitos (missão) para os quais se estabelecerá, objetivamente, características, alternativas, oportunidades e planos que culminem na consecução do projeto. Pretende-se, com o planejamento estratégico, trabalhar os objetivos uniformemente na direção das metas propostas. Não significa, portanto, a simples previsão das decisões a serem tomadas, mas a manipulação dos destinos e futuro da empresa. Ademais, significa considerar os impactos ambientais, culturais e socioeconômicos que as decisões poderão acarretar no ambiente regional (DIAS, 2003).

Na esteira destes conceitos, o Plano de Desenvolvimento do Turismo do Estado do Espírito Santo 2025 trabalha embasado em um modelo de desenvolvimento socialmente inclusivo, ambientalmente sustentável e geograficamente desconcentrado, além de adotar o que já é praticado no Plano de Desenvolvimento do Espírito Santo 2025 e de se ajustar à Política Nacional de Turismo.

Foram destinados ao turismo, entre 2007 e 2010, cerca de R$ 504 bilhões (BRASIL, 2007) distribuídos entre ações de logística, energia e infraestrutura social e urbana. Este montante foi usado, principalmente, para a expansão do crédito que envolve a questão habitacional, o aperfeiçoamento do mercado e da qualidade do ambiente de negócios e a desoneração tributária.

> Entre as contribuições mais expressivas decorrentes do desenvolvimento do turismo no quadriênio 2007/2010, que terão uma grande repercussão no desenvolvimento socioeconômico do País, destacam-se a geração de US$ 25,3 bilhões em divisas e a criação de 1,7 milhão de novos empregos e ocupações, de acordo com as metas traçadas pelo Plano Nacional de Turismo (BRASIL, 2007, p. 14).

O investimento auferido foi direcionado não somente à geração de produtos turísticos, mas também à melhoria da infraestrutura e da qualidade de vida das comunidades que vivem em locais turísticos. Nas palavras citadas no planejamento turístico, “o turismo ajuda a fortalecer a identidade do povo e contribui para a paz ao integrar diferentes culturas” (BRASIL, 2007, p. 15).

No Espírito Santo, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico e Turismo (SEDETUR) tem envidado esforços no sentindo de tornar o turismo um "negócio" de importância dentro da agenda econômica e política do estado. A Secretaria, com base no planejamento participativo e integrado, passa a executar ações mais estruturadas e que consolidam o que foi instituído pelo Conselho Estadual do Turismo referente à promoção e comercialização dos produtos turísticos. Em sua essência, estas ações são voltadas para as peculiaridades de cada localidade, pois levam em conta a variedade dos produtos típicos locais do estado. Cada qual com suas inúmeras cadeias produtivas, atrativos culturais e históricos, lazer ou outro qualquer atributo que sirva para motivar as pessoas a se deslocarem de seus locais de origem (SEDETUR ES, 2010).

> Do ponto de vista econômico, as atividades classificadas como de turismo compõem um conjunto diversificado de bens e serviços que engloba desde o agenciamento, transporte, hospedagem, alimentação, entretenimento, além de outras ações mercadológicas, que geram emprego e riquezas para muitos países e integram países, cidades e povos (SEDETUR ES, 2010, p. 16).

O estado foi dividido pela SEDETUR em dez regiões turísticas que englobam vários municípios. Dentre estas dez regiões, está a Região do Verde e das Águas, a qual abrange os municípios de Aracruz, Conceição da Barra, Ibiraçu, Jaguaré, João Neiva, Linhares, Rio Bananal, São Mateus e Sooretama, dos quais, três compõem as questões aqui elencadas. Algumas destas cidades têm um setor econômico dinâmico, liderado pelas atividades da agroindústria (café, frutas, etc.), por importantes reservas de gás natural e petróleo, estaleiros e uma das mais importantes empresas de fabricação de celulose do mundo. A Região do Verde e das Águas é uma das maiores do estado, partindo desde a divisa com a região metropolitana ao sudeste do estado até a fronteira com o estado da Bahia.

O inventário turístico da região elenca a disponibilidade de sol, praia, cultura, ecoturismo, eventos, congressos, visitas técnicas e científicas, além do agroturismo e a pesca. As propostas da SEDETUR se baseiam nas características gerais destes produtos turísticos da região e englobam a divulgação de toda a região, a criação de cursos de sensibilização, capacitação e qualificação da comunidade, empresas e membros da Secretaria do Turismo.

III. CARACTERÍSITCAS REGIONAIS DO TURISMO DA REGIÃO DO VERDE E DAS ÁGUAS

Objetiva-se, quando se pensa em regionalização do turismo, o desenvolvimento conjunto de várias localidades através de processos elaborados de forma participativa. A despeito dos produtos turísticos da Região do Verde e das Águas serem muitos e variados, as cidades pesquisadas assumem um perfil estagnado com relação ao investimento em turismo: Jaguaré, Rio Bananal e Sooretama são exemplos deste quadro. Os motivos deste problema são, principalmente, a falta de uma política com normas institucionais e de gestão bem definidas, a falta de mão-de-obra qualificada e especializada e a coordenação entre os diferentes órgãos e setores do turismo.

Os municípios investigados nesta pesquisa, como dito antes, formam a Região do Verde e das Águas. Há

especial atenção para os municípios de Jaguaré, Rio Bananal e Sooretama, pois pretende-se entender a discrepância entre o desenvolvimento turístico destas cidades com as demais que compõem a região estudada. Jaguaré possui 20 mil habitantes, 50% dos quais residem em áreas urbanas (IBGE, 2010). A cidade possui Plano Municipal para o turismo e Inventário da Oferta Turística, contudo não consegue executar os planejamentos para a área. Dentro do inventário municipal, não há a descrição de nenhum atrativo turístico, apenas menções a artesanato, festas locais, elementos da fauna e flora. Ademais, importantes festividades da cidade não constam do caderno, como a peça teatral "Paixão de Cristo", a qual atrai milhares de turistas à região nas proximidades da Páscoa.

De acordo com Ignarra (2003), a oferta turística:

> É constituída por um conjunto de elementos que conformam o produto turístico, os quais, isoladamente, possuem pouco valor turístico (ou nenhum) ou têm utilidade para outras atividades que não o próprio turismo. Mas, se agrupados, podem compor o que se denomina produto turístico (IGNARRA, 2003, p. 50).

Conforme o autor, junto a estes elementos é necessário acrescentar:

> Os serviços auxiliares, assim considerados porque complementam a oferta principal e são constituídos por viagem, alojamento, alimentação e atrações, entre outros. Assim, compõem também esses serviços auxiliares os equipamentos comerciais e industriais, lavanderias, livrarias, cinemas, lojas de locação de veículos, guias turísticos e organizadores de eventos, além de empresas de engenharia, consultoria, seguro etc. (IGNARRA, 2003, p. 51).

De outro lado, Rio Bananal, com 17.500 habitantes (idem), mantém os traços de sua origem italiana ainda muito ativos. Cerca de 72% dos habitantes se consideram de origem italiana e apenas 5% são negros (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BANANAL, 2013). A cidade, ao contrário de Jaguaré, não possui plano algum para o desenvolvimento do turismo e nem inventário de seus produtos. No entanto, o município preserva áreas ambientais como cachoeiras e lagoas, elementos religiosos como igrejas e capelas, além da conhecida Pedra do Cruzeiro e das festividades como Folia de Reis e Cavalgada. Existe a necessidade de se criar um fluxo de turismo através da divulgação destes produtos, para que, então, a cidade passe a receber investimentos em infraestrutura de pousadas, parques, hotéis e restaurantes.

Entre Jaguaré e Rio Bananal está localizada a cidade de Sooretama. Com cerca de 20.500 habitantes, Sooretama possui bons indicadores da agricultura local e agronegócio. A cidade possui Inventário Turístico, o qual destaca a importante Reserva Biológica de Sooretama, com visitações diárias durante todo o ano. Dentro do contexto histórico e cultural, porém, o município não elenca produtos que reportem ao cenário estadual e nacional, como o agroturismo e outros.

Os demais municípios da Região do Verde e das Águas (IBGE, 2010) são Aracruz, com 82.000 habitantes, sete aldeias indígenas, bom desenvolvimento industrial e palco de festividades religiosas e culturais como a festa de São João Batista e a Procissão Marítima de Nossa Senhora dos Navegantes, Aracruz possui ainda praias com 5km de extensão como a Praia Formosa, o que a torna um dos principais destinos turísticos da região; Ibiraçu, com cerca de 11.000 habitantes (idem), maioria de ascendência italiana, a cidade é destaque no turismo e conta com o Mosteiro Zen Budista, o Museu Zio Mínio, a Agro Estância Lombardi, o Vinhedo Tóttola, entre outros; João Neiva, 16.000 habitantes (idem), região montanhosa com muitas cachoeiras, algumas com 10 metros de altura, como a Cachoeira Piva, o município possui inventário e planejamento estratégico, um de seus pontos turísticos principais é o lugarejo de Demétrio Ribeiro, fundado em 1800 por imigrantes italianos; Linhares, com quase 135.000 habitantes (idem), cidade com muitas lagoas e várias reservas ecológicas, bom planejamento turístico, dentre os quais se destaca a Rota do Cacau e do Coco, economia diversificada, está entre as melhores cidades capixabas para investimento financeiro, conta com a maior extensão litorânea e territorial do estado, tem bons restaurantes e praias movimentadas como a Praia do Pontal do Ipiranga, a cidade sedia o Projeto Tamar, com visibilidade internacional, estes fatores apontam para um cenário de grande crescimento para o turismo no plano 2025; São Mateus, 121.000 habitantes (idem), a cidade conta com a Ilha de Guriri, com 20km de praias mornas e limpas, o município tem 43km de litoral e é uma das mais antigas cidades do estado, com quase 500 anos de fundação, tem atividades turísticas bem desenvolvidas e um conjunto arquitetônico de casarões fundado no século XVII, destaca-se no segmento histórico; Conceição da Barra, com 29.000 habitantes (idem) com origem portuguesa, espanhola, indígena e negra, possui inventário turístico e planejamento estratégico para o desenvolvimento do turismo que se volta para eventos sazonais, como o Carnaval de rua, um dos maiores do estado, e diversas praias acessíveis e movimentadas.

IV. ESTRUTURAÇÃO DE PRODUTOS TURÍSTICOS

Foram feitas entrevistas por meio de questionários estruturados por questões objetivas e dirigidos aos gestores do turismo das cidades pesquisadas, a saber, Secretários do Turismo ou, quando inexistente a secretaria, Secretários de Cultura, Cultura e Esporte, Lazer e Cultura ou Cultura e Juventude. Constatou-se que, dentre as nove cidades investigadas na Região do Verde e das Águas, sete, ou seja, 78% possuem orçamento destinado ao turismo, no entanto, Rio Bananal e Sooretama responderam negativamente. Dotação orçamentária é o primeiro passo para o desenvolvimento

de planejamentos para o setor de turismo e lazer. O mesmo percentual é verificado com relação à disponibilidade de profissionais especializados para trabalhar o turismo das cidades: 78% afirmaram que "sim, há um funcionário efetivo de nível superior para trabalhar ligado ao turismo". João Neiva e Rio Bananal não possuem servidores exclusivos para o trabalho com o desenvolvimento com o turismo.

Sobre a infraestrutura básica para atendimento dos turistas, todos os municípios responderam afirmativamente estarem preparados para a recepção dos visitantes. Quando se verifica infraestrutura secundária, a informação não se sustenta, pois nem todas as cidades possuem corpo de bombeiros, hospitais e delegacias.

A existência do Conselho Municipal de Turismo nas nove cidades pesquisadas corresponde a 67% do total. Todos os Conselhos são consultivos e não deliberativos, o que ocasiona baixa eficácia na tomada de decisões. Vale ressaltar que a existência do Conselho é uma exigência do Ministério do Turismo. Sooretama, Jaguaré e Rio Bananal não possuem o órgão, o que dificulta a gestão participativa dos municípios.

Os dados mostram ainda que 78% dos municípios possuem Plano de Turismo sendo executado. O planejamento se destaca pelo fato de identificar os potenciais turísticos do município e os colocar em prática. Destes, 70% destacaram possuir Inventário da Oferta Turística atualizado há menos de três anos e 30% atualizado no último ano. João Neiva e Rio Bananal, mais uma vez, informaram não possuir o inventário. Das três cidades foco deste trabalho, apenas Jaguaré afirmou possuir o plano, contudo não o utiliza como ferramenta de planejamento, ou seja, as três cidades não possuem, objetivamente, um Plano de Turismo com o Inventário atualizado. Os gestores do turismo de Jaguaré e Sooretama afirmaram possuir o Inventário, porém o mesmo está desatualizado há mais de quatro anos. Rio Bananal não o possui.

Em relação à Proteção Histórico-Cultural, 44% dos municípios afirmaram possuir lei específica que trata do tema. Todos os municípios possuem monumentos históricos passíveis de serem protegidos por lei, no entanto, nem todos se atentaram à esta necessidade. Em sentindo oposto, acerca da Lei de Proteção do Patrimônio Ambiental, 78% dos municípios afirmaram a possuírem. Dentre os três municípios sob investigação, todos foram unânimes em responder negativamente à existência de leis de proteção histórico-cultural. Contudo, Jaguaré e Sooretama possuem lei para proteção do Patrimônio Ambiental. Rio Bananal, mais uma vez, não possui nenhuma norma, decreto ou lei de regulamentação do setor.

A política educacional municipal que contempla os aspectos pedagógicos relacionados ao turismo está em prática em 78% dos municípios através de ações envidadas indiretamente pelas demais secretarias que não a de Turismo. Apenas São Mateus possui um programa criado em exclusividade pela Secretaria do Turismo, qual seja, o programa "Educação para o Turismo". Em contrapartida, nenhum dos municípios possui plano de Marketing para a promoção dos atrativos turísticos da região. Apesar da inexistência deste plano de Marketing, 80% dos municípios participa de eventos regionais, como o Expotur na capital Vitória, e 20% de eventos nacionais, como a Feira das Américas desenvolvida pelo governo do Estado de São Paulo em parceira com a Associação Brasileira das Agências de Viagens (ABAV). Estes eventos trazem visibilidade para seus produtos turísticos, momento em que são oportunamente demonstrados. Nenhum deles, porém, participa de eventos internacionais.

Sooretama e Rio Bananal participa de eventos regionais, Sooretama não. O resultado justifica o fato dos municípios não divulgarem os seus atrativos turísticos e receberem pouca demanda para o setor.

Os atrativos turísticos são explorados turisticamente em 67% dos municípios, apesar de grande parte não fazê-los com a devida organização. Não há agências de Receptivo Turístico, quando muito, há apenas Centros de Informação Turística. Tal fato se deve, sobretudo, à infraestrutura precária para recepção do turista, o que acaba por dificultar a exploração dos atrativos. Conforme esperado, os três municípios comparados não exploram os seus atrativos turísticos, apesar de reconhecerem que a existência deles não garante visitação e receita, já que alguns não estão estruturados devidamente para receber o turista.

V. CONCLUSÃO

Através dos dados evidenciados pela pesquisa, pode-se concluir que existem fragilidades urgentes quanto à estruturação dos produtos turísticos nas cidades de Jaguaré, Rio Bananal e Sooretama, as quais possuem, mas não exploram seus atrativos turísticos, ou seja, não os ofertam ao mercado. A título de exemplo da precária rede de receptação de turistas, as três cidades possuem, juntas, apenas cinco hotéis. Ademais, as cidades pesquisadas não consolidaram seus produtos turísticos, ou seja, não transformaram seus atrativos em produtos.

Portanto, frente aos desafios verificados, propõe-se que se trabalhe, de forma planejada, os atrativos existentes para que passem a ser explorados como produtos turísticos. Somado a estes esforços, deve-se aumentar a participação em eventos que promovem o turismo, a fim de que se troque experiências com os demais municípios e se divulgue os produtos e os roteiros. Seria interessante, portanto, a criação do Centro de Informações Turísticas que estimule o empreendedor ou o guia de turismo a investir na receptividade do visitante.

Frente à baixa demanda de quartos, a proposta é aumentar a qualidade de serviços já prestados e/ou desenvolver o segmento Cama e Café, o qual diz respeito às pequenas unidades de hospedagem que não pertencem a uma rede de hotelaria e na qual o dono também more no local.

Há a falta de um planejamento estratégico consistente, pois as cidades não possuem serviços primários satisfatórios, sequer para a população local, como a atenção ao saneamento e à saúde. Estas ações devem ser implantadas aos poucos, até que se atenda ao básico para que o setor de turismo se sustente.

Esta pesquisa, portanto, abordou apenas uma dimensão do Programa de Regionalização do Turismo -

Roteiros do Brasil, que é a Estruturação de Produtos Turísticos. Há espaço para se analisar outras dimensões, como o Desenvolvimento do Turismo na Região Turística, Gestão Compartilhada do Turismo, Estratégias do Programa de Regionalização, etc. A análise de todas estas dimensões em conjunto possibilitará minimizar os desacertos destas regiões no futuro.

A proposta fica concentrada, então, no segmento de Turismo Rural e Turismo Científico, os quais devem ser trabalhados nos municípios em questão. Esta segmentação é uma forma de organizar o turismo para fins de planejamento, gestão e mercado. Estes segmentos podem obedecer à identidade da oferta já existente e também às características da demanda. Ou seja, deve-se acompanhar as tendências dos potenciais clientes que compartilham as mesmas necessidades, características, comportamentos e padrões de consumo.

Desta forma, foi possível chegar à elaboração das seguintes propostas, divididas por cidade.

JAGUARÉ - Turismo Rural/Agroturismo: ***Projeto 1*** – Rotas e Roteiros Turísticos. ***Objetivos e ações:*** a) Consolidar os Circuitos ou Roteiros Turísticos já existentes; b) Estimular a roteirização turística que atente para as características e atrativos turísticos das regiões; c) Integrar os municípios aos roteiros turísticos, através de uma capacitação direcionada; d) Desenvolver roteiros regionais e segmentados; e) Melhorar os atrativos turísticos para a formação dos roteiros. ***Projeto 2*** – Diversificação da oferta turística. ***Objetivos e ações:*** a) Prospectar e ampliar a participação dos novos segmentos de turismo tais como o ecoturismo, agroturismo, cultural e esportivo na atração de demanda turística; b) Desenvolver estudos para a identificação de novas oportunidades de desenvolvimento de produtos turísticos; c) Qualificar a oferta turística; d) Apoiar e fortalecer a criação de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural.

SOORETAMA – Turismo Científico: ***Projeto 1*** - Rotas e Roteiros Turísticos. ***Objetivos e ações:*** a) Estimular a roteirização turística que atente para as características e atrativos turísticos das regiões; b) Integrar os municípios aos roteiros turísticos, através de uma capacitação direcionada; c) Desenvolver roteiros regionais e segmentados; d) Melhorar os atrativos turísticos para a formação dos roteiros. ***Projeto 2*** - Diversificação da oferta turística. **Objetivos e ações:** a) Prospectar e ampliar a participação dos novos segmentos de turismo tais como o ecoturismo, agroturismo, cultural e esportivo na atração de demanda turística; b) Desenvolver estudos para a identificação de novas oportunidades de desenvolvimento de produtos turísticos; c) Qualificar a oferta turística; d) Apoiar e fortalecer a criação de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; e) Promover o ecoturismo; f) Fomentar o Turismo pedagógico na Reserva de Sooretama; g) Sinalizar o trecho antes e de acesso a Reserva na BR 101 Norte.

RIO BANANAL – Turismo Rural/Agroturismo: ***Projeto 1*** - Rotas e Roteiros Turísticos. ***Objetivos e ações:*** a) Estimular a roteirização turística que atente para as características e atrativos turísticos das regiões; b) Integrar os municípios aos roteiros turísticos, através de uma capacitação direcionada; c) Desenvolver roteiros regionais e segmentados; d) Melhorar os atrativos turísticos para a formação dos roteiros. ***Projeto 2*** - Diversificação da oferta turística. ***Objetivos e ações:*** a) Prospectar e ampliar a participação dos novos segmentos de turismo tais como o ecoturismo, turismo náutico, agroturismo, cultural e esportivo na atração de demanda turística; b) Desenvolver estudos para a identificação de novas oportunidades de desenvolvimento de produtos turísticos; c) Qualificar a oferta turística; d) Apoiar e fortalecer a criação de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural; e) Estruturar o turismo náutico e ou lacustre na Lagoa Jesuína; f) Incrementar as diversas modalidades do turismo náutico.

Há a necessidade de se estruturar os produtos turísticos, pois o desenvolvimento sustentável pressupõe ações planejadas e coordenadas. Para que elas ocorram, se faz necessário não a exclusão, mas sim a integração dos nove municípios que compõem a Região do Verde e das Águas.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENI, Mário Carlos. **Análise Estrutural do Turismo**. São Paulo: Senac, 2006.

_____. Política e Planejamento de Turismo no Brasil. São Paulo: Aleph, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TURISMO. **Avaliação do Programa de Regionalização do Turismo Roteiros do Brasil**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

_____ **Plano Nacional de Turismo 2003 / 2007**. Brasília: Ministério do Turismo, 2003.

_____ PNT – Plano Nacional de Turismo 2007/2010 Uma Viagem de Inclusão. Brasília: Ministério do Turismo, 2007.

_____ PNT – **Plano Nacional de Turismo 2013/2016**. O turismo fazendo muito mais pelo Brasil. Brasília: Ministério do Turismo, 2013.

_____ **Programa de Regionalização do Turismo** – Roteiros do Brasil. Cadernos de Turismo. Conteúdo Fundamental – Ação Municipal para a **Regionalização** do Turismo. Brasília: Ministério do Turismo, 2007.

_____ **Programa de Regionalização do Turismo** – Roteiros do Brasil. Políticas de Turismo. Brasília: Ministério do Turismo, 2004.

_____ **Segmentação do Turismo e o Mercado**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

_____ **Turismo Rural: Orientações básicas**. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento Estratégico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DIAS, Reinaldo. **Planejamento do Turismo: política e desenvolvimento do turismo no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2003.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo do Estado do Espírito Santo 2025. Vitória: Secretaria de Estado de Turismo, 2006.

_____. **Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região do Verde e das Águas** – SETURES Secretaria de Estado de Turismo do Espírito Santo. 2010.

IGNARRA, Luiz Renato. **Fundamentos do Turismo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **ES em Mapas**. Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/. Acesso em 30/11/2014.
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades.** Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br. Acesso em 20/11/2024.
JUSBRASIL. Dotação Orçamentária. Disponível em: - http://jb.jusbrasil.com.br/. Acesso em: 08/02/2015.
LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: E.P.U. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1988.
MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2011.
_____.**Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
PETROCCHI, Mário. **Planejamento e Gestão**. São Paulo: Futura, 2001.
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ. **Plano Municipal de Turismo**. Aracruz-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de Aracruz**. Aracruz-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO DA BARRA. **Plano Municipal de Turismo**. Conceição da Barra-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de Conceição da Barra**. Conceição da Barra-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇÚ. **Plano Municipal de Turismo**. Ibiraçú-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de Ibiraçú**. Ibiraçú-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARÉ. **Plano Municipal de Turismo**. Jaguaré-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de Jaguaré**. Jaguaré-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO NEIVA. **Plano Municipal de Turismo**. João Neiva-ES, 2009.
PREFEITURA MUNICIPAL DE LINHARES. **Plano Municipal de Turismo**. Linhares-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de Linhares**. Linhares-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS. **Plano Municipal de Turismo**. São Mateus-ES, 2009.
_____. **Inventário de Oferta Turística do Município de São Mateus**. São Mateus-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE SOORETAMA. **Inventário de Oferta Turística do Município de Sooretama**. Sooretama-ES, 2005.
PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BANANAL. **Sobre o Município**. Rio Bananal-ES, 2013. Disponível em: http://www.riobananal.es.gov.br/ . Acesso em 13/11/2013.

VII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO DE FILTROS HARMÔNICOS PASSIVOS PARA INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS USANDO TÉCNICAS DE NSGA II

*JANDECY CABRAL LEITE[1]; IGNÁCIO PEREZ ABRIL[2]; MANOEL SOCORRO SANTOS AZEVEDO[3], ADELSON BEZERRA DE MEDEIROS[4], MANOEL HENRIQUE REIS NASCIMENTO[5], WALTER ANDRES VERMEHREN VALENZUELA[6]
1; 3; 5 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM);
2 - UNIVERSIDAD CENTRAL DE LAS VILLAS (UCLV); 4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 6 - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (EST-UEA)
*jandecy.cabral@itegam.org.br, iperez@uclv.edu.cu, manoelazevedo@yahoo.com.br, medeiros@ufpa.br, hreys@bol.com.br, wvalenzuela7@gmail.com

Resumo - Devido ao auge do crescimento industrial na Região Norte e, em especial, o Pólo Industrial de Manaus (PIM), são necessários obter ferramentas matemáticas que facilitem ao especialista tomar decisões sobre a seleção e dimensionamento dos filtros harmônicos que proporcionam neutralizar os efeitos prejudiciais dos harmônicos gerados pelas cargas não lineares da indústria de acordo com normas de qualidade de energia correspondentes (ANEEL e IEEE 519-92). O objetivo de artigo é desenvolver um método matemático e uma ferramenta computacional para a seleção da configuração e parâmetros de projeto de um conjunto de filtros harmônicos passivos. Os materiais e as técnicas utilizadas foram à solução computacional para este problema e foi conseguida, usando o NSGA-II. Os resultados mostraram que não só calcula os parâmetros que caracterizam os filtros, como também seleciona o tipo de configuração e o número de ramos do filtro em cada barra candidata de acordo com um conjunto de configurações pré-estabelecidas do sistema industrial.

Palavras-chave: Algoritmos Genéticos. Harmônicos. Qualidade de Energia Elétrica e Distribuição de Energia Elétrica.

Abstract – Due to the height of the industrial growth in the North and in particular, the Industrial Pole of Manaus (PIM), are required to obtain mathematical tools that facilitate the specialist decide on the selection and sizing of harmonic filters that provide neutralize the harmful effects of harmonics generated by non-linear loads according to the corresponding power quality industry standards (ANEEL and IEEE 519-92). The article aims to develop a mathematical model and a computational tool for the selection of configuration and design parameters of a set of passive harmonic filters. The materials and techniques used were the computational solution to this problem and was achieved using the NSGA-II. The results showed that not only calculates the characteristic parameters of the filters, as well as select the type of configuration and the number of filter branches in each bar candidate according to a set of predetermined configuration of the industrial system.

Keywords: Genetic Algorithms. Harmonic. Quality Electric Power and Distribution of Electricity.

I. INTRODUÇÃO

Os sistemas elétricos modernos contêm uma grande quantidade de fontes contaminantes ou produtores de harmônicos onde se destacam fundamentalmente as cargas não lineares empregadas nas indústrias, nas instalações comerciais e residenciais (TOSTES, 2003).

As fontes contaminantes de média e alta potência geralmente se concentram nos sistemas elétricos industriais. Entre estas se incluem conversores estáticos de potência e fornos de arco elétrico. Em instalações comerciais e residenciais, são empregadas uma grande quantidade de cargas não lineares de pequena potência, que devido a seu grande número não podem ser desprezadas, como fonte de distorção. Este é o caso de equipamentos eletrodomésticos e de escritório, lâmpadas de descarga, entre outros. A contribuição e relevância do tema permite atender as Normas ANEEL (PRODIST Módulo 8 Versão 6 de 2015) e IEEE 519-92 responsáveis pelos parâmetros da qualidade de energia.

II. FILTROS HARMÔNICOS PASSIVOS

Quando se projeta uma instalação industrial, contendo grandes cargas não lineares, geralmente são violados os limites recomendados por norma de distorção harmônica.

Os meios de compensação da distorção harmônica por excelência são os filtros de harmônicos que visam essencialmente restringir a circulação das correntes harmônicas pela rede, a fim de evitar a distorção da tensão nas barras (ARRILLAGA & WATSON, 2003).

Para o princípio de operação, os filtros harmônicos podem ser: passivos, ativos ou híbridos (quando se utiliza uma mistura dos dois primeiros). Apesar dos filtros ativos terem mostrado vantagens nos sistemas de baixa tensão os filtros passivos são ainda os mais atraentes nos sistemas de média e alta tensão (NASSIF & XU, 2007); (JAKKAPONG *et al.*, 2011).

Em ambos os casos, os componentes são selecionados para que a impedância do filtro seja mínima, a frequência de

ISSN 1809-3957

sintonia (n) e com um fator de qualidade (Q) que garanta um bom desempenho do filtro. Existem diversas tipologias de filtros passivos paralelos que podem ser classificados em filtros sintonizados e filtros amortecidos (ARRILLAGA & WATSON, 2003); (NASSIF, XU & FREITAS, 2009) e (LI ZENG, LIU, LUO & ZHANG, 2012).

Nos filtros sintonizados ou filtros passa faixa como mostra a Figura 1, o circuito passivo é composto por um capacitor e uma indutância em série a uma resistência de baixo valor (DUGAN *et al.*, 2004); (ARRILLAGA & WATSON, 2003) e (NICOLE, MANDACHE & ILEANA-DIANA NICOLE, 2011).

Figura 1 - Filtro sintonizado. a) Topologia, b) Impedância versus frequência

Estes filtros são utilizados para eliminar harmônicos de baixa ordem com um alto fator de qualidade como mostra a relação (1):

$$Q = n \cdot X_l / R = X_c / (n \cdot R) \qquad (1)$$

onde X_l e Xc são respectivamente as reatâncias indutiva e capacitiva do filtro à frequência fundamental.

A banda passante ou largura de banda (BP) do filtro, é definida como o conjunto de frequências limitadas por pontos em que a reatância total do filtro se iguala à resistência de forma tal que a impedância do filtro tenha o valor $\sqrt{2}R$(ARRILLAGA & WATSON, 2003).

Como visto na Figura 1 (b), quando o fator de qualidade (Q) aumenta, diminui a largura de banda, ou seja, o filtro é mais seletivo (DUGAN *et al.*, 2004) e (ARRILLAGA & WATSON, 2003). A frequência na qual ocorre o mínimo de impedância (frequência de sintonia) corresponde à frequência de ressonância do filtro de acordo com a relação (2):

$$n = \sqrt{X_c / X_l} \qquad (2)$$

A seleção de X_c e X_l para um capacitor C de potência reativa Q_{cnom} é muito simples como mostram as expressões (3) e (4):

$$X_c = V_n^2 / Qc_{nom} \qquad (3)$$

$$X_l = X_c / n^2 \qquad (4)$$

Uma vez determinada X_l *e* conhecido o fator de qualidade, a resistência é calculada pela relação (5):

$$R = n \cdot X_l / Q \qquad (5)$$

A impedância deste filtro à frequência fundamental Z_1 é dada pela expressão (6):

$$Z_1 = R + j(X_l - X_c) \qquad (6)$$

A potência reativa do filtro à frequência fundamental pode ser obtida de acordo com a relação (7):

$$Q_1 = imag \cdot \left\{ V_n^2 / Z_1^* \right\} \qquad (7)$$

No entanto, como o fator de qualidade é elevado (a resistência é muito pequena) a potência reativa gerada pelo filtro à frequência fundamental pode ser calculada pela relação (8):

$$Q_1 \approx \frac{V_n^2}{X_c - X_l} = \frac{V_n^2}{X_c \cdot (1 - 1/n^2)} = Qc_{nom} \frac{n^2}{n^2 - 1} \qquad (8)$$

Portanto, quando se deseja projetar o filtro para atender um determinado valor Q_1 potência reativa gerada, X_c é determinada como mostra a relação (9):

$$X_c = \frac{V_n^2}{Qc_{nom}} \approx \frac{V_n^2}{Q_1} \frac{n^2}{n^2 - 1} \qquad (9)$$

2.1 Variação dos Parâmetros

Filtros sintonizados são os mais atingidos pelas variações nos parâmetros devido a sua estreita largura de faixa. Quando são produzidas as variações ΔL e ΔC na indutância e capacitância do filtro, a nova frequência de ressonância do mesmo n_{new} depende da frequência de sintonia nominal do filtro n_{nom} dada pela expressão (10) (IEEE STD 1531, 2003):

$$n_{new} = n_{nom} / \sqrt{(1 + \Delta L)(1 + \Delta C)} \qquad (10)$$

O efeito das variações da capacitância e indutância sobre a característica da impedância versus frequência do filtro é idêntico como pode ser visto na Figura 2. Portanto, a ação combinada das variações pode provocar uma modificação significativa da frequência de ressonância do filtro.

Figura 2 - Efeito de variação dos parâmetros: (a) capacitância, (b) indutância

As variações dos parâmetros L e C do filtro ocorrem a partir de várias situações tais como: 1) Tolerâncias de fabricação dos componentes; 2) Variações da temperatura ambiente, e; 3) Falha de unidades de capacitores. A norma IEEE Std 18 2002 estabeleceu tolerâncias de fabricação para os capacitores de 0% a 10% a uma temperatura de 25°C. No entanto, nos capacitores fabricados de capacitância baixa, esta norma pode ter tolerância de 0% a 15% (IEEE STD 1531, 2003). Além disso, a capacitância é reduzida em 0,4% a 0,8% para cada aumento de 10°C na temperatura.

Com respeito aos reatores, considera-se uma tolerância de ± 5% para a indutância. Considerando todas as prováveis variações de indutância (ΔL) e capacitância (ΔC), a nova frequência de sintonia pode-se situar na faixa dada por (11) (NASSIF & XU, 2009):

$$0.93 \cdot n_{nom} \le n_{new} \le 1.026 \cdot n_{nom} \qquad (11)$$

ISSN 1809-3957

Em uma frequência inferior a sua frequência de sintonia, o filtro se comporta como um capacitor, podendo provocar ressonância com os elementos indutivos da rede (NASSIF & XU, 2009). Dessa maneira, para evitar que a frequência de sintonia do filtro supere a da frequência do harmônico h que se deseja eliminar, escolhe-se n_{nom} conforme relação (12):

$$n_{nom} \leq h/1.026 \qquad (12)$$

Em outras palavras, os filtros sintonizados devem ser projetados não para a frequência de harmônico a eliminar h, mas sim para uma frequência menor de aproximadamente $0.95h$.

2.2 Filtro de Segunda Ordem

O filtro amortecido mais utilizado na prática é o de segunda ordem como mostra a Figura 3 cujo comportamento depende do fator de qualidade utilizado em seu projeto. Um fator de qualidade alto implica uma banda passante mais seletiva, enquanto um fator de baixa qualidade reduz a impedância do filtro para altas frequências.

Figura 3 - Filtro de segunda ordem: a) Topologia, b) Impedância versus frequência

A impedância deste filtro para a frequência n pode ser obtida da relação (13):

$$Z = \frac{R(jX_l \cdot n)}{R + jX_l \cdot n} - jX_c / n \qquad (13)$$

De forma que a condição de mínima impedância para este tipo de filtro é definida (ABRIL, 2012) por (14):

$$2\left[\frac{\left(R^4 \cdot X_l^2 + 2 \cdot X_c \cdot R^2 \cdot X_l^3 - X_c^2 \cdot X_l^4\right) \cdot n^4 - 2 \cdot \left(X_c^2 \cdot R^2 \cdot X_l^2\right) \cdot n^2 - X_c^2 \cdot R^4)}{\left(R^2 + n^2 \cdot X_l^2\right)^2 \cdot n^3}\right] = 0 \qquad (14)$$

Substituindo X_l pela relação (15):

$$X_l = R/(n \cdot Q) \qquad (15)$$

obtém-se um polinômio de segunda ordem que relaciona R com os parâmetros conhecidos do filtro: X_c Q e n conforme (16):

$$\left(Q^2 \cdot n^2\right) \cdot R^2 + \left(2 \cdot X_c \cdot Q \cdot n\right) \cdot R - \left(X_c^2 + 2 \cdot X_c^2 \cdot Q^2 + X_c^2 \cdot Q^4\right) = 0 \qquad (16)$$

Os valores de resistência são determinados como a primeira raiz real positiva deste polinômio (ABRIL, 2012) como mostra (17):

$$R = X_c / (n \cdot Q)\left(\sqrt{\left(1 + Q^2\right)^2 + 1} - 1\right) \qquad (17)$$

Uma vez calculada R, X_l se obtém de (17) e desta forma são determinados todos os parâmetros do filtro. Entretanto, se o projeto se realiza para que o filtro gere uma potência reativa Q_1, a frequência fundamental, pode-se executar um processo iterativo para determinar o valor necessário de X_c, embora possa ser usada a expressão aproximada de acordo com (18) (ABRIL, 2012):

$$X_c \approx \frac{V_n^2}{Q_1} \frac{1}{1 - \left(\sqrt{(1+Q^2)^2 + 1} - 1\right) / \left(n^2 \cdot Q^2 + 1\right)} \qquad (18)$$

No que diz respeito à variação dos parâmetros L e C, este tipo de filtro apresenta comportamento muito estável, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Efeito de variação dos parâmetros: (a) capacitância, (b) indutância

III. MATERIAIS E MÉTODOS

Vários antecedentes devem ser considerados quando se precisa formular o problema e programar uma ferramenta computacional para a otimização de filtros passivos em sistemas elétricos industriais, entre os quais: 1) Considerar explicitamente como objetivo a maximização dos benefícios econômicos produzidos pelos filtros para a empresa industrial; 2) Desenvolver uma ferramenta computacional que permita não só a determinação dos parâmetros de projeto de certos tipos de filtro, mas também otimize a seleção do tipo de filtro a ser utilizado; 3) Considerar vários cenários de operação das cargas, da rede de energia e dos filtros harmônicos, para que os resultados tenham hum bom desempenho integral em todas as condições.

3.1 Formulação Do Problema

Dadas às questões levantadas, este artigo formula o problema de otimização do projeto de filtros passivos em sistemas elétricos industriais como um problema multiobjetivo que busca a seleção e o projeto de filtros passivos necessários para atender aos seguintes objetivos: 1) Maximizar o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto dos filtros da instalação; 2) Minimizar a distorção total de corrente no PCC, e; 3) Minimizar a distorção total da tensão nas barras do sistema elétrico industrial. Sujeito às restrições de: 1) Atendimento das normas de qualidade da energia vigentes; 2) Atendimento às especificações técnicas.

3.2 Variáveis do Problema

Em um algoritmo genético as variáveis do problema são codificadas de algum modo num cromossomo que representa os dados correspondentes a uma solução ou indivíduo. A implementação computacional do NSGA-II utilizada neste trabalho usa uma codificação direta em números reais, facilitando a interpretação dos dados armazenados nesse cromossomo. Estas barras são normalmente aquelas em que há significativas cargas não lineares importantes ou centros de distribuição que apresentem um conjunto de tais cargas (IEEE Std 1531, 2003).

O cromossomo que representa os dados de um indivíduo consiste de um arranjo dos K elementos, onde cada elemento s_k, conforme ilustrado na Tabela 1 é um arranjo de dados inteiros e reais que representam os vários parâmetros do filtro harmônico para ser localizado na barra k.

Tabela 1- Variáveis que descrevem um filtro representado no cromossomo

Variável	Descrição
Cfg	Tipo de configuração (1, 2, 3, 4)
m	Número de ramos sintonizados (se for filtro do tipo 1)
Qc	Potência reativa total nos capacitores
$Fd_1, \ldots, Fd_{w+1}$	Fatores de distribuição da potência reativa entre todos os ramos
$Fq_1, \ldots, Fq_{w+3}$	Frequências de sintonia de todos os ramos
$Q_1, \ldots, Q_{w+3}$	Fatores de qualidade de todos os ramos

Como todo algoritmo genético, o NSGA-II utiliza uma função para avaliar os quatro objetivos declarados f_1, f_2, f_3 e f_4 a partir do arranjo x de variáveis independentes do problema (cromossomo). Esta função foi desenvolvida no Matlab como mostra (19):

```
function [f, data] = evaluate_objectives(x,data)        (19)
```

onde o parâmetro *data* representa todos os dados adicionais para avaliar a operação do sistema para uma determinada solução (cromossomo x), e f recebe os resultados das funções objetivo calculadas. O algoritmo da função "*evaluate_objectives*" é executado como descrito a seguir:

1) Dado o arranjo X de solução (cromossomo), determinar os dados correspondentes ao conjunto de filtros a serem localizados no sistema industrial; 2) Calcular o custo de investimento dos filtros; 3) Para todos os W cenários possíveis, analisar a operação do sistema elétrico industrial, por meio da função "*loadflow*" (fluxo de potência na frequência fundamental) e da função "*harmflow*" (cálculo da penetração de harmônicos); 4) Com os resultados calculados para os L cenários característicos, calcular a fatura de energia elétrica, incluindo as perdas em todos os elementos e nos filtros. Com esses dados, avalia-se o -*VPL* do projeto de compensação (f_1); 5) Calcular as taxas de distorção de tensões e correntes para todos cenários possíveis e determinar os máximos valores de *TDD* e *THD* (f_2 e f_3, respectivamente), e; 6) Verificar as restrições de qualidade da energia e a saturação dos capacitores e calcular a função de restrições (f_4).

Como o objetivo principal deste trabalho é fazer com que o algoritmo de otimização possa selecionar o tipo e número de ramos M de cada filtro, deve-se primeiro definir as possíveis configurações de filtro. As variáveis inteiras *Cfg* e m são utilizadas para definir o tipo de configuração e o número de ramos selecionados pelo algoritmo genético pelos filtros sintonizados da barra k. Como pode ser visto na Tabela 1, a variável *Cfg* só pode assumir os valores (1, 2, 3 ou 4) na otimização, que correspondem às quatro configurações típicas de filtros recomendadas por (ARRILLAGA & WATSON, 2003), as quais são descritas a seguir: 1) Configuração Tipo 1: Múltiplos ramos sintonizados; 2) Configuração Tipo 2: Um único ramo passa alta de segunda ordem. 3) Configuração Tipo 3: Múltiplos ramos sintonizados e um ramo de segunda ordem, e; 4) Configuração Tipo 4: Dois ramos passa-alta de segunda ordem. A configuração tipo 1, conforme Figura 5, está composta de um arranjo de m ramos sintonizados para eliminar os harmônicos de tensão de baixa ordem ($h \leq 13$) mais significativos, na barra em consideração. O fator de qualidade de cada ramo é alto ($10 \leq Q \leq 50$) (LEITE *et al.*, 2014). A configuração tipo 2, apresentada na Figura 6, é composta por um único ramo passa alta de segunda ordem que serve para reduzir uma larga banda de harmônicos. Este ramo está sintonizado numa frequência entre aquelas das fontes de harmônicos existentes no circuito. O fator de qualidade é baixo ($0,5 \leq Q \leq 10$) para que se possa atingir uma boa filtragem das frequências superiores. A configuração tipo 3 mostrada na Figura 7, composta de $M = m+1$ ramos, compreende um filtro de configuração tipo 1 para eliminar as frequências de baixa ordem e um ramo passa alta de segunda ordem para filtrar as frequências superiores. A parte de configuração tipo 1 é formada da maneira previamente explicada, e o ramo passa alta de segunda ordem é sintonizado a uma frequência superior do ramo sintonizado na máxima ordem harmônica h_m. O fator de qualidade deste ramo é baixo ($0.5 \leq Q \leq 10$). A configuração tipo 4 mostrada na Figura 8 com $M = 2$ ramos, está composta por dois ramos passa alta de segunda ordem. O primeiro ramo está sintonizado numa frequência de baixa ordem ($h \leq 13$) com um fator de qualidade alto ($10 \leq Q \leq 50$). O segundo ramo é sintonizado numa frequência de ordem alta ($h > 13$) com um fator de qualidade baixo ($0,5 \leq Q \leq 10$).

Figura 5 - Configuração tipo 1.

Figura 6 - Configuração tipo 2.

Figura 7 - Configuração tipo 3

Figura 8 - Configuração tipo 4

Os filtros podem ser selecionados em 1, 2, ..., m ramos, dependendo do valor da variável m, que é limitado pelo número máximo de ramos sintonizados (w), que pode ter um filtro, sendo w uma constante pré-definida pelo especialista. As frequências do ajuste dos ramos sintonizados são pré-selecionadas a partir dos indicadores de distorção da tensão na barra k onde o filtro será instalado. Essas frequências não correspondem exatamente às frequências $h_1, h_2, \ldots h_m$ dos harmônicos que se deseja eliminar, mais estes ramos são sintonizados a 95% dessas frequências para prevenir a amplificação dos harmônicos inferiores mais próximos das frequências que se desejam filtrar (DUGAN *et al.*, 2004); (NASSIF & XU, 2009).

A configuração tipo 2 da Figura 2, é composta por um único ramo passa alta de segunda ordem que serve para reduzir uma larga banda de harmônicos. Este ramo está sintonizado numa frequência entre aquelas das fontes de harmônicos existentes no circuito. O fator de qualidade é

baixo ($0,5 \leq Q \leq 10$) para que se possa atingir uma boa filtragem das frequências superiores. Se o fator de distribuição do ramo *i é* Fd_i, a potência reativa do capacitor correspondente a esse ramo é calculada da seguinte maneira:

1) Determinar a potência reativa do capacitor Qc_i proporcional ao valor do fator de distribuição do ramo conforme (19):

$$Qc_i = Qc \cdot Fd_i / \sum_{j=1}^{M} Fd_j \qquad (19)$$

2) Determinar o valor padrão do capacitor Qc_i*-padrão* que melhor se aproxima do valor da potência reativa Qc_i.

Este procedimento permite que a distribuição da potência reativa por ramos seja determinada pelo próprio método de otimização a partir das necessidades do problema e não pré-fixada pelo usuário (CZARNECKI & GINN, 2005, GINN, 2002).

IV. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

A variação da carga elétrica, ao longo do tempo, é a principal responsável pela existência de múltiplos cenários ou estados de operação do sistema. No entanto, qualquer alteração na estrutura e composição da geração, da carga do próprio sistema de distribuição e de seus componentes pode ser representada como um cenário para análise (VARETSKY & HANZELKA, 2009); (PRAGALE, DIONISE & SHIPP, 2010).

4.1 Vpl do Projeto dos Filtros

A redução da distorção harmônica da tensão nas barras do sistema melhora a qualidade de energia suprida às cargas, fornecidas do sistema elétrico da instalação industrial, assim como de outros consumidores que são alimentados a partir do PCC ou da barra em consideração. O Manual de Tarifação de Energia Elétrica do PROCEL define vários tipos de tarifas a serem utilizados no faturamento de energia elétrica e define os conceitos de Demanda Reativa Excedente DREX e de Energia Reativa Excedente EREX, magnitudes que são calculadas como a demanda e a energia reativa que excedem os valores da demanda e energia reativas correspondentes a um fator de potência 0,92 (PROCEL, 2001). Como a carga do circuito varia em diferentes L estados de carga característicos, a energia faturada é a soma da potência ativa e potência reativa consumida em cada estado k da duração anual Δt_k de acordo com (20):

$$E_F = \sum_{k=1}^{L} \left(P_{Tk} \cdot \Delta t_k + EREX_k\right) = \sum_{k=1}^{L} \left(P_{Tk} + DREX_k\right) \cdot \Delta t_k \qquad (20)$$

Da mesma forma, a demanda faturada D_F é composta pela soma da demanda ativa e da demanda reativa excedente do cenário k de máxima carga (21).

$$D_F = \max_{k \in L} \left\{P_{Tk} + DREX_k\right\} \qquad (21)$$

Assim, os custos anuais de faturamento de energia elétrica são calculados por (22):

$$Cost(x) = c_D \cdot D_F(x) + c_E \cdot E_F(x) \qquad (22)$$

onde c_D(\$/kW) e c_E(\$/kWh) são coeficientes do custo da taxa elétrica correspondente.

Os custos do capacitor, reator e resistor dependem linearmente da sua potência para cada nível de tensão, enquanto que os outros componentes do custo podem ser assumidos proporcionalmente à potência reativa do filtro (KAWANN & EMANUEL, 1996). Assim, o custo de investimento do filtro é (23):

$$I(x) = \sum_{i \in C_C} K_{C_i} Q_{C_i} + \sum_{i \in C_L} K_{L_i} Q_{L_i} + \sum_{i \in C_R} K_{R_i} P_{R_i} \qquad (23)$$

onde *Kc(\$/kvar)*, K_L*(\$/kvar)* e K_R*(\$/kW)* são os coeficientes de custo da potência dos capacitores Qc, indutores Q_L e resistores P_R respectivamente, e Cc, C_L e C_R representam os conjuntos de cada um destes tipos de elementos.

Considerando um período de avaliação de N anos com uma taxa de juros i, o VPL do projeto de instalação dos filtros é calculado como mostra a relação (LEITE *et al.*, 2012 e 2014); (AZEVEDO *et al.*, 2014) (24):

$$VPL(x) = -I(x) + \sum_{k=1}^{N} (Cost(0) - Cost(x))/(1+i)^k \qquad (24)$$

Como objetivo do projeto de instalação dos filtros, o *VPL(x)* deve ser maximizado. No entanto, normalmente os algoritmos genéticos trabalham minimizando as funções objetivo. Dessa maneira, a primeira função objetivo a minimizar é definida como mostra (LEITE *et al.*, 2014) (25):

$$f_1(x) = -VPL(x) \qquad (25)$$

4.2 Objetivos de Controle de Harmônicos

Para avaliar o efeito dos filtros nas taxas de distorção, todos os possíveis cenários de operação do sistema devem ser avaliados, incluindo os L cenários característicos considerados e outro conjunto de condições especiais do sistema e da carga. Para cada cenário k considerado, a distorção total da corrente no PCC (TDD_k) e a distorção total da tensão em cada barra i ($THD_{k,\ i}$) podem ser calculadas por um programa de fluxo de harmônicos. Ambas as taxas, a distorção total de corrente no PCC e as distorções totais de tensão nas barras deverão ser minimizadas pelo processo de otimização (DUGAN *et al.*, 2004); (ARRILLAGA & WATSON, 2003).

Para minimizar o TDD em todos os cenários possíveis seria necessário definir uma função objetivo para cada cenário. No entanto, considerando que todas as normas de controle de harmônicos limitam apenas o valor máximo (probabilidade de 95% ou 99%) da distorção harmônica, fica mais fácil apenas minimizar só o máximo valor do TDD de todos os cenários de operação do sistema como mostra (26), (IEC 61000-3-6 (IEC/TR, 2008-02); IEEE 519 (IEEE Std 519-1981-2004); (ANEEL, 2015):

$$f_2(x) = \max_{k \in W} \left\{TDD_k(x)\right\} \qquad (26)$$

Seguindo o mesmo raciocínio, minimiza-se o máximo valor do THD entre todos os cenários de operação e todas as barras do sistema empregando a função f_3 de acordo com (27).

$$f_3(x) = \max_{\substack{k \in W \\ i \in U}} \left\{THD_{k,i}(x)\right\} \qquad (27)$$

4.3 Restrições

O corpo de restrições do problema de otimização dos filtros considera: 1) As restrições de qualidade da

tensão nas barras do sistema; 2) As restrições da qualidade das correntes no PCC, e; 3) Restrições de saturação dos componentes do filtro. Se utilizados os padrões da norma (ANEEL, 2015) ou IEC 61000, não se dispõe de limites para a distorção da corrente no PCC, então este conjunto de restrições não é levado em conta. Logo, a formulação aqui utilizada considera todas as restrições possíveis de acordo com as normas adotadas na quarta função objetivo a minimizar que representa a soma quadrática de todas as violações das restrições do problema como é mostrado em (28):

$$f_4(x) = \sum_{v_i(x)>l_i} \left(v_i(x) - l_i\right)^2 \qquad (28)$$

Onde v_i e l_i representam o valor calculado e o valor limite do parâmetro i limitado pelas restrições correspondentes.

Para determinar o valor de f_4 para um conjunto de filtros x instalados, têm-se o seguinte procedimento (as sentenças estão escritas em pseudocódigo): Inicializa-se com $f_4 = 0$ e 2) Para cada cenário k de operação e cada barra i do sistema, avalia-se as restrições de qualidade da tensão do tipo.

4.4 Resultados do Nsga Ii

Este exemplo corresponde a uma indústria que contém cargas de média e baixa tensão. O sistema elétrico utiliza uma rede de distribuição primária de 4160V que alimenta as cargas de média tensão e quatro subestações que alimentam as cargas de 480V. A instalação industrial está descrita de acordo com o diagrama unifilar (LEITE *et al.,* 2012). De acordo com a (ANEEL, 2015) estes níveis de distorção estão dentro dos limites estabelecidos. Terminadas 100 gerações, o algoritmo genético produziu uma população de 500 soluções, para o exemplo. Para selecionar a possível solução ao problema, considerando que a norma (ANEEL, 2015) apenas restringe a distorção da tensão, podem-se ordenar as soluções em ordem crescente do *maxTHD*, *maxTDD* e *–VPL* respectivamente. A Figura 10 mostra as soluções ordenadas, onde na medida em que cresce o *maxTHD*, diminuem o *maxTDD* e o *–VPL*.

Figura 9 - Fronteira de Pareto (caso 1)

Figura 10 - Soluções ordenadas possíveis (caso 1)

Os resultados que se obtém, ao instalar os filtros selecionados, são mostrados na Tabela 2, onde é comprovada uma grande redução dos indicadores de distorção harmônica e do custo anual de energia elétrica.

Tabela 2 - Resultados finais (caso 1)

Parâmetro	Valor	%
Custo anual de energia ($/ano)	638400	75.989
Máximo TDD (%)	2.596	35.024
Máximo IDD (%)	2.064	31.763
Máximo THD (%)	2.346	28.097
Máximo IHD (%)	1.635	26.090
Fator de potência	0.992	124.582
Custo de investimento dos filtros ($)	46687	
VPL do projeto	718005	

Para comprovar a eficácia da solução para variações dos parâmetros dos filtros, executa-se o programa de penetração de harmônicos para todos os cenários com distinta depreciação desses parâmetros e os resultados são mostrados na Figura 10, onde se comprova uma redução do *máximo TDD* entre 31 a 37% e do *máximo THD* entre 27,2 a 47,1% comparados aos valores do caso base para todos os cenários do problema e considerando as possíveis depreciações dos filtros. No entanto, um estudo de varredura de frequência na barra N10, mostrada na Figura 11, onde se comparam as características da impedância *x* frequência do caso base (sem filtros) e da resposta obtida para todos os cenários e com depreciação da capacitância (0 a +10%) e da indutância (-5% a +5%), mostra que os picos de impedância ocorrem em harmônicos de ordens baixas nas cargas não lineares existentes no problema.

Figura 10 - Resultados com depreciação dos filtros (caso 1)

Figura 11 - Varredura de frequência na barra N10

V. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste artigo, são possíveis as seguintes conclusões: O problema de otimização da compensação de harmônicos por meio de filtros passivos foi formulado como um problema multiobjetivo que considera tanto os objetivos da redução da distorção harmônica como da efetividade econômica do projeto considerando as características do sistema de tarifação brasileiro. A solução computacional para este problema foi conseguida, usando o algoritmo genético NSGA-II que determina um conjunto de soluções ótimas de Pareto (Fronteira) que permitem ao projetista escolher as soluções mais adequadas para o problema aplicando as duas normas para avaliação das restrições de qualidade da energia que podem ser selecionadas pelo usuário, avaliando o efeito econômico de filtros harmônicos como compensadores de potência reativa. 5) Estas ferramentas compreendem um programa de varredura de frequência, um programa do fluxo de harmônicos por injeção de correntes e um programa do fluxo de potência à frequência fundamental (LEITE *et al.,* 2012).

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do

Amazonas (FAPEAM) e a Eletrobrás Amazonas Energia pelo apoio financeiro a pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRIL, I. PEREZ. **Cálculo de parámetros de filtros pasivos de armónicos.** Revista Ingeniería Energética, No.1, Vol. XXXIII, pp. 35-45. Referenciada por: SciELO. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.** Resolução Normativa nº 395/2009, Data de vigência: 01/01/2010.

ARRILLAGA, J. AND N. R. WATSON. **Computer Modeling of Electrical Power Systems.** 2nd ed, New York:Wiley, 2003.

AZEVEDO, M.S.S. ABRIL, I. P. BENITEZ, C.A DE L. LEITE, J.C. BEZERRA, U.H. **Multiobjective optimization of the reactive power compensation in electric distribution systems.** DYNA 81 (187), pp. 175-183. October, 2014 Medellín. ISSN 0012-7353 Printed, ISSN 2346-2183 Online

CASTRO, A.O. ; BEZERRA, U.H. ; LEITE, J.C. ; AZEVEDO, M.S.S. **Methodology proposal for multicriteria optimization usingNSGA-II in industrial applications.** Industry Applications (INDUSCON), 2014 11th IEEE/IAS International Conference on DOI: 10.1109/INDUSCON.2014.7059411.Publication Year: 2014 , Page(s): 1– 8. www.ieeexplore.org.

CZARNECKI, LESZEK S. AND HERBERT L. GINN III. **The Effect of the Design Method on Efficiency of Resonant Harmonic Filters.** IEEE Transactions on Power Delivery.Vol. 20. Nº 1. pp. 286-291. 2005. DOI: http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n187.40979.

DUGAN. ROGER C. MARK F. MCGRANAGHAN, SURYA SANTOSO, H. WAYNE BEATY. **Electrical Power Systems Quality**. Second Edition. McGraw-Hill. USA. 2004.

GINN, HERBERT. L; B.S. **Improvement of resonant harmonic filter effectiveness in the presence of distribution voltage distortion.** A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in The Department of Electrical and Computer Engineering by Herbert L. Ginn III, B.S., Louisiana State University, 1996, M.S., Louisiana State University, 1998, May 2002.

IEC TR 61000-3-6 – "**Electromagnetic compatibility (EMC) –Part 3-6: Limits – Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems**", Edition 2.0, 2008-02.

IEEE Std 519-1992, "**IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems**," ©Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 1993.

IEEE Std. 1531-2003. **IEEE for application and specification of harmonic filters.** NY. 2003.

JAKKAPONG TUPSA-ARD, CHAIYA CHAMCHOY AND THAVATCHAI TAYJASANANT**. High-Voltage Passive Harmonic Filter Design. IEEE Electrical Power Systems Power Engineering and Power System**. Paper ID 1178. Electrical Engineering/Electronics, Computer. 8th International Conference on Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), 2011.

KAWANN, C & EMANUEL, A. E. "**Passive Shunt Harmonic Filters for Low and Medium Voltage: A Cost Comparison Study**". IEEE Transactions. on Power Systems. Vol. 11. No. 4, pp. 1825-1831. November 1996.

LEITE, J.C. ABRIL, I. PEREZ, TOSTES, M. E. DE LIMA, OLIVEIRA, R.C. L. **Optimización multiobjetivo de filtros pasivos.** Sixth IEEE/PES Transmission and Distribution Latin America Conference and Exposition (T&D-LA), Montevideo, Uruguay, 3-5 Septiembre 2012.

LEITE, J.C., AZEVEDO, M.S.S. TOSTES, M.E. L. BEZERRA, U.H. **Evolution of the passive harmonic filters optimization problem in industrial power systems.** DYNA 81 (188), pp. 67-74. December, 2014. Medellín. ISSN 0012-7353 Printed, ISSN 2346-2183 Online DOI: http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n188.40063.

LEITE, J.C. ABRIL, I. P., TOSTES, M. E. L., OLIVEIRA, R. C. L., "**Frequency scan on phase-coordinates frame for unbalanced systems**". Electric Power Systems Research. Vol. 93, (2012), pp. 113–119.

LEITE, J.C., SILVA, W. F., CASTRO, A. O., NOGUEIRA, R. M., AZEVEDO, M.S.S. ABRIL, I.P. **Planning passive filters using NSGA II for industry applications.** Industry applications (INDUSCON), 2014 11th IEEE/IAS International Conference on.doi: 10.1109/induscon.2014.7059456. Publication year: 2014, page(s): 1 – 8. Www.ieeexplore.org.

LI, SHENGQING. YONGAN LI, XIAODONG LUO, LILIN ZENG, ZHENGPING HE. **Multi-objective optimal design for passive power filters in hybrid power filter system based on multi-island particle swarm optimization.** IEEE 7th International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE ASIA June 2-5. Harbin, China. 2012.

NASSIF, ALEXANDRE B. AND WILSUN XU. **Passive harmonic filters for medium-voltage industrial systems: practical considerations and topology analysis.** IEEE 2007 39th North American power symposium (naps 2007). Pp. 301-307.

NASSIF, ALEXANDRE B. WILSUN XU AND WALMIR FREITAS. **An investigation on the selection of filter topologies for passive filter applications.** IEEE Transactions on Power Delivery vol. 24, no. 3. July. 2009.

NICOLAE, PETRE-MARIAN T. MANDACHE, LUCIAN N. NICOLAE ILEANA-DIANA V.D. NICOLAE. **The designing and simulation of passive filters used in urban transportation substations.** Eurocon 2009, eurocon '09. Ieee. 18-23 may. 2011.

PRAGALE RITCHIE, P.E., THOMAS J. DIONISE, P.E. DAVID D. SHIPP. **Harmonic analysis and multi-stage filter design for a large bleach production facility.** Electrical transmission and distribution reference book. Westinghouse Electric Corporation. Copyright material IEEE, paper no. PCIC-2010-47. 2010.

PROCEL - **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica manual de tarifação da energia elétrica**, 1ª edição - Maio/2001.

TOSTES. M. E. L. **Avaliação dos impactos causados pela geração de harmônicos na rede de distribuição em consumidores em baixa tensão.** Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do

Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA). 2003.
VARETSKY, VURIY. ZBIGNIEW HANZELKA. **Capacitor bank impact on harmonic filters operation in power supply system.** 10th International Conference. Electrical power quality and utilization, Sept. 15-17. Lodz, Poland. 2009.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

O REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL DA EDUCAÇÃO INFANTIL E SUAS RELAÇÕES ENTRE O EIXO NATUREZA E SOCIEDADE E O COTIDIANO ESCOLAR

CRISTIANE PEREIRA OLIOZI SANTOS[1]; DAMIÁN SANCHES SANCHES[2]
1; 2 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
kiuoliozi@hotmail.com

Resumo - Este artigo tem por finalidade apresentar de maneira sucinta parte das discussões da dissertação de mestrado intitulada "Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil: um estudo das interlocuções pedagógicas entre a natureza e sociedade no cotidiano escolar". Apresenta a relação que uma escola municipal estabelece entre o currículo, educação infantil e o eixo Natureza e Sociedade, propostos no Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil.

Palavras-chave: Currículo. Educação Infantil. Natureza e Sociedade.

I. EDUCAÇÃO INFANTIL: NATUREZA E SOCIEDADE

Na Educação Infantil, Natureza e Sociedade correspondem a eixos que são explorados na escola da infância que diz respeito à aprendizagem sobre o mundo físico e social. Esses eixos são explorados na escola infantil que tem como característica a educação, para aguçar a curiosidade da criança e promover atividades significativas em que a criança desde cedo possa estar em contato com o mundo a sua volta para ter a capacidade de dar explicações mais elaboradas e menos fantasiosa, ou seja, ser uma criança critica voltado para os fenômenos naturais (RCNEI, 1998).

Sendo assim, o eixo Natureza e Sociedade têm como proposta o trabalho de temas que despertem o interesse e a curiosidade das crianças no tocante ao meio em que vivem. Como pequenos animais, bichos de jardim, dinossauros, tempestades, tubarões, programas de TV entre outros temas que certamente despertam o interesse das crianças nessa faixa-etária (RCNEI, 1998, V. 03).

Brasil (1998) o trabalho com os conhecimentos derivados das Ciências Humanas e Naturais deve ser voltado para a ampliação das experiências das crianças e para a construção de conhecimentos diversificados sobre o meio social e natural. Nesse sentido, refere-se à pluralidade de fenômenos e acontecimentos físicos, biológicos, geográficos, históricos e culturais ao conhecimento da diversidade de formas de explicar e representar o mundo, ao contato com as explicações científicas e à possibilidade de conhecer e construir novas formas de pensar sobre os eventos que as cercam.

Viana (2013), em seu artigo sobre Natureza e Sociedade aborda que o mundo onde as crianças vivem se constitui em um conjunto de fenômenos naturais e sociais indissociáveis diante do qual elas se mostram curiosas e investigativas. Desde muito pequenas, pela interação com o meio natural e social no qual vivem, as crianças aprendem sobre o mundo, fazendo perguntas e procurando respostas às suas indagações e questões. Como integrantes de grupos socioculturais singulares, vivenciam experiências e interagem num contexto de conceitos, valores, ideias, objetos e representações sobre os mais diversos temas a que têm acesso na vida cotidiana, construindo um conjunto de conhecimentos sobre o mundo que as cerca (BRASIL, 1998).

Assim, entre os 4 a 5 anos, as crianças começam a pensar a partir de evidências. Isso significa que algumas experiências do cotidiano levam os pequenos a formar esquemas de percepção que os ajudam a antecipar o que é natural que ocorre em várias situações da rotina. Aos poucos, a criança passa a identificar a distribuição usual de alguns objetos no espaço e também a sucessão temporal que caracteriza essas situações; como encontrar a escova de dente no banheiro e colocar a pasta na escova antes de começar a escovação, por exemplo.

Diante de tais proposições, é sabido que as noções sobre a vida em sociedade contribuem para que as crianças compensem desigualdades sociais e culturais desde cedo. Uma das suas principais tarefas nessa fase é ajudar os pequenos a se adaptar ao meio. Isso significa trabalhar tanto a relação da criança com as outras pessoas, quanto com o meio físico no qual se dá o seu desenvolvimento. Quando a criança pode conhecer e, principalmente, atuar sobre os fenômenos, ela compreende que as pessoas vivem em espaços e tempos determinados, e seguem normas estabelecidas entre si ou impostas pela natureza.

O Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil mostra que dentro do eixo Natureza e Sociedade é importante que as crianças sejam instigadas a conhecer e ultrapassar as barreiras dos seus conhecimentos, em relação aos fenômenos e acontecimentos do mundo, não ficando limitados a ideias superficiais só por que são crianças. É fundamental então, que elas sejam estimuladas a fazer observações e experimentos para que as compreensões dos fatos que as cercam fiquem claras.

ISSN 1809-3957

Nesse contexto é importante que esses pontos sejam bem explorados pelos docentes para que a construção e evolução do conhecimento sejam efetivas e, da forma mais natural possível por parte das crianças. Que este conhecimento não seja limitado e superficial, somente para que se tenha cumprido uma rotina, pois desde cedo é importante que a criança seja encantada e contagiada.

O educador deve, pois, acreditar no potencial das crianças e de forma gradativa possibilitar que elas vençam a cada dia os desafios que lhes são dados. Não é permitido menosprezar a capacidade criativa das crianças, portanto, elas devem ser estimuladas e ter como aliado o lúdico, o concreto. Só assim os pequenos vão desenvolver novas aprendizagens e adquirir novos conhecimentos sobre o mundo, que vão além dos hábitos aprendidos nas atividades do eixo de identidade e autonomia.

Nessa fase da educação infantil nenhuma das iniciativas e comandos dos educadores deve ser simplista. Todos os gestos e ações por mais ingênuos que pareçam direcionadas às crianças tem um efeito e deve-se aproveitar esse efeito para auxiliar na construção do seu conhecimento. Cabe ao educador, então, se apropriar disso e fazer um bom uso, não negligenciando nenhuma informação, questionamento, fala das crianças em todos os momentos da rotina que compõe sua aula.

Mediante o exposto, fica perceptível que existe uma flexibilidade muito grande quanto aos conteúdos que devem ser explorados pelos professores. Assim, RCNEI (1998), contempla os critérios que tenham relevância social e vínculo com as práticas sociais significativas, grau de significado para a criança, possibilidade de oferecer construção de uma visão de mundo integrada e relacional e possibilidade de ampliação do repertório de conhecimentos a respeito do mundo social e natural.

Diante de tais discussões sobre natureza e sociedade como um dos eixos da educação infantil, faz jus apresentar à disciplina direcionada a temática de ciências naturais e suas especificidades, pois, segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, os pequenos devem saber como observar fenômenos constantes e esporádicos, distinguir luz e sombra, quente e frio, liso e áspero, escolher critérios de classificação dos objetos, contemplar modelos e reconhecer materiais diferentes.

Segundo a fundação Victor Civita, (2010) trabalhar os conteúdos de Ciências na educação infantil é dar oportunidade a crianças de entender o mundo e interpretar as ações e os fenômenos que observam e vivenciam no dia a dia. Com a tecnologia mais presente na vida das pessoas, ter conhecimento científico também significa estar preparado para analisar as questões da contemporaneidade e se posicionar frente a elas alguns dos objetivos.

A autora ainda aborda que o estudo das ciências nesse nível de escolaridade contribui para a formação da consciência crítica da criança diante das descobertas e dos fatos científicos e tecnológicos presentes, permitindo que a alfabetização não se restrinja à linguagem, mas avance no campo científico-tecnológico. Nesse sentido, estaremos caminhando para a formação de indivíduos que, no futuro, serão capazes de entender e respeitar a nossa posição no planeta e no universo.

II. EIXO 04: O TRABALHO COM O EIXO NATUREZA E SOCIEDADE

Gráfico 1 - O que favorece o cumprimento do eixo Natureza e Sociedade contemplado no currículo dessa escola?

Partindo para um segmento específico existente nos RCNEis, que é o eixo Natureza e Sociedade, buscamos entender como este é na prática executado pelos docentes. 70% deles disseram que o que favorece esse eixo é que os temas sejam do interesse dos alunos e que esses assuntos são encontrados por meio de um diagnóstico realizado pelos docentes. Apenas 20% disseram que os projetos trabalhados favorecem essa prática. E por fim, 10% afirmam que os professores têm o auxílio dos pais, e aspectos interessantes e adequados à idade dos discentes é que os tornam favoráveis.

O eixo Natureza e Sociedade contempla muitos temas que se encontram às vezes distantes da realidade das crianças de baixa renda e que muitas vezes poderão não ser apontados pelos mesmos em sua lista de interesse, no entanto, cabe ao professor encontrar meios de despertar na criança o interesse em conhecer e aprender, para que esta não fique desprovida de informações e conhecimentos da qual ela tem direito a compartilhar.

Acredito que os projetos devem ser abraçados e percebidos por todos os professores como uma importante fonte que favorece esse eixo, pois, nele pode-se dispor de meios que os temas sejam trabalhados em sua totalidade, levando em conta todos os pontos que foram pontuados como favoráveis.

Gráfico 2 - Sobre os entraves que implicam no trabalho relacionado o eixo Natureza e Sociedade, no cotidiano escolar

A EMEI José Paulo Paes é uma escola que não possui recursos próprios dependendo totalmente da SMEC. Segundo os professores, os entraves estão ligados a recursos financeiros, como, por exemplo, a falta de apoio para custear passeios e excursões com os alunos e falta de material pedagógico diverso para desenvolver algumas atividades que integram os projetos para atender as demandas propostas no currículo, o qual é apontado por 70% dos docentes como entraves. Os 30% que disseram não haver entrave também tem suas atividades e propostas por vezes não executadas como foi constatado durante as observações realizadas no decorrer dessa pesquisa.

Para melhor entendimento de como o referido trabalho é realizado na escola, foi questionado sobre a forma como os docentes desenvolvem as atividades no momento do eixo Natureza e Sociedade, no que responderam os entrevistados:

> Partindo do conhecimento dos discentes em rodas de conversa. (PROFESSOR 01)
>
> Roda de conversa com os alunos. (PROFESSOR 02)
>
> A partir do que é proposto pelos projetos em textos informativos, vídeos, imagens e outros. (PROFESSOR 03)
>
> A partir do que é proposto pelos projetos em textos informativos, vídeos, imagens e outros. (PROFESSOR 04)
>
> Passeios (PROFESSOR 05)
>
> Despertando o interesse e motivando o aluno. (PROFESSOR 06)

Nesse momento foi possível fazer um comparativo entre as respostas dos docentes e as aulas elaboradas e executadas por eles nesse eixo. As aulas partem sempre da roda de conversa e da coleta de informações acerca do que os discentes já dominam sobre o tema, e seguem os outros passos. Mesmo sabendo da importância de se seguir uma rotina no cotidiano das crianças e no decorrer das aulas e atividades, estas não podem se tornar atos mecânicos e sem encanto, pois, só assim, pode-se atingir e chegar até às crianças e trazê-las para trilhar junto o caminho do saber e do conhecimento. Esse encantamento na maioria das observações não foi percebido, ficando a rotina simplesmente sendo cumprida e seguida.

Para melhor compreensão de como é realizado o trabalho acerca do eixo Natureza e Sociedade, foi questionado sobre as temáticas trabalhadas nos projetos desenvolvidos no primeiro semestre, obtendo-se as seguintes respostas dos entrevistados:

> Projeto Identidade e história da criança. (PROFESSORA 01)
>
> Projeto de processamento de alimentos: chocolate. (PROFESSORA 02)
>
> Projeto os mistérios do corpo humano. (PROFESSORA 03)
>
> Projeto os sentidos. (PROFESSORA 04)
>
> Projeto Identidade e história da criança. (PROFESSORA 05)
>
> Projeto de processamento de alimentos: chocolate. (PROFESSORA 06)
>
> Projeto de processamento de alimentos: chocolate. (PROFESSORA 07)
>
> Projeto os sentidos. (PROFESSORA 08)
>
> Projeto os sentidos. (PROFESSORA 09
>
> Projeto os mistérios do corpo humano. (PROFESSORA 10)

Diante dos temas trabalhados pelos docentes no primeiro semestre fica claro que o currículo não se efetivará até o final do ano letivo. Foram trabalhados dois temas em média por cada turma da Educação Infantil, ficando um déficit considerável de conteúdos do eixo.

ISSN 1809-3957

Gráfico 3 - Sobre o eixo Natureza e Sociedade – fatores que contribuíram para o planejado não ser executado

Aqui mais uma vez podemos perceber que algumas propostas não se concretizaram pela ausência de equipamentos como, por exemplo, aparelho de som, DVD, dentre outros, sinalizados por 50% dos docentes. A falta de apoio da família também foi apontada aqui como responsável pela ineficiência de 20 das propostas e atividades. A visita marcada e não realizada por alguns profissionais à escola foi pontuada por 10 dos professores. Uma reflexão trata-se de buscar entender o porquê de 33% deles não responderem.

Foi questionado ainda aos professores, qual momento em que você trabalha o eixo Natureza e Sociedade, que tipo de aprendizagem, de comportamento e de valores você espera alcançar? A seguir as respostas obtidas:

Gráfico 5 - O que espera alcançar ao trabalhar a sessão natureza e sociedade

Foi interessante perceber nesse questionamento que 70% dos docentes esperam que o conhecimento dos seus alunos seja ampliado. 30% apesar de trabalhar o eixo não responderam o que de fato esperam com esse trabalho. Cabe salientar que o trabalho desenvolvido, segundo os entrevistados, é acompanhado pela coordenadora pedagógica, que visita esporadicamente as salas de aula, acompanha a elaboração dos planos de aula e apresenta quando necessárias sugestões para a prática dos docentes.

Gráfico 4 - A autonomia em relação à política da secretaria de educação na definição e execução da proposta curricular

A autonomia da escola demonstrou ser limitada principalmente no tocante a questões que envolvem recursos financeiros. As ações empreendidas pela escola dependem totalmente da SMEC no tocante ao financeiro. Para que seja executada essa informação, comprova-se na resposta que 50% dos docentes disseram que essa autonomia é parcial. Outro ponto trata do fato de que todas as iniciativas da escola devem ser participadas à SMEC para que esteja ciente e também possa ser por ela endossada. 30% afirmam que o nível de autonomia que existe é plena. 20% dos professores disseram não haver nenhuma autonomia, observando-se aí um nível considerável de divergência das respostas, visto que mais ou menos e não corresponde a 70 % do universo da pesquisa.

III. QUE HÁ CURRÍCULO PRESCRITO NA ESCOLA

Na configuração da Proposta Curricular da escola pesquisada, constam os conteúdos curriculares propostos e trabalhados pelos docentes no primeiro semestre do eixo Natureza e Sociedade. Conforme é previsto na política nacional para Educação Infantil no que se refere ao desenvolvimento do currículo, observou-se que no papel a proposta curricular da escola está em conformidade com tal política. Como pode ser observado pelos estudiosos do currículo, o distanciamento entre o currículo prescrito e o currículo efetivado, na maioria dos casos ainda é uma realidade.

IV. CONCLUSÃO

Através dessa pesquisa observou-se que o RCNEI, no eixo natureza e sociedade, nas áreas de ciências humanas e naturais sempre estiveram presentes na composição do currículo oficial da educação infantil. Portanto, na medida em que se coadunam a sistematização do conhecimento, favorecem mudanças significativas para compreensão do mundo, tanto no saber do professor quanto na construção e (re) construção da criança. Pelas respostas emitidas, foi possível entender ainda que muitas dificuldades e operacionalização do eixo Natureza e Sociedade se relacionam à falta de recursos pedagógicos, ou mesmo a falta de apoio institucional no que se refere às atividades especificas que deve ser contextualizada para além dos muros da escola, a fim de propiciar vivencias aos educandos, que não são presentes em seu cotidiano, a

exemplo dos processamentos de alimentos, das visitas a zona urbana da cidade, dentre outros.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. nº 9.394/96. Brasília: 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**- Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998. 3v.: il.

MINISTÉRIO da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil e fundamental. Brasília, 1998.

VIANA, Cristine. **NATUREZA E SOCIEDADE:** Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil, Brasília, 2013.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS VOLTADOS PARA A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS EM COMUNIDADES CARENTES

GIUCIRLENE PEREIRA DE BORTOLI[1]; SIMONE MARIA DIAS DO CARMO[2]; LUANA FRIGULHA GUISSO[3]
1; 2; 3 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
gilcirlene@yahoo.com.br

Resumo - O ser humano tem habilidade, capacidade e potencial de aprender a partir de qualquer meio, ou seja, não se obtém conhecimento apenas na escola. Percebe-se que as relações que o homem constrói com os diferentes grupos sociais e também com o meio ambiente constituem uma rica fonte de saber e discernimento. Os assuntos discutidos neste artigo, cujo objetivo é destacar a educação ambiental e suas aplicações nas comunidades de baixa renda apresentando as características da educação ambiental inserindo-a no contexto das comunidades carentes. Aplicando a pesquisa bibliográfica para compor o referencial teórico pode-se concluir que ser possível trabalhar a educação ambiental nas comunidades carentes a partir de projetos interdisciplinares que contribuem para a construção de conhecimento, conscientização a cerca dos problemas ambientais além de promover na vida das pessoas e na comunidade assistida.

Palavras-chave: Educação ambiental. Comunicação carente. Projetos.

I. INTRODUÇÃO

A educação ambiental está associada com formação da consciência ecológica do individuo em relação à preservação e manutenção do meio ambiente. Nessa perspectiva, sua proposta deve ser entendida como um dos recursos pedagógicos capaz de promover, no mínimo, o desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, o trabalho com projetos pedagógicos é o caminho para efetivar a educação ambiental como uma estratégia no processo de ensino-aprendizagem sobre as questões que tratam os recursos naturais, que busca alternativas de preservação e que ao mesmo tempo consciente o aluno acerca dos problemas que o mundo enfrenta devido os danos causados ao meio ambiente.

Desenvolver projetos pedagógicos voltados para o meio ambiente e focados na educação ambiental, partindo da proposta de conscientizar o aluno a proteger o meio ambiente e saber explorar seus recursos pode refletir em benefícios socioambientais estratégicos, éticos e motivacionais. A educação ambiental pode configurar uma das mais importantes estratégias para mudar o pensamento, a atitude do homem e agregar valor à aprendizagem em se tratando de meio ambiente.

Nesse contexto, os projetos ambientais configuram uma a ação pedagógica importante no sentido de promover a educação ambiental.

Este estudo busca resposta para o seguinte problema: a Educação Ambiental constitui uma estratégia pedagógica no desenvolvimento de projetos ambientais junto às comunidades de baixa renda no sentido preservar e manter o meio ambiente?

Quando se trata de preservar e/ou diminuir o impacto das ações do homem ao meio ambiente e proporcionar melhor qualidade de vida, a educação ambiental é uma ferramenta estratégica no processo e na proposta de educar. Um ponto de partida considerável é trabalhar com as comunidades de baixa renda. Estes fatores justificam o desenvolvimento do tema além de sua relevância científica, social e profissional. O interesse em conhecer e destacar a importância da educação ambiental no contexto comunidade de baixa renda e meio ambiente foi o motivo que despertou o interesse pelo tema, principalmente por sua relevância social.

A metodologia aplicada a este artigo quanto aos procedimentos técnicos constitui uma pesquisa bibliográfica que segundo Gil (2002, p.44), "é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos".

O objetivo deste artigo é verificar a educação ambiental como estratégia pedagógica no desenvolvimento de projetos ambientais junto às comunidades de baixa renda.

II. CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA

A preocupação com a degradação ambiental está expressa na Constituição Federal Brasileira (CF) de 1988 que determina ser dever do Estado, da União, do Distrito Federal e dos Municípios, conforme reza o art. 23, Incisos: VI "[...] proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas [...]". No inciso VII "[...] preservar as florestas, a fauna e a flora [...]". Inciso XI "registrar acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território [...]".

O ser humano necessita de desenvolver sua consciência em relação ao meio ambiente, e uma forma de

ISSN 1809-3957

alcançar este objetivo está inserida na educação ambiental que apresenta uma proposta de formar, educar e desenvolver pedagogicamente o sentido da consciência ecológica. Os debates e as discussões acerca da consciência ecológica não constituem uma temática nova na educação. Os efeitos mundiais da degradação ambiental foram os fatores que deram início ao movimento da "Consciência Ecológica global nos últimos 30 anos, mas ainda prevalece a fragilidade de qualquer iniciativa que questione o modelo dominante" (SEGURA, 2001, p. 33).

Os pontos de partida são as ameaças à vida, fauna e flora decorrentes de inúmeros e diferenciados problemas causados ao meio ambiente: aquecimento global, desmatamento, destruição de ecossistemas, entre outros. Mas, a conscientização ecológica não é adequada no contexto individual. Pelo contrário deve ser concebida no "[...] no espectro de uma consciência coletiva, da humanidade [...]" (MONTEIRO, 1991, p. 11).

Cuidar do meio ambiente não é responsabilidade apenas de órgãos públicos e empresas compromissadas com sua preservação. A implementação e o desenvolvimento de políticas de ação social são formas de atender as necessidades da população em relação as questões ambientais. O cuidado maior com o meio ambiente está na construção e desenvolvimento da consciência ecológica se observadas as questões levantadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) que aponta a gravidade das ameaças e problemas causados pelo aquecimento global, desmatamento e poluição (BRASIL, 2010).

III. MUDAR O COMPORTAMENTO É MUDAR A ATITUDE AMBIENTAL

Está longe o tempo no qual as empresas se dedicam somente em produzir, explorar o meio ambiente, poluir e não oferecer nada em troca, sendo passíveis de punições, como podemos dizer brandas, de pouco efeito punitivo. Os inúmeros acontecimentos ambientais e marcantes reivindicando mediadas de proteção, exigindo ações políticas de preservação, controle e punição às agressões ao meio ambiente que ocorrem no mundo desde a década de 1970 expõe uma realidade que aponta a possibilidade de extinção da vida humana (MARANDOLA JR.; FERREIRA, 2001).

Esses acontecimentos que evidenciam a importância de preservação do meio ambiente também buscam a melhoria na qualidade de vida, exige de países e das empresas a adoção de medidas sustentáveis para diminuir a agressão ambiental e principalmente a mudança de atitude e de comportamento do homem quanto a fauna, flora, recursos naturais.

É uma busca por uma melhoria planetária que parte do foco industrial, pois visa à melhoria da coletividade. É resposta à conscientização ecológica que proporciona o crescimento do número de rótulos ambientais, ou seja, selos verdes. É como destacam Marandola Jr.; Ferreira (2001, p. 20) que a consciência ecológica indo além da educação ambiental, "[...] acompanha o desenvolvimento da sociedade e seus preceitos éticos na visão sistêmica e holística do ambiente e do homem são postos em relevo, contribuindo para o estabelecimento de uma relação distinta da sociedade com a natureza [...]".

Caminhando passos à frente da educação ambiental, a consciência ecológica consegue direcionar seu foco para o centro da relação homem-meio ambiente. Por isso, o processo de conscientização ecológica iniciado nos anos 60 foi evoluindo em etapas e entre elas estão o controle e o gerenciamento ambiental. Contudo, em muitos casos as informações não correspondem à verdade e nem à realidade predominante na maioria das empresas (VITERBO, 1998).

Um dos caminhos para mudar a relação do homem com o meio ambiente é a sua formação ecológica que tem como objetivo conscientização sobre o meio ambiente, recursos e utilização da água, solo, redução da poluição do ar. Nesse sentido, a educação ambiental configura uma das mais estratégias para a formação do sujeito ecológico crítico. Para abordar a questão da consciência ecológica e a formação do sujeito ecológico crítico é preciso destacar um dos principais aspectos relacionados ao meio ambiente que é a degradação ambiental. O ser humano em muitos casos se mostra resistente a mudar seu comportamento e atitude. Pelo que podemos observar da realidade ambiental que nos cerca, a degradação indica a falta de iniciativa do homem, em agir corretamente em relação ao meio ambiente. Para a maioria é mais fácil jogar o lixo na rua, não adotar a coleta seletiva, poluir rios, destruir matas do que agir como um ser consciente que necessita dos recursos naturais para sobreviver (SANCHEZ, 2008).

Talvez essa possibilidade de extinção possa ser o caminho de entrada para a educação ambiental formar novas gerações e fazer dos alunos seus multiplicadores na divulgação de sua proposta.

IV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Vivemos em meio ao caos ambiental e ao longo dos anos os problemas ambientais – desmatamento, aquecimento global, extinção de ecossistemas, entre outros – cresceram de forma continua e neste processo embora a população se mostre mais consciente e preocupada em relação a estes problemas, aos seus direitos e poder de cobrança por melhores condições de vida a partir da preservação dos recursos ambientais, a evolução da consciência ambiental não ocorre na mesma proporção (SANCHEZ, 2008).

Nesse cenário de preocupação mundial em relação ao meio ambiente, a educação ambiental surge como uma estratégia possível de formação e conscientização.

No Brasil, a educação ambiental é tratada como ação educativa e a Lei 9795/99 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – lhe confere aparato legal. No Capítulo 1 – art.1º está descrito o conceito de educação ambiental e no art. 2º como a mesma se classifica. Este conceito é muito amplo, levando em conta a sua proposta de conscientizar na perspectiva educacional do sistema público. Para Teixeira (2007, p.23) "a educação ambiental é como um instrumento de gestão ambiental". Entender desta forma é impor ao professor uma responsabilidade maior ao trabalhar o tema em sala de aula.

O exercício docente da educação ambiental considerando a sua proposta e objetivos exigem que o professor em sala de aula encontre alternativas para desenvolver o tema, sem perder o foco de conscientizar o aluno acerca das questões ambientais. Um fator importante e que não deve ser subjulgado a um segundo plano é a prática

teórico-pedagógica que envolve a educação ambiental e a relaciona com os objetivos da educação, considerando que seu fundamento é unir e desenvolver a pedagogia crítica que pode levar à transformação do comportamento. Nesse contexto, Loureiro (2004, p.66) destaca que a educação ambiental tem como principio a "[...] a perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo".

A proposta do educar na perspectiva ambiental tem como suporte um processo que se concretiza a partir de princípios indispensáveis que envolvem a educação e o meio ambiente. A educação ambiental é fundamental do processo pedagógico e se situa no centro do projeto educativo de desenvolvimento, expressando os princípios fundamentais do ser humano: participação, cidadania, autonomia, cultura e sustentabilidade. Sendo assim, de acordo com Dias 2004, p.59) constitui "[...] um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente [...]".

A educação forma e transforma comportamentos. A educação ambiental mais uma vez evidencia a sua importância na relação homem-meio ambiente. Assim, é importante destacar a relação da educação ambiental nas comunidades carentes e como se processa a sua proposta.

V. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES CARENTES

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, no art. 36, Inciso I, prevê a Educação Ambiental nos conteúdos curriculares da educação básica de forma multidisciplinar e integrada em todos os níveis de ensino. Por outro lado, na expressão dos PCNs ao trabalhar as questões voltadas para o meio ambiente o objetivo é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, mas a escola precisa trabalhar com atitudes, com formação de valores (BRASIL, 2006).

Nos anos de 1970, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) cerca de 10 milhões de pessoas compunham as famílias de baixa renda e nos anos de 1980 já eram mais de 23 milhões. No começo do século XXI este número chegou a 32 milhões. Programas sociais governo federal brasileiro, implantados a partir de 2003 como, por exemplo, Fome Zero, Bolsa Família, Bolsa Escola e proposta de assistência social ganharam maior dimensão e possibilitou às comunidades assistidas ganhar condição de sobrevivência. Nas comunidades de baixa renda o atendimento oferecido pela educação popular tem foco nas camadas marginalizadas para que possam se apropriar do saber como "conhecimento/instrumento; de um saber usado na realização de objetivos de cunho social dessas camadas de excluídos" (SPOSATI, 2003, p. 5).

Dentre as práticas mais utilizadas na educação nas comunidades de baixa renda, ou seja, educação popular estão os projetos populares por abranger suas necessidades e aspirações e sua base é construir um saber instrumento haja vista que os métodos são variáveis e de acordo com as necessidades, desta forma segundo Brandão (1990, p. 20) a educação popular deve promover uma "educação que exercite sua capacidade de direção e fomente as tomadas de decisões junto a atores sociais e recriar o próprio saber e não apenas uma acumulação de conhecimento fragmentado e distante de seu cotidiano".

Em se tratando da educação ambiental no contexto das comunidades carente percebe-se, de acordo com Dias (2004, p. 7) ser necessário colocar em pratica e implementar a pesquisa participativa para o conhecimento da realidade e das necessidades das camadas populares pois a "educação ambiental lida com a realidade, adotando uma abordagem que considera os aspectos sociocultural, político, científico-tecnológico, ético e ecológico da questão ambiental, apresentando-se como uma importante ferramenta para a construção de uma consciência global".

Alunos da Universidade de São Paulo (USP) em parceria com Laboratório de Sustentabilidade (LASSU) da Escola Politécnica (Poli) da USP, a Universidade Federal de São Carlos (USFCar) e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) desenvolvem diversos projetos ambientais nas comunidades carentes usando como recursos materiais de baixo custo e recicláveis, tais como pneus velhos, plástico PVC, madeiras, baldes e canos que tem proporcionado melhorias significativas nas comunidades (PACHECO, 2012).

Entre os projetos estão: instalação de lâmpada feita com garrafa PET, barreiras para contenção de enchentes e em finais de semana multidões para limpeza ambiental.

Figura 1 – Educação ambiental em comunidades carentes

Figura 2 – Educação ambiental em comunidades carentes
Fonte: http://terragaia.files.wordpress.com/2012/02/projetomit-lassu.jpg (2014).

A principal característica do trabalho com projetos na avaliação de Hernandez (1998, p.31), "não é a origem do tema, mas o tratamento dado a ele, no sentido de torná-lo uma questão do grupo como um todo e não apenas de alguns ou do professor". Desta forma, problemas e/ou temáticas podem surgir de um aluno em particular, de um grupo de alunos, da turma, do professor ou da própria conjuntura.

Por ser uma educação que não busca apenas o uso de recursos naturais, educação ambiental por não buscar

somente o uso racional dos recursos naturais, mas também a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre as questões ambientais, ela se projeta como educação política (REIGOTA, 2007).

A importância de se trabalhar a educação ambiental nas comunidades carentes é devido ao seu importante papel na "melhoria da qualidade da educação e na construção da cidadania ambiental capaz de definir e construir novos cenários futuros, que incluam a possibilidade da justiça social e felicidade humana" (SOUZA, 2003, p. 3).

Trabalhar projetos é criar possibilidade de propiciar uma frequente execução de tarefas por todos os alunos como sujeitos ativos dentro do processo de construção, execução e avaliação.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver um novo conhecimento a partir de uma intervenção é a proposta pedagogia de se trabalhar com projetos cujo fundamento está em estabelecer uma situação problema e buscar a resposta por meio da pesquisa. Um projeto gera situações de aprendizagem reais e diversificadas, permitindo que as pessoas envolvidas decidam, opinem, participem da construção do conhecimento, com autonomia no papel de sujeitos de sua própria aprendizagem.

A partir de uma política ambiental na qual a educação seja o instrumento central pode ser possível desenvolver a formação da consciência crítica ambiental e a partir dela propor e desenvolver mecanismos com direcionamento para o uso racional dos recursos ambientais. E que esses mecanismos tenham a missão de organizar ou reorganizar os conceitos do meio ambiente e assim reduzir as ações causadas pelas empresas, sua relação se interliga as normas para precaver as agressões ambientais.

Enquanto processo de aprendizagem, a Educação Ambiental tem como propósito estudar o comportamento do homem em relação ao meio ambiente, fator que reforça a importância e necessidade se trabalhar os problemas ambientais.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, Maria de Azevedo (org.). **Recôncavo da Bahia. Sociedade e economia em transição.** Salvador: Fundação Casa de Jorge Amado; Academia de Letras da Bahia; Universidade Federal da Bahia, 1999, 20 p.

BRASIL**. I Conferência Nacional de Saúde Ambiental: Resumo Executivo**. Brasília: 2010. Disponível em:< http://189.28.128.179:8080/pisast/material-institucional/cnsa- 1>. Acesso em: 03 de março 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL, **Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação** – Catálogo 2006.

_____. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. 6ª Ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HERNÁNDEZ, F.. Repensar a função da escola a partir dos projetos de trabalho. **Revista Pátio**. Ano 2, nº. 6, p.27-31, ago/ out 1998.

INDICADORES **sociais: uma análise da década de 1970.** Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 361 p.

LOUREIRO, C.F.B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MARANDOLA JR., E.; FERREIRA, Y.N. Da educação ambiental à consciência ecológica: horizontes geográficos. **Geografia** – v. 11 – n. 2 - Jul/Dez. 2001. Disponível em <http://www.uel.br>. Acesso em jan. 2015.

MONTEIRO, C. A. de F. Prefácio. In: LAGO, P.F. **A consciência ecológica**: a luta pelo futuro. 2 ed. Florianópolis: UFsC, 1991. p. 9-11.

PACHECO, D. **Projetos levam soluções para comunidades carentes**. 2012. Disponível em <http://terragaia.wordpress.com/2012/02/08/projetos-levam-solucoes-para-comunidades-carentes/>. Acesso em fev. 2015.

Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7° ed. São Paulo: Cortez, 87 p. 2007.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEGURA, D.S.B. **Educação ambiental na escola pública**: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume/FAPEsP, 2001.

SOUZA, R.F. **Uma experiência em educação ambiental**: formação de valores socioambientais. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003.p. 125. Dissertação

SPOSATI, D.O. **Assistência na trajetória das Políticas sociais Brasileiras**. São Paulo: Cortez, 2003.

TEIXEIRA, A. C. **Educação ambiental**: caminho para a sustentabilidade. Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, v. 1, n. 2, p. 21-30, 2007. Disponível em <http://www.biotemas.ufsc.br>. Acesso em jan. 2015.

VITERBO Jr. E. **Sistemas integrados de gestão ambiental:** como implementar a ISO 14001 a partir da ISO 9000, dentro de um ambiente de GQT. São Paulo: Aauqriana, 1998.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

O PERFIL SOCIODEMOGRÁFIO E ÉTNICO DO CORPO DISCENTE DO CEUNES: ESTUDO DE CASO

ZILDA HOFFMANN[1]; CARLOS LUIS PEREIRA[2]
1; 2 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ FACULDADE SÃO MATEUS
zildah@hotmail.com; carlosluispereira_331@hotmail.com

Resumo – O presente artigo tem como objetivo investigar as características sociodemográfica e étnica do corpo discente ingressante em dez cursos de graduação do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES), no segundo semestre do ano de 2014, a fim de mapear o contingente de alunos negros. Este estudo analisa a relevância das Políticas de Ações Afirmativas, com viés étnico e racial, além do socioeconômico especificamente a adoção de cotas para ingresso na Universidade, como promoção do acesso das populações negras e indígenas socialmente marginalizadas e estudantes oriundos de escola pública à Instituição Federal de Ensino Superior de São Mateus, CEUNES. Trata-se de um estudo quali-quantitativo. Utilizou-se um questionário estruturado que foi aplicado a 180 alunos voluntários, regularmente matriculados nos primeiros períodos dos cursos de graduação de Pedagogia, Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), Matemática, Química, Engenharia do Petróleo, Engenharia Química, Agronomia, Enfermagem e Farmácia. Concluiu-se que as ações afirmativas promoveram o acesso do aluno negro, do aluno oriundo de escolas públicas e do aluno com renda per capita de até 1,5 salário mínimo ao ensino superior público federal do CEUNES, diferenciando nesses itens de outras universidades. Os resultados reforçam a relevância da educação de forma democrática garantida pela Constituição Federal.

Palavras-chave: Educação Superior. Ações Afirmativas. Negros.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo é fruto da dissertação de mestrado que pesquisou sobre o perfil sociodemográfico e étnico dos estudantes ingressantes no CEUNES, no segundo semestre de 2014, com o objetivo de verificar se a lei nº 12.711/2012 viabilizou o acesso dos estudantes negros ao ensino superior dessa instituição, por meio do sistema cotas.

No momento em que se discute a implementação das ações afirmativas de cunho racial, São Mateus é um município relevante como *locus* desta pesquisa por apresentar a maior população negra do Estado do Espírito Santo 71,0% (IBGE, 2010), e onde se localizam duas instituições públicas federais de ensino superior, o IFES e o CEUNES.

Hall (2003) defende que o cenário contemporâneo é ideal para discutir a questão da cultura negra a partir do deslocamento dos modelos europeus de traços culturais universalistas, do surgimento dos EUA como potência mundial e da descolonização do terceiro mundo. Deve-se ultrapassar o senso comum para uma interpretação do negro e das formas ao se referir às tradições e expressões culturais. "A negritude enquanto signo nunca é suficiente. O que aquele sujeito negro faz, como ele age, como pensa politicamente? O ser negro realmente não me basta: eu quero conhecer as suas políticas culturais (HALL, 2003; p.335)."

A história da educação brasileira e as estatísticas comprovam que a educação tem um caráter elitista na sociedade. Desde o período colonial e pombalino, foi negado aos negros o acesso à educação. Após a Independência do Brasil, foi instituída a Constituição de 1824 que priorizava os interesses da elite. As estatísticas mostram que, apesar de a população brasileira ser formada por 51,2 % de negros (IBGE, 2010), esse grupo é pouco representado nas instituições públicas federais de ensino superior. Pesquisas de Munanga (1999), Hall (2003) e Gomes (2001) apontam as desigualdades sociais presentes no Brasil e afirmam que uma das razões é de ordem educacional.

Após mais de quatro séculos de luta dos negros pela liberdade e igualdade de direitos, o Estado reconheceu que era o momento de intervir e reparar os danos causados a esse grupo (ou seria sub-grupo?) que foi humilhado, explorado e excluído da sociedade e foi vítima da pior atrocidade humana, a escravidão.

Considerou-se essencial para a compreensão da diversidade étnica o aporte da abordagem histórica de Xavier (1994), Alencar (1996), Ribeiro (1998), Monlevade (2000) sobre o processo de formação do povo brasileiro destacando o regime de escravidão. A investigação pautou-se nos dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e fundamentou-se na Constituição Federal de 1988 e nas teorias de Munanga (1999, 2004, 2006), Hall (2003) e Gomes (2001).

II. O NEGRO NO CENÁRIO EDUCACIONAL

Nos primeiros 50 anos da colonização brasileira, não havia escolas no Brasil. Em 1549, os jesuítas vieram com Tomé de Souza e começaram a instruir e catequizar com a missão de ensinar a língua portuguesa e a doutrina cristã. Nesse período, a educação era voltada para as elites locais.

[1] Mestra em Educação e Desenvolvimento Regional pela Faculdade Vale do Cricaré;
[2] Professor Doutor Orientador – Faculdade Vale do Cricaré.

ISSN 1809-3957

Aos negros, mestiços e índios restavam os trabalhos braçais. Conforme Xavier (1994, p.47), os padres da companhia de Jesus justificavam "o trabalho braçal como tarefa que Deus havia reservado a uma parcela da população que, expiando assim os seus pecados, teria o reino dos céus garantido".

A tarefa dos jesuítas era aculturar e converter os ignorantes e os ingênuos por meio da fé, que foi usada como instrumento de domínio. Os colégios jesuíticos tinham a virtude de despertar o complexo de inferioridade e justificar a desigualdade e a exclusão (MONLEVADE, 2000), que até hoje permanecem no contexto educacional.

Nesse período, os negros vieram na forma de migração compulsória para atender a necessidade de mão de obra escrava do ciclo de açúcar no Nordeste.

No século XVIII, os jesuítas são expulsos por Marquês de Pombal com a intenção de concentrar o poder e modernizar a cultura portuguesa para recuperar a economia, pois a companhia de Jesus era considerada um entrave e a educação religiosa não era mais interessante para o país. A reforma pombalina possuía o ideal Iluminista por considerar a educação como universal e leiga. Nesse século, ainda não havia escolas técnicas nem superiores no Brasil. A elite frequentava o ensino superior em Portugal ou em outros países da Europa (RIBEIRO, 1998).

A expulsão dos jesuítas refletiu na Capitania do Espírito Santo. Com o fechamento do colégio dos padres, a capitania ficou desprovida de escolas. Para arrecadar recursos para manter o ensino público foi criado o Subsídio Literário.

Em 1808, com a invasão de Portugal por Napoleão, D. João VI fugiu para o Brasil com uma corte de aproximadamente 10 mil pessoas. O rei de Portugal permitiu a imprensa, construiu biblioteca, museus, abriu os portos às nações amigas e fundou uma dezena de instituições de ensino técnico e superior no Rio de Janeiro e na Bahia a fim de formar as lideranças intelectuais e políticas do país. Neste mesmo ano, são criados os cursos de cirurgia e anatomia e em seguida o de medicina voltados para o exército e a marinha.

Apesar dessas mudanças, alguns segmentos da sociedade desejavam a independência do Brasil. Já a maior parte da população brasileira que era formada por negros escravos, negros alforriados, mulatos e brancos pobres não se importavam com o que estava acontecendo no cenário político.

Em 1821, D. João VI teve que voltar a Portugal por exigência do povo português, então o rei deixou seu filho D. Pedro como príncipe regente, quem, em 1822, proclamou a independência do Brasil, que para a maior parte da população não ajudou em nada, pois permanecia o regime de escravidão, que oprimia e degradava a vida de tantos seres humanos construtores da riqueza nacional (ALENCAR, 1996).

Após a Independência, a elite se organizou para escrever a primeira Constituição para organizar o Estado, de acordo com os seus interesses na manutenção dos privilégios. E assim, a Constituição de 1824 foi promulgada fundamentada nos direitos de igualdade, liberdade e fraternidade.

Durante o período colonial, mesmo que a Constituição de 1824 garantisse ensino gratuito a todos, na prática era reduzido a alguns filhos dos homens livres, principalmente os ricos. A educação e a cultura assumiram um papel elitista na sociedade. Uma educação restritiva, exclusiva e excludente, que garantia os privilégios da elite dominante concentradora de propriedade, riqueza, poder e prestígio social.

O Decreto nº 1.331/1854 e o Aviso Imperial 144, de 1864 estabeleciam a "proibição do acesso à escola de portadores de doenças contagiosas, escravos e não vacinados". A previsão de instrução para adultos negros dependia da disponibilidade de professores. Em 1878, o Decreto 7.031 estabelecia que os negros só poderiam estudar no período noturno. Diversas estratégias impediram o acesso dessa população aos bancos escolares (SANTANA; MORAES, 2009).

Após a Lei do Ventre Livre, 1871, acentuaram-se os discursos sobre as medidas educacionais voltadas aos ingênuos. O censo de 1872 revelou que dos 1.509.403 trabalhadores negros escravizados, 1.403 sabiam ler e escrever. Na Província do Espírito Santo, em 1835, apenas um negro do sexo masculino era alfabetizado (FRANÇA, 2006).

No período da abolição da escravatura, aos negros nascidos livres era providenciada a educação em espaços compulsórios de formação para o trabalho como orfanatos e Companhias de Aprendizes do Exército ou Armada. O processo de Alfabetização dos negros se deu em caráter filantrópico, que não lhes garantia a inclusão.

O critério cientificista do século XIX provava a inferioridade da raça negra. O Estado priorizava a educação do trabalhador branco. Os censos, do início do século XX, mostram a presença marcante dos filhos dos imigrantes nas escolas públicas, os dados indicam as condições precárias da população negra e uma presença precária de crianças negras nas escolas. É evidente a exclusão do negro na nova identidade nacional, só poderiam ser cidadãos as gerações futuras de mestiços que não tivessem as características étnicas do negro africano (FELIPE; TERUYA, 2007)

Em 1889, foi proclamada a República, logo foi necessário adaptar a Constituição, que foi promulgada em 1891.

III. AS AÇÕES AFIRMATIVAS

Em 1978, surge o Movimento Negro Unificado (MNU) cuja proposta era reverter a condição do negro por meio da reconstrução da identidade. Um dos ideais desse movimento era eleger a educação superior, universitária, como um dos mais poderosos recursos de ascensão social, e, assim surgem as reivindicações de cotas raciais junto às universidades públicas (PEREIRA, 2011).

Em 1995, em comemoração aos 300 anos da morte de Zumbi dos Palmares, iniciou a discussão a respeito do estabelecimento de cotas para negros nas universidades. Então baseado em uma pesquisa preliminar sobre os países que já haviam adotado esse sistema como os Estados Unidos, o Canadá, a Austrália e a Índia; e a partir de um levantamento realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica (IPEA), percebeu-se que havia uma grande defasagem na escolaridade dos negros nas universidades brasileiras (MUNANGA, 2004).

Kamel (2006) traz o discurso proferido pelo ex-presidente do Brasil Fernando Henrique Cardoso, na III Conferência Mundial das Nações Unidas de Combate ao

Racismo, Discriminação Racial, Xenofobia e Intolerância Correlata, realizada em Durban, África do Sul, em 2001:

> O Conselho Nacional de Combate à discriminação deverá estudar a adoção de políticas afirmativas em favor dos afrodescendentes. Essas políticas se referem a temas concretos: investimentos preferenciais na área da educação, saúde, habitação, saneamento, água potável, controle ambiental nas regiões ou áreas habitadas majoritamente por afrodescendentes, quer dizer, as mais pobres do país, em geral; destinação de recursos públicos, inclusive com a participação da iniciativa privada nas bolsas de estudo para estudantes negros, projetos de desenvolvimento sustentável nas comunidades quilombolas, projetos para a formação de lideranças negras, projetos de apoio a empreendedores negros, projetos de intercâmbio com países africanos e troca de experiências com instituições de outras regiões.

Em 2002, foi instituído o Programa Nacional de Ações Afirmativas e foi lançado o Programa Diversidade na Universidade, no âmbito do Ministério da Educação e Cultura (MEC), cuja finalidade foi implementar estratégias para a promoção do acesso ao ensino superior de pessoas pertencentes a grupos socialmente desfavorecidos, especialmente afrodescendentes e indígenas brasileiros.

Essas Ações Afirmativas possuem relevância jurídica, econômica e social e dizem respeito ao Direito Internacional que envolve a ONU e a UNESCO. A implementação de efetivas ações afirmativas (com viés étnico e racial, além do socioeconômico especificamente a adoção de cotas para ingresso na Universidade) é considerada pelo Direito como discriminação positiva por se tratar de uma política pública compensatória que encontra guarida na Constituição Federal de 1988:

> Preâmbulo - instituir um Estado Democrático destinado a assegurar [...] a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos.
> Art. 3º - Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil:
> I - construir uma sociedade livre, justa e solidária;
> III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;
> IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.
> Art. 4º - A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios:
> VIII - repúdio ao terrorismo e ao racismo.
> Art. 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza.

Gomes (2001, p. 6) conceitua ações afirmativas como sendo:

> Políticas públicas (e também privadas) voltadas à concretização do princípio constitucional da isonomia material e à neutralização dos efeitos da discriminação racial, étnica, de gênero, de idade, de origem nacional e de compleição física, que visam combater não somente as manifestações flagrantes de discriminação negativa, mas também as discriminações de fundo cultural, estrutural e enraizadas na sociedade. Em síntese, trata-se de políticas e de mecanismos de inclusão social concebidas por entidades públicas / privadas e por órgãos dotados de competência jurisdicional, com vistas à concretização de um objetivo constitucional universalmente reconhecido – o da efetiva igualdade de oportunidades a que todos os seres humanos têm direito.

Para Munanga (2004), as cotas são um paliativo para acelerar o processo e devem ser também direito dos brancos pobres. É necessário cruzar critérios econômicos com critérios étnicos. E concomitante deve haver uma política universalista voltada para o ensino básico. Lembra que a escola pública já apresentou melhor qualidade, mas que o negro e o pobre não podiam frequentá-la. O autor critica que somente há discurso sobre a questão da melhoria da qualidade do ensino público e nunca viu uma luta política ou social reivindicando. Acrescenta que a privatização do ensino leva os sindicatos a se posicionarem contra as cotas. E defende a necessidade de traçar políticas específicas para encontrar uma solução para que a desigualdade social, econômica e educacional seja revolvida.

O Sistema de Cotas foi implementado pela Lei nº 12.711/2012, depois de transitar por mais de quatro anos pelo Senado. No seu artigo 1º, ficou estabelecido que 50% das vagas nos cursos de graduação nas universidades federais devem ser reservadas aos estudantes cujas famílias possuam renda familiar igual ou inferior a 1,5 salário mínimo *per capita*. No artigo 3º, instituiu o componente racial do sistema, asseverando que as vagas referidas no artigo 1º devem ser preenchidas por autodeclarados pretos, pardos e indígenas, em proporção no mínimo igual à existência desses grupos na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, conforme o último censo do IBGE.

As ações afirmativas são políticas paliativas que visam combater o racismo e a discriminação racial promovendo a igualdade de oportunidades para todos, garantindo os direitos legais aos grupos de pessoas socialmente discriminados para que possam competir nas mesmas condições em uma sociedade mais democrática, com o

ISSN 1809-3957

objetivo de corrigir as desigualdades e superar as desvantagens que lhes foram historicamente impostas (MUNANGA, 2006).

De acordo com Munanga (2006), não há leis capazes de erradicar as atitudes preconceituosas das cabeças das pessoas, atitudes essas provenientes dos sistemas culturais de todas as sociedades humanas. Entretanto, a educação é capaz de oferecer a possibilidade de questionar e desconstruir os mitos de superioridade e inferioridade que foram introjetados pela cultura racista, contribuindo assim no processo de construção da democracia brasileira.

Pacheco e Silva (2007) justificam as Políticas de Ações Afirmativas como correção da histórica injustiça cometida pela classe dominante brasileira. Os dados estatísticos mostraram a realidade do negro no Brasil marcada pela desigualdade na educação, no mercado de trabalho, no acesso à saúde, e na violência a que é acometida a população negra. Tudo isso dissimulado por um racismo cordial, pois a exaltação das vantagens da miscigenação é considerada como preliminar contra reparações das injustiças sociais. Discordam de que o racismo no Brasil seja sutil, seria desconsiderar o sofrimento ao qual a população negra se sujeitou em toda sua história. E criticam a invisibilidade dada à questão racial apesar de os dados sobre a situação dos negros estarem disponíveis há décadas e só recentemente vir à tona.

Munanga e Gomes (2006) mostram as experiências das Políticas de Ações Afirmativas e de cotas em benefício dos alunos negros e pobres no ensino público universitário no Brasil e em outros países onde há sistemas segregacionistas e discriminatórios. No Brasil, partiu-se da constatação das estatísticas do IBGE e do IPEA de que os negros são sub-representados ou quase invisíveis nas universidades de qualidade. Na Índia, as Políticas de Ações Afirmativas foram implantadas em 1950, inclusive para cargos públicos. O resultado foram melhorias do padrão de vida e formação de uma elite política e intelectual que defende seus interesses de classe. Nos Estados Unidos da América foram implantadas em 1960.

A Convenção Internacional para a Eliminação de todas as Formas de Discriminação Racial, em seu artigo 1º, item 4, afirma que:

> Não serão consideradas discriminação racial as medidas especiais tomadas com o único objetivo de assegurar o progresso de certos grupos raciais ou étnicos ou de indivíduos que necessitem da proteção que possa ser necessária para proporcionar a tais grupos e indivíduos igual gozo ou exercício de direitos humanos e liberdades fundamentais, contanto que tais medidas não conduzam, em consequência, à manutenção de direitos separados para diferentes grupos raciais e não prossigam após terem sido alcançados os seus objetivos (Decreto nº 65.810, 1969).

Superada a discussão acerca da constitucionalidade da política de cotas, as políticas afirmativas vieram para contribuir no processo evolutivo dos direitos fundamentais, pois são legítimos os critérios específicos delineados na Lei 12.711/2012.

IV. PERCURSO METODOLÓGICO

Foi constituída uma pesquisa aplicada para operacionar de forma sistemática os conceitos existentes para mapear o perfil sociodemográfico e étnico do corpo discente do primeiro período dos cursos de graduação do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES) mediante autorização do diretor geral.

As técnicas que foram utilizadas são a pesquisa exploratória (GIL, 2010), por meio do levantamento bibliográfico, documental e estatístico por meio da aplicação de um questionário estruturado.

De acordo com Acevedo e Nohara (2013), quanto aos níveis de pesquisa, a primeira etapa desta pesquisa classifica-se como exploratória, cujo objetivo é compreender o fenômeno a ser investigado, e a segunda etapa possui características descritivas.

A pesquisa exploratória tem como fim identificar os conceitos operacionais para organizar o instrumento de coleta de dados necessário para estabelecer o perfil sociodemográfico e étnico dos participantes da pesquisa. Os conceitos operacionais identificados para serem utilizados nesta pesquisa são: cor/raça/etnia, classe social/renda familiar, situação de cotista, cidade de origem, situação de emprego trabalha, idade, sexo, se proveniente de escola pública ou privada.

- *Quanto à abordagem*

Neste estudo recorreu-se à pesquisa qualitativa e à pesquisa quantitativa, pois visa analisar os resultados estatísticos apresentados nas áreas sociais do município de São Mateus, na última década pelo Censo do IBGE e os resultados do questionário estruturado. Assim, esta pesquisa se classifica como quali-quantitativa (PORTELA, 2004).

- *Delimitação do tema*

Quantos alunos da etnia negra (pardos e pretos) estão matriculados nos primeiros períodos dos cursos de graduação no CEUNES em 2014.

- *Foco da investigação*

Confirmar a eficácia das políticas de ações afirmativas de inclusão do negro no ensino superior público federal no CEUNES. Foram considerados a cor da pele, a classe social, se provenientes de escola pública e qual a origem dos alunos dos primeiros períodos dos cursos de graduação pesquisados.

- *Caracterização dos participantes da pesquisa*

Alunos matriculados no segundo semestre do ano de 2014 nos primeiros períodos dos dez cursos de graduação pesquisados do CEUNES.

- *População participante do estudo*

A população participante deste estudo são os alunos regularmente matriculados e frequentando os primeiros períodos em dez cursos de graduação do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES): Licenciatura em Biologia (13 alunos), Bacharelado em Biologia (24 alunos), Licenciatura em Química (15 alunos), Pedagogia (16 alunos), Licenciatura em Matemática (14 alunos), Engenharia do Petróleo (25 alunos), Engenharia Química (38 alunos), Agronomia (16 alunos), Enfermagem (15 alunos) e Farmácia (5 alunos), no segundo semestre do

ano letivo de 2014. No total foram pesquisados 180 alunos, sendo 92 alunos do sexo feminino e 88 do sexo masculino.

O tipo de amostragem empregada é aleatória simples, em que cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado para fazer parte da amostra.

- *Técnica de coleta de dados*

A coleta de dados foi realizada nos dias 24 a 30 do mês de outubro de 2014, nas salas de aulas dos primeiros períodos dos cursos de graduação do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES).

O meio e o instrumento utilizados para coletar os dados foi um questionário estruturado padronizado, em que constam 11 perguntas, conforme modelo padrão de Matar (2011).

Antes de iniciar o levantamento das informações, foi solicitado aos professores responsáveis pelas aulas para cederem o tempo necessário para a aplicação do questionário estruturado. Assim, a pesquisa foi apresentada aos alunos explicando os objetivos, a justificativa e a metodologia. No momento da pesquisa, os alunos foram orientados para evitar dúvidas de interpretação. A pesquisa foi de caráter voluntário, após ter feito a leitura e esclarecido todas as informações pertinentes a este estudo**,** todos os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e tiveram assegurado a liberdade de participação, de desistência, de sigilo e de acesso a todas as informações pessoais produzidas durante a coleta de dados e aos resultados da pesquisa.

V. RESULTADOS

Quanto ao gênero, dos 180 alunos pesquisados 92 alunos são do sexo feminino e 88 alunos são do sexo masculino.

Quanto à raça/cor/etnia, 50,5% dos alunos se autodeclaram da cor parda, 6,6% dos alunos se autodeclaram de cor preta, 38,3% dos alunos se autodeclararam da cor branca, 2,2% dos alunos se autodeclararam da cor amarela, 1,1% dos alunos se autodenominaram como indígena, 1,1% dos alunos não informaram a cor. Percebe-se que a maioria se autodeclarou parda, que somados aos pretos são 57,1% dos alunos negros de acordo com a classificação do IBGE.

Quanto à renda familiar, 43,9% dos alunos pesquisados declararam renda familiar de até 3 salários mínimos.

Os alunos que declararam ser cotistas foram 45,5%, destes 63,4% se autodeclaram pardos e 7,3% se autodeclararam pretos, isto é, 70,7% são considerados negros de acordo com a classificação do IBGE.

Quanto à cidade de origem, 30,0% do total dos alunos pesquisados responderam que são mateenses e 26,1% responderam que residem nos municípios limítrofes de São Mateus.

Quanto ao questionamento sobre onde o aluno curso o ensino médio, 57,8% dos alunos responderam que cursaram todo ou a maior parte do ensino médio em escola pública estadual.

VI. CONCLUSÃO

Concluiu-se que as políticas de ações afirmativas foram eficientes na promoção do acesso dos estudantes negros, dos estudantes oriundos de escola pública e dos estudantes com renda *per capita* de até 1,5 salários mínimos ao ensino superior público federal do CEUNES conforme estabelece a Lei nº 12.711/2012.

Os objetivos foram alcançados com a pesquisa de campo atendendo à proposta inicial de diagnosticar a política de ações afirmativas com viés racial no tocante ao sistema de cotas, além de identificar o percentual de alunos negros matriculados nos primeiros períodos do segundo semestre de 2014 dos cursos pesquisados. Foi identificada que a classe social predominante e a origem dos estudantes.

O problema de pesquisa desta dissertação foi solucionado com o resultado obtido por meio da pesquisa de campo, ao constatar que o aluno negro tem uma participação expressiva, representando a maioria, em pelo menos 6 dos 10 cursos pesquisados, quais sejam Biologia Licenciatura, Enfermagem, Pedagogia, Matemática, Biologia Bacharelado, Engenharia Química, devido ao sistema de cotas do Programa de Ações Afirmativas do Governo Federal.

O resultado encontrado nesta pesquisa não representa a realidade de todas as universidades brasileiras. Pesquisas realizadas até então mostram o contrário, isto é, a sub-representação dos negros nesses espaços. Deve-se considerar que os cursos de graduação oferecidos pelo CEUNES são em maior número de licenciatura, considerados como cursos de menor prestígio e consequentemente de menor concorrência.

A intervenção do Estado no sentido de promover a igualdade de acesso ao ensino superior é relevante, pois a desigualdade social e a desigualdade racial são evidentes. E esse nível de instrução é fundamental para garantir a ascensão social.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. Jordan. **Como fazer monografias: TCC, dissertações e teses**. São Paulo: Atlas, 2013.

ALENCAR, F.; RAMALHO, L. C.; RIBEIRO, M. V. T. **História da sociedade brasileira**. Rio de janeiro: Ao Livro Técnico, 1996.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Decreto nº 65.810, de 8 de dezembro de 1969. Promulga a Convenção Internacional sobre a Eliminação de todas as Formas de Discriminação Racial. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, p.10536, 10 dez. 1969. Seção 1. Coleção de Leis do Brasil - 1969, Página 627 Vol. 8 (Publicação Original)

FELIPE D.; TERUYA T. K. **O Negro no Pensamento Educacional durante o Período de 1889 a 1930.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.27, p112 –126, set. 2007 - ISSN: 1676-2584.

FRANÇA, A. S. **Uma educação imperfeita para uma liberdade imperfeita: escravidão e educação no Espírito Santo** (1869-1889). 2006. 311 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
GOMES, J. B. **Ação Afirmativa & Princípio Constitucional da Igualdade.** Rio de Janeiro: Renovar, 2001, p. 6.
HALL, S. **Da diáspora:** identidades e mediações culturais. Minas Gerais: Ed. UFMG, 2003.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <http:// www.ibge.gov.br> Acesso em 10 de jun. 2013.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais 2012 - Uma análise das condições de vida da população brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
KAMEL, A. **Não somos racistas**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2006.
MATAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. Edição compacta. 4. ed. – 3. reimpr. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
MONLEVADE, J. A.; SILVA, M. A. **Quem manda na educação no Brasil?** Brasília: Idea, 2000.
MUNANGA, K. **Rediscutindo a mestiçagem no Brasil. Identidade Nacional versus Identidade Negra**. Petrópolis: Vozes, **1999**.
_____. **A difícil tarefa de definir quem é negro no Brasil**. Revista Estudos Avançados, volume 18, no 50, IEA-USP, 2004, pp. 31-50.
MUNANGA, K.; GOMES, N. L. **O Negro no Brasil de hoje**. São Paulo: Global, 2006.
PACHECO, J. Q.; SILVA, M. N. da (orgs). **O negro na universidade: o direito à inclusão**. Brasília, DF: Fundação Cultural Palmares, 2007.
PEREIRA, J. B. B.. Diversidade e pluralidade: o negro na sociedade brasileira. **Revista USP**, nº 89. São Paulo, 2011.
PORTELA, G. L. **Abordagens teórico-metodológicas**. Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFS, 2004.
RIBEIRO, M. L S. **História da educação brasileira:** a organização escolar. 15a. ed. rev. e ampl. Campinas: Autores Associados, 1998.
SANTANA, J. V. J.; MORAES, J. O. **História do negro na educação: indagações sobre currículo e diversidade cultural**. Revista Espaço Acadêmico, Paraná, 2009.
XAVIER, M. E. S. P.; RIBEIRO, M. L S.; NORONHA, O. M. **História da educação:** a escola no Brasil. São Paulo: FTD, 1994.

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D COMO PRECURSOR DE DOENÇAS AUTOIMUNES: UMA REVISÃO

BIANCA SOARES PINTO[1]; CAMILA NUNES DE MORAIS RIBEIRO[2]
1- ACADÊMICA DO CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA DA UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ (CURITIBA, PR); 2 - BIOMÉDICA, PROFESSORA DOUTORA DA UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ (CURITIBA, PR).
camila.ribeiro@utp.br

Resumo - Atualmente as doenças autoimunes são a terceira principal causa de morbidade e mortalidade no mundo. Dentre os principais fatores de risco para seu desencadeamento estão os genéticos e os ambientais, sendo que a deficiência da vitamina D tem importante papel neste contexto, já que acarreta desordem do sistema imune. Desta forma, o presente trabalho objetivou fazer um levantamento bibliográfico e criar uma revisão que mostrasse o papel da vitamina D no sistema imunológico e as consequências de sua deficiência na autoimunidade, bem como a importância do tratamento com suplementação e exposição solar. A pesquisa revelou que a deficiência de vitamina D realmente está relacionada a várias desordens de origem autoimune, pois esta age como um componente imunomodulador, e sua deficiência desencadeia o desenvolvimento destas doenças. Com o aumento da proteção contra danos por radiação UV, essencial para a produção desta vitamina, a população vem sofrendo com o aumento dos casos de doenças autoimunes, principalmente devido à hipovitaminose D. Assim sendo, a suplementação de Vitamina D e a exposição ao sol são fortes aliados aos tratamentos convencionais, pois retornam à (a) capacidade imunomoduladora desta vitamina no corpo antes deficiente. É necessária a conscientização da população em relação à suplementação de vitamina D e à (a) exposição solar moderada, principalmente para grupos de risco.

Palavras-chave: Vitamina D. Doenças Autoimunes. Sistema Imunológico. Exposição ao Sol.

Abstract - Currently autoimmune diseases are the third leading cause of morbidity and mortality worldwide. Among the main risk factors for its appearance are genetic and environmental, and vitamin D deficiency plays an important role in this context, since it brings disorder of the immune system. Thus, this study aimed to review the literature and create a review that showed the role of vitamin D in the immune system and the consequences of disability in autoimmunity, and the importance of treatment with supplementation and sun exposure. The survey revealed that vitamin D deficiency really is related to several autoimmune disease disorders, as this acts as an immunomodulator component and its deficiency triggers the development of these diseases. With increasing protection against damage by UV radiation, which is essential for the production of this vitamin, the population has suffered with the increase of cases of autoimmune disease, primarily due to hypervitaminosis D. Thus, supplementation of Vitamin D and sun exposure are strong allies to conventional treatments, for return to immunomodulatory capacity of this vitamin in the body before poor. Public awareness regarding vitamin D supplementation and moderate sun exposure, especially for risk groups is required.

Keywords: Vitamin D. Autoimmune Diseases. Immune System. Exposure to the Sun.

I. INTRODUÇÃO

As doenças autoimunes são a terceira principal causa de morbidade e mortalidade no mundo industrializado, superadas apenas pelo câncer e doenças cardíacas. Apesar da prevalência ser alta, a etiologia e patogênese da maioria destas doenças permanecem desconhecidas (ARNSON, AMITAL & SHOENFELD, 2007).

Considerando estes dados, a Esclerose Múltipla é uma doença autoimune desmielinizante do sistema nervoso central que afeta 350.000 pessoas nos Estados Unidos e 2 milhões no mundo inteiro (MUNGER *et al.,* 2006). Outra patologia autoimune muito frequente na população é o Diabetes Mellitus Tipo I, que resulta da destruição seletiva das células ß-pancreáticas produtoras de insulina (SILVA, MORY & DAVINI, 2008), cuja incidência continua aumentando, tendo a taxa de prevalência mais elevada na Finlândia e na Escandinávia, acometendo 35 a 40 pessoas em 100.000 habitantes/ano (SAKAE, COSTA & LINHARES, 2004).

Segundo Mangini e Melo (2003), a Artrite Reumatóide (AR) é uma patologia autoimune caracterizada por uma inflamação nas articulações e que pode causar erosão óssea. Esta tem prevalência de 1% na população brasileira, aproximadamente, e é predominante no sexo feminino (BRENOL *et al.,* 2007).

Dentro do contexto das doenças autoimunes, Freire e colaboradores em 2006, colocaram que o Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) apresenta prevalência mundial de 14,8 a 50,8 casos por 100.000 habitantes e incidência de 1,8 a 7,6 por 100.000 habitantes, sendo caracterizado por promover quadros inflamatórios em todos os órgãos, com presença de autoanticorpos (LIMA & SILVA, 2012).

Fatores étnicos também podem estar relacionados com a incidência e a prevalência das doenças autoimunes, como relatado na Doença de Crohn (DC), em que se observa o aumento na taxa de prevalência em indivíduos da raça negra

ISSN 1809-3957

nos últimos trinta anos. Sendo assim, na maioria das comorbidades autoimunes os fatores de risco são multifatoriais, podendo ser ambientais, genéticos e possuir relação com a raça e cor do indivíduo, embora se sugira que os fatores ambientais sejam mais determinantes do que a genética (POLI, 2007; HAYES, 2000).

Assim sendo, embora a vitamina D seja conhecida principalmente por sua função na saúde óssea, relacionada ao metabolismo do cálcio, estudos atuais revelam que esta vitamina também está diretamente ligada ao sistema imunológico, e desta forma, se houver insuficiência ou deficiência desta no organismo, poderá ocorrer o desencadeamento de doenças autoimunes como Diabetes Mellitus Tipo I, Esclerose Múltipla, Doença de Crohn, Lúpus Eritematoso Sistêmico e Artrite Reumatóide (MARQUES *et al.,* 2010).

Isto ocorre, pois a atuação da vitamina D no sistema imunológico se dá a partir de sua proteína carreadora DBP (*vitamin D binding protein*), seu receptor VDR (*vitamin D receptor*), que se expressa em vários tecidos do corpo, e diversas enzimas que participam dos processos de ativação e inativação. Esta vitamina também está presente em processos de multiplicação e diferenciação celular, síntese de interleucinas inflamatórias, inibição da produção de autoanticorpos, entre outros (CASTRO, 2011).

Entendendo-se os papéis importantes desta, percebe-se que a hipovitaminose D tem sido considerada um problema de saúde pública mundial, já que atinge 1 bilhão de pessoas. Esta condição preocupa os pesquisadores não apenas em relação à saúde óssea, mas também no desenvolvimento de doenças endocrinometabólicas (SCHUCH, GARCIA & MARTINI, 2009). Há vários fatores de risco para a deficiência desta vitamina, entre eles a pouca exposição solar devido ao uso excessivo de roupas e/ou de bloqueadores solares, permanecer em locais com pouca insolação, capacidade reduzida de síntese de vitamina D na pele e ainda o consumo insuficiente na dieta, devido a fontes restritas desta (RONCHI, SONAGLI & RONCHI, 2012).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo descrever o papel da vitamina D no sistema imunológico e sua relação possível com o desencadeamento de doenças autoimunes quando há sua deficiência no organismo, assim como os possíveis tratamentos de tais patologias.

II. METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico, no período de agosto a novembro de 2014, de artigos publicados no período de 1994 a 2014, com as palavras-chave "Deficiência de vitamina D e doenças autoimunes'', "Deficiência de vitamina D e diabetes melittus; artrite reumatóide; esclerose múltipla; lúpus eritematoso sistêmico e doença de Crohn", "Vitamina D e doenças autoimunes", "Hipovitaminose D e doenças autoimunes", "Vitamin D and the immune system", "Vitamin D deficiency and autoimmune diseases". Nas bases de dados Google acadêmico, *PubMed, LILACS/SciELO*.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados epidemiológicos apontam que o número de casos de pessoas afetadas com doenças autoimunes duplicou nos últimos quarenta anos. Só nos EUA são cinquenta milhões de pessoas diagnosticadas com alguma desordem autoimune por ano, e em todo o mundo 15 a 20% da população é acometida (PAPADOPOULOS, 2013). A maioria destes estudos é conduzida em países da Europa e nos Estados Unidos, embora não haja o levantamento de dados de portadores de doenças autoimunes no Brasil. Sendo este um país que possui uma população com grande miscigenação racial e cultural, o que pode influenciar no aparecimento destas doenças e de suas complicações, tornando escasso este tipo de estudo (NAKASHIMA *et al.,* 2011).

Sabe-se que as doenças autoimunes são causadas por uma resposta inadequada do sistema imune, que passa a reagir contra órgãos, tecidos ou células próprias, levando à sua destruição ou prejudicando sua função adequada. Como ocorre por falhas em mecanismos de tolerância imunológica, com exacerbação ou resposta imunológica descontrolada (VARGAS & ROMANO, 2010), o tratamento mais utilizado é feito à base de drogas imunossupressoras, na tentativa de controlar esta resposta. Este tipo de tratamento exige do paciente administração contínua, causando vários efeitos colaterais, pois não age de maneira específica, além de ainda elevar o risco de infecções oportunistas, devido à imunossupressão que ocasiona. Desta forma, há uma busca em se desenvolver tratamentos distintos em que se utilize o próprio sistema imune do paciente para bloquear a resposta indesejada (BUENO & PACHECO-SILVA, 1999).

Dentro deste contexto, tem se pesquisado o papel da vitamina D no sistema imunológico, pois sabe-se que esta vitamina, quando ativa, é um hormônio fundamental para a homeostase do cálcio e o desenvolvimento saudável do esqueleto. Além destas funções, se reconhece a presença do receptor de vitamina D em quase todos os tecidos corporais, indicando que há funções extras-esqueléticas, como o controle de proliferação e diferenciação celular, capacidade inibitória na angiogênese (diminuindo o risco de desenvolvimento de alguns tipos de cânceres), estimulação da secreção de insulina, regulação da pressão arterial e principalmente modulação do sistema imune. Em relação ao último item, tem-se demonstrado que quanto maior a deficiência de vitamina D, maior é a incidência e prevalência de doenças autoimunes. Sendo assim, os efeitos no organismo desta vitamina são similares aos hormônios, já que influencia algumas funções celulares e expressão de genes (PETERS & MARTINI, 2014).

Em relação à sua obtenção, sabe-se que no ser humano, a maior fonte desta vitamina está relacionada à exposição ao sol, o que contribui em até 95% de seu suprimento. Fontes exógenas são dificilmente consumidas, pois são encontradas em peixes oleosos (salmão) e cogumelos cultivados ao sol (LEÃO, TAVARES & JUNIOR, 2013).

Embora se tenham tais dados, não há um consenso na literatura quanto aos valores séricos exatos que classifiquem suficiência, insuficiência e deficiência de vitamina D, sendo o que se utiliza mais recentemente são os seguintes valores: abaixo de 20ng/ml é considerado deficiência; entre 20 e 29ng/ml como insuficiência e entre 30 e 100ng/ml como suficiência. A recomendação é que se mantenham concentrações acima de 30ng/ml tanto para a população em geral, quanto para as de risco, pois assim há maior evidência

dos benefícios desta vitamina no organismo (MAEDA *et al.,* 2014).

Apesar de se saber parte dos benefícios desta vitamina, os hábitos da vida moderna conduzem a população a evitar a síntese endógena de vitamina D, sendo essa sua principal fonte. Dependendo do local e horário, cerca de vinte minutos de exposição solar já são suficientes para produzir 20.000 unidades de vitamina D, o que equivale a 200 copos de leite e consegue suprir as necessidades de um adulto por vinte e cinco dias (FRAGOSO *et al.,* 2012). Isso ocorre em parte, segundo Asgari *et al.* (2009), pois a exposição aos raios UV é um fator de risco conhecido para o câncer de pele e é a fonte mais disponível de vitamina D. Sendo assim, os efeitos negativos da exposição à radiação UV superam o efeito protetor da vitamina D. Já Brum *et al.* (2014) sugerem que a exposição ao sol por um curto período de tempo já é suficiente para evitar a hipovitaminose D e que o uso de filtros solares, a pigmentação da pele e o longo tempo de permanência em ambientes fechados piora os quadros de deficiência de vitamina D.

Desta forma, na pele, o 7-dehidrocolesterol (localizado na camada bilipídica das membranas celulares) absorve o raio ultravioleta B dando origem a pré-vitamina D_3 (MARQUES *et al.,* 2010). Segundo Castro (2011): "a pré-vitamina D_3, é termoinstável e sofre uma reação de isomerização induzida pelo calor, assumindo uma configuração espacial mais estável, a vitamina D_3 (ou colecalciferol)." Esta sai do espaço extracelular e vai para a circulação sanguínea, onde é transportada pela proteína ligadora de vitamina D (DBP), e quando alcança o fígado, sofre hidroxilação pela enzima CYP2R1, dando origem à 25-hidroxivitamina D ou calcidiol. Esta é transportada a vários tecidos, onde ocorre novamente hidroxilação pela CYP27B1 formando a 1,25-diidroxivitamina D, que é a molécula metabolicamente ativa. Esta ativação é conhecida por ocorrer nos rins, porém atualmente sabe-se que também ocorre nas células da próstata, da mama, do cólon, do sistema imune, entre outras (SCHUCH, GARCIA & MARTINI, 2009).

Os rins sempre produzirão a mesma quantidade de vitamina D ativada (2 a 4 microgramas), por mais que se aumente o tempo de exposição solar ou se ingira mais alimentos ricos desta vitamina. Por isso que se comprova essa associação de ativação da vitamina D em outros tecidos do corpo. Neste contexto, a diferença é que nos rins ocorre a conversão de 25-vitamina D em 1,25-vitamina D, e esta é lançada pela corrente sanguínea alcançando os intestinos e os ossos; em outras células ela se converte em vitamina D ativada e é usada localmente. Logo, se autodestrói para não haver toxicidade na circulação sanguínea (HOLICK, 2012).

As funções da vitamina D nas células imunológicas se devem ao receptor presente nestas células (VDR – *vitamin D receptor*), que permite que esta vitamina entre e possa auxiliar em suas funções autócrinas e parácrinas, como a dos linfócitos T_{CD4}, T_{CD8} e células apresentadoras de antígenos (macrófagos e células dendríticas); no equilíbrio das respostas Th1 e Th2; na inibição da proliferação de células B e secreção de imunoglobulinas; na indução de células T reguladoras. Isto faz com que se diminua a produção de citocinas inflamatórias e se aumente a produção de citocinas anti-inflamatórias, como a IL-10. Também interfere na maturação e diferenciação das células dendríticas, sendo que, se estas estiverem em um estado imaturo quando apresentarem auto-antígenos às células T, haverá tolerância e não uma resposta imune, dando proteção ao organismo (ARANOW, 2011).

Logo, entende-se que a vitamina D atue significativamente na prevenção de doenças autoimunes, pois regula principalmente a atividade de macrófagos e células dendríticas que, então, não irão estimular os linfócitos T. Este potente efeito sobre estas células pode explicar os resultados benéficos que a vitamina D tem na prevenção e tratamento de doenças autoimunes, como por exemplo, no Lúpus Eritematoso Sistêmico e no Diabetes Mellitus Tipo I, que são mediados por células Th1 (BOONSTRA *et al.,* 2001). Assim também ocorre na Artrite Reumatóide (AR), doença inflamatória crônica sistêmica associada a vários fatores, como a baixa exposição solar. A luz UV-B estimula a síntese cutânea de vitamina D, sendo esta uma fonte de regulação das células Th1 e Th2, diminuindo-se assim o risco de AR por meio do aumento dos níveis séricos desta vitamina. Sendo assim, a luz UV-B tem o potencial de ser um fator de risco modificável para a AR, ao contrário da escassa alimentação rica em vitamina D ou suplementação temporária (ARKEMA *et al.,* 2013).

No entanto, Deluca e Cantorna (2001) propõem que a esta doença e a Doença Inflamatória Intestinal (DII) podem ser evitadas utilizando-se suplementação de vitamina D_3 e mantendo ingestão adequada de cálcio. Para Merlino *et al.,* (2004) a suplementação de vitamina D é mais eficaz do que o consumo desta na dieta, em relação ao desenvolvimento da Artrite Reumatóide. O tratamento com a vitamina D ativa diminui não só a incidência de AR, mas também a gravidade desta, embora não se tenha estabelecido nenhuma associação entre os níveis de cálcio e o efeito da vitamina D, sugerindo-se que o cálcio não apresenta relevância em relação ao papel desta vitamina no sistema imunológico.

Desta forma, é sugerido que a suplementação de vitamina D impeça o início e progressão da Artrite Reumatóide, dando características imunomoduladoras a esta vitamina. Uma grande evidência disto é a presença de receptores desta vitamina em células imunes, tecido cartilaginoso, líquido sinovial e em locais de erosão da cartilagem em pacientes com esta enfermidade (PATEL *et al.,* 2007).

Além de se conhecer e investigar sua ação em muitas doenças autoimunes há um interesse crescente na contribuição da deficiência de vitamina como precursor do Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). Em estudos epidemiológicos, pacientes portadores de LES têm níveis baixos de vitamina D, demonstrando que há uma relação inversa entre a atividade da doença e a quantidade desta vitamina no corpo. Isto sugere que a reposição desta pode ter benefícios além da saúde óssea para pacientes com lúpus eritematoso sistêmico (KAMEN & ARANOW, 2008).

Neste contexto, o LES e provavelmente as demais doenças autoimunes são patologias em que ocorre uma superprodução de autoanticorpos, devido à hiperatividade das células B, estimuladas pelas células T_{CD4}. Desta forma, a vitamina D atua como prevenção e tratamento, inibindo a atividade das células T_{CD4} e consequentemente das células B, em desordens autoimunes (CHEN *et al.,* 2007).

Assim, sugere-se que isto ocorra a partir dos danos ocasionados pela radiação UV-B em células de Langerhans

(células dendríticas da epiderme), que então apresentarão, nos nódulos linfáticos, antígenos às células T regulatórias. Logo, estas irão suprimir respostas imunes através da liberação da citocina IL-10, que bloqueia a polarização da Resposta Imunológica Th1, fortemente relacionada às doenças autoimunes (SOUZA *et al.,* 2010). Essa supressão induzida pela radiação UV-B tem efeito protetor em várias respostas autoimunes, sendo controlada pelo grau de exposição do indivíduo ao sol. Sendo assim, exposições moderadas garantem proteção à autoimunidade, já exposições imprudentes causam queimaduras solares e danos à pele. O que prejudica mais ainda os pacientes com LES, em detrimento da maioria dos demais acometidos por outros distúrbios de origem autoimune, é que 40-50% destes apresentam fotossensibilidade, manifestada na forma de erupção na pele como resultado de uma reação incomum à luz solar, e assim sendo, metade dos portadores desta doença apresentarão piora nas lesões cutâneas se expondo ao sol, levando a uma diminuição da síntese de vitamina D (BARBHAIYA & COSTENBADER, 2014). Por estes motivos, a suplementação de vitamina D é necessária para a maioria, senão para todos os pacientes portadores de LES (TEIXEIRA & COSTA, 2012).

Ainda em concordância com a relação com a radiação solar e vitamina D, e sua influência na imunidade, estudos epidemiológicos mostram que a Esclerose Múltipla (EM) é mais prevalente nas latitudes temperadas do que em latitudes equatoriais. Sendo esta uma doença autoimune crônica, que afeta o sistema nervoso central, sugere-se que a quantidade de vitamina D, seja pela exposição ao sol ou a partir da dieta, possa interferir na prevalência da doença. Sendo assim, em climas ensolarados, onde há maior oferta de vitamina D, há menor risco de EM (CANTORNA *et al.,* 1998). Para Vanamerongen *et al.,* (2004) as concentrações séricas ideais desta, durante todo o ano, podem ser benéficas para pacientes com EM, tanto para obter a supressão imunológica contra a atividade autoimune da doença, quanto para diminuir a reabsorção óssea, fraturas e fraqueza muscular que são complicações relacionadas a essa doença. Sendo assim, o caráter autoimune da EM é sustentado pela presença de numerosos linfócitos T nas lesões neurológicas. Além disso, a vitamina D tem efeitos neuroproterores e anti-inflamatórios nos neurônios, oligodendrócitos e astrócitos, dando proteção às lesões.

Recentemente, identificou-se um gene responsável pela deficiência de vitamina D e que pode também ser a causa para a Esclerose Múltipla. Foi analisado o DNA de um grupo de pacientes portadores de EM que apresentaram uma deformação no gene CYP27B1, que hidroxila a vitamina D em sua forma ativa. Quando há duas cópias deste gene deformado, o paciente apresenta raquitismo genético devido à deficiência de vitamina D, além de EM (GALBRAITH, 2012).

Assim como o desenvolvimento do LES, pode se relacionar o Diabetes Mellitus Tipo I (DM), que apresenta infiltração de células mononucleares que produzirão interleucina-12 (IL-12) nas ilhotas pancreáticas, estimulando as células Th a se diferenciarem em Th1, ocasionando resposta autoimune que leva à destruição de células ß que produzem insulina. A vitamina D, quando em ótimas concentrações sanguíneas, impede a maturação das células dendríticas, diminui a produção de IL-12 e interferon-γ (IFN-γ), assim impedindo a infiltração de Th1 e consequentemente protegendo as células produtoras de insulina. Sugere-se então que a vitamina D também seja utilizada como tratamento no diabetes autoimune, devido seu papel imunomodulador (GREGORI *et al.,* 2002), em concordância com Zipitis e Akobeng (2007), que ainda sugerem que lactentes e bebês recebam precocemente a suplementação, havendo menos chances de desenvolverem DM Tipo I.

Ainda em conformidade com o exposto, assim como ocorre na EM, as Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) são mais prevalentes em áreas com baixa exposição solar, como América do Norte e norte da Europa (ARNSON, AMITAL & SHOENFELD, 2007), tendo fatores de risco mediados por influências genéticas e ambientais. Desta forma, assim como nas demais doenças descritas, a deficiência de vitamina D, devido à baixa exposição solar, é um fator ambiental importante no desencadeamento de DII (DIESTEL, SANTOS & ROMI, 2012).

Nesta patologia, o ataque do sistema imune é contra o trato gastrointestinal, e assim como nas demais doenças autoimunes descritas nesta revisão, há muitas semelhanças em suas origens e patogenias, sendo que neste caso, há a liberação de IL-2, IFN-γ, e fator de necrose tumoral (TNF) pelas células Th1, como provavelmente ocorre nas demais doenças descritas neste trabalho. O tratamento padrão inclui doses de corticóides que resultam em efeitos colaterais danosos aos pacientes, dentre eles a perda da massa óssea que é piorada devido à deficiência de vitamina D. Para esses casos, é necessária a reposição de cálcio e vitamina D e assim, evitar o risco de fraturas (CANTORNA *et al.,* 2004).

Sendo assim, como a vitamina D regula seletivamente as respostas imunitárias, sem comprometer a capacidade do hospedeiro de combater infecções, sua deficiência aumenta a gravidade de várias doenças autoimunes relatadas neste trabalho. Nos pacientes acometidos por estas patologias, conforme visualizado anteriormente, é comum encontrar hipovitaminose, provavelmente devido à baixa ingestão de alimentos ricos em vitamina, a má absorção de nutrientes devido à condição da doença, e à (a) diminuição de atividades ao ar livre (FROICU *et al.,* 2003).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Altas taxas de doenças autoimunes são encontradas em todo o mundo, em especial em regiões temperadas (distantes da linha do equador), onde há menor radiação UV e consequente deficiência de vitamina D. Os hábitos cotidianos levam a população a uma menor exposição ao sol, devido a jornadas de trabalho cada vez maiores, o uso de muitas roupas em climas não tão tropicais e principalmente o medo do câncer de pele, o que impede o contato com a exposição solar.

A importância de se conhecer todos os processos em que a vitamina D está relacionada leva ao entendimento de que, baixos níveis séricos desta no organismo podem desencadear doenças autoimunes já que esta apresenta papel imunossupressor nessas condições. Epidemiologicamente, a população está sofrendo de insuficiência e deficiência desta vitamina por não estar, principalmente, se expondo ao sol, que é a grande fonte desta. Futuros estudos são necessários para identificar a dose de exposição UV-B durante a vida,

pois quanto menor a exposição, mais baixos são os níveis séricos de vitamina D e maior é a chance de desencadear desordens autoimunes. Isso ainda se acentua, pois não se pode contar com apenas a dieta, pois esta é muito escassa para esta vitamina e o nível de absorção é muito menor quando comparado a poucos minutos de exposição ao sol.

Desta forma, é necessária a conscientização da população, através de programas, colocando a importância da exposição moderada ao sol e o uso de suplementos, com a finalidade de se manter níveis adequados desta vitamina no organismo, criando uma proteção contra as doenças autoimunes. As políticas públicas deveriam investir na conscientização de medidas preventivas, como a dosagem periódica de vitamina D sanguínea e através de acompanhamento médico, distribuir para a população suplementação, pois além de doenças autoimunes a deficiência de vitamina D é responsável por várias outras patologias crônicas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANOW, Cynthia. Vitamin D and the Immune System. *J Investig Med* vol. 59, 881-886, 2011.

ARKEMA, Elizabeth V.; HART, Jaime E.; BERTRAND, Kimberly A.; LADEN, Francine.; GRODSTEIN, Francine.; ROSNER, Bernard A.; KARLSON, Elizabeth W.; COSTENBADER, Karen H. Exposure to ultraviolet-B and risk of developing rheumatoid arthritis among women in the Nurses' Health Study. *Ann Rheum Dis* vol. 72, 506–511, 2013.

ARNSON, Yoav; AMITAL, Howard; SHOENFELD, Yehuda. Vitamin D and autoimmunity: new aetiological and therapeutic considerations. *Ann Rheum Dis* vol. 66, n. 9, 1137-1142, 2007.

ASGARI, Maryam M.; TANG, Jean; WARTON, Margaret E.; CHREN, Mary-Margaret; JR, Charles P. Q.; BIKLE, Dan; HORST, Ronald L.; ORENTREICH, Norman; VOGELMAN, Joseph H.; FRIEDMAN, Gary D. Association of Prediagnostic Serum Vitamin D Levels with the Development of Basal Cell Carcinoma. *Journal of Investigative Dermatology* 1438-1433, 2009.

BARBHAIYA, Medha.; COSTENBADER, Karen H. Ultraviolet radiation and systemic lúpus erythematosus. *Division of Rheumatology, Immunology, and Allergy* 588-595, 2014.

BOONSTRA, André; BARRAT, Franck J.; CRAIN, Chad; HEATH, Victoria L.; SAVELKOUL, Huub F. J.; O'GARRA, Anne. 1α,25-Dihydroxyvitamin D_3 Has a Direct Effect on Naïve $CD4^+$ T Cells to Enhance the Development of Th2 Cells. *The Journal of Immunology* vol.167, n. 9, 4974-4980, 2001.

BUENO, Valquíria; PACHECO-SILVA, Alvaro. Tolerância oral: uma nova perspectiva no tratamento de doenças autoimunes. *Rev Assoc Med Bras* vol. 12, n. 1, 1999.

BRENOL, Claiton V.; MONTICIELO, Odirlei A.; XAVIER, Ricardo M.; BRENOL, João C.T. Artrite Reumatóide e Aterosclerose. *Rev Assoc Med Bras* vol. 53, n. 5, 465-470, 2007.

BRUM, Doralina G.; FROTA, Elizabeth R.C.; VASCONCELOS, Cláudia C.F.; TOSTA, Elza D. Suplementação e uso terapêutico de vitamina D nos pacientes com esclerose múltipla: Consenso do Departamento Científico de Neuroimunologia da Academia Brasileira de Neurologia. *Arq Neuropsiquiatr* vol. 72, n. 2, 03-07, 2014.

CANTORNA, Margherita T.; WOODWARD, William D.; HAYES, Colleen E.; DELUCA, Hector F. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 Is a Positive Regulator for the Two Anti-Encephalitogenic Cytokines TGF-b1 and IL-4. *The Journal of Immunology* vol. 160, n. 11, 5314-5319, 1998.

CANTORNA, Margherita T.; ZHU, Yan; FROICU, Monica; WITTKE, Anja. Vitamin D status, 1,25-dihydroxyvitamin D3, and the immune system. *Am J Clin Nutr* vol. 80, n. 6, 1717-1720, 2004.

CASTRO, Luiz C.G. O sistema endocrinológico vitamina D. *Arq. Bras. Endocrinol Metab* vol. 55, n. 8, 566-575, 2011.

CHEN, Sheng; SIMS, Gary P.; CHEN, Xiao X.; GU, Yue Y.; CHEN, Shunle; LIPSKY, Peter E. Modulatory Effects of 1,25-Dihydroxyvitamin D3 on Human B Cell Differentiation. *The Journal of Immunology* vol. 179, n. 3, 1634-1647, 2007.

DELUCA, Hector F.; CANTORNA, Margherita T. Vitamin D: its role and uses in immunology. *The FASEB Journal* vol. 15, n. 14, 2579-2585, 2001.

DIESTEL, Cristina F.; SANTOS, Mariana C.; ROMI, Marcela D. Tratamento nutricional nas doenças inflamatórias intestinais. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto* vol. 11, n. 4, 52-58, 2012.

FRAGOSO, Thiago S.; DANTAS, Andrea T.; MARQUES, Claudia D.L.; JUNIOR, Laurindo F.R.; MELO, Jose H.L.; COSTA, Aline J.G.; DUARTE, Angela L.B.P. Níveis séricos de 25-hidroxivitamina D3 e sua associação com parâmetros clínicos e laboratoriais em pacientes com lúpus eritematoso sistêmico. *Rev Bras Reumatol* vol. 52, n. 1, 55-65, 2012.

FREIRE, Beatriz F.A.; SILVA, Rogério C.; FABRO, Alexandre T.; SANTOS, Daniela C. Lúpus eritematoso sistêmico: novo fator de risco para aterosclerose*? Arq. Bras. Cardiol* vol. 86, n. 3, 2006.

FROICU, Monica; WEAVER, Veronika; WYNN, Thomas A.; MCDOWELL, Mary A.; WELSH, Jo E.; CANTORNA, Margherita. A Crucial Role for the Vitamin D Receptor in Experimental Inflammatory Bowel Diseases. *Molecular Endocrinology* vol. 7, n. 12, 2386–2392, 2003.

GALBRAITH, Christina. Identificada uma causa genética para a Esclerose Múltipla e deficiência de vitamina D, 2012. Disponível em: <http://www.portaldafamilia.org/artigos/artigo978.shtml>. Acessado em: 16. nov. 2014.

GREGORI, Silvia; GIARRATANA, Nadia; SMIROLDO, Simona; USKOKOVIC, Milan; ADORINI, Luciano. A 1α,25-Dihydroxyvitamin D_3 Analog Enhances Regulatory T-Cells and Arrests Autoimmune Diabetes in NOD Mice. *Diabetes* vol 51, n. 5, 1367-1374, 2002.

HAYES, Colleen E. Vitamin D: a natural inhibitor of multiple sclerosis. *Nutricion Society* vol. 59, 531-535, 2000.

HOLICK, Michael F. *Vitamina D como um tratamento tão simples pode reverter doenças tão importantes*. São Paulo: Fundamento, 2012.

KAMEN, Diane L.; ARANOW, Cynthia. Vitamin D in systemic lupus erythematosus. *Current Opinion in Rheumatology* vol. 20, n.5, 532-537, 2008.

LEÃO, Lenora M.C.S.M.; TAVARES, Ana B.W.; JUNIOR, Vicente L.S. Prevalência e consequências da hipovitaminose D em adolescentes. *Adolescência e Saúde* vol. 10, n. 4, 50-55, 2013.

LIMA, Samara M.; SILVA, Willy D.L. Lúpus Eritematoso Sistêmico: Revisão Literária. *Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação*, 2012.

MAEDA, Sergio S.; BORBA, Victoria Z. C.; CAMARGO, Marília B.R.; SILVA, Dalisbor M.W.; BORGES, João L.C.; BANDEIRA, Francisco; CASTRO, Marise L. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. *Arq Bras Endocrinol Metab* vol. 58, n. 5, 411-433, 2014.

MANGINI, Claudia; MELO, Fernando A.F. Artrite Reumatóide, terapia imunossupressora tuberculose. *Rev Bras Reumatol* vol. 43, n. 6, 2003.

MARQUES, Cláudia D.L.; DANTAS, Andréia T.; FRAGOSO, Thiago S.; DUARTE, Ângela L.B.P. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. *Rev. Bras. Reumatol* vol. 50, n. 1, 67-80, 2009.

MERLINO, Linda A.; CURTIS, Jeffrey; MIKULS, Ted R.; CERHAN, James R.; CRISWELL, Lindsey A.; SAAG, Kenneth G. Vitamin D Intake Is Inversely Associated With Rheumatoid Arthritis. *Arthritis e Rheumatism* vol. 50, n. 1, 72-77, 2004.

MUNGER, Kassandra L.; LEVIN, Lynn I.; HOLLIS, Bruce W.; HOWARD, Noel S.; ASCHERIO, Alberto. Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels and Risk of Multiple Sclerosis. *JAMA* vol. 296, n. 23, 2832-2838, 2006.

NAKASHIMA, Carlos A.K.; GALHARDO, Ana P.; SILVA, Ferreira M.; FIORENZANO, Gracielle R.; SANTOS, Anelyse B.S.; LEITE, Manoel F.S.; NOGUEIRA, Marcio A.; MENOLLI, Poliana V.S.; MENOLLI, Rafael A. Incidência e aspectos clínico-laboratoriais do Lúpus eritematoso sistêmico em cidade do Sul do Brasil. *Rev Bras Reumatol* vol. 51, n. 3, 2011.

PAPADOPOULOS, Leda B. Doenças autoimunes, 2013. Disponível em: <http://www.citrj.com.br/doencas-autoimunes/>. Acessado em: 23. nov. 2014.

PATEL, Sanjeev; FARRAGHER, Tracey; BERRY, Jacqueline; BUNN, Diane; SILMAN, Alan; SYMMONS, Deborah. Association between serum vitamin D metabolite levels and disease activity in patients with early inflammatory polyarthritis. *Arthritis e Rheumatism* vol. 56, n. 7, 2143-2149, 2007.

PETERS, Barbara S.E.; MARTINI, Lígia A.; Funções plenamente reconhecidas de nutrientes Vitamina D. *International life sciences institute do Brasil*, vol. 2, 2014.

POLI, Débora D. *Impacto da raça e ancestralidade na apresentação e evolução da doença de Crohn no Brasil*. 51 p. Dissertação de Mestrado (Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

RONCHI, Fernanda C.; SONAGLI, Marina; RONCHI, Maria da Graça Carneiro. Prevalência de Hipovitaminose D em população de consultório médico. *Rev. Med. Res.* v.14, n.3, 173-180, 2012.

SAKAE, Thiago M.; COSTA, Adriana W.O.; LINHARES, Rose. Prevalência dos Fatores de Risco para Diabetes Mellitus Tipo 1 no Grupo de Endocrinologia Pediátrica do Hospital Universitário-UFSC. *Arquivos catarinenses de Medicina*, vol. 33, n. 4, 23-30, 2004.

SILVA, Maria E.R.; MORY, Denise; DAVINI, Elaine. Marcadores genéticos e auto-imunes do diabetes melito tipo 1: da teoria para a prática: [revisão]. *Arquivo Bras endocrinologia e metabologia* vol. 52, n. 2, 166-180, 2008.

SOUZA, Alexandre W.S.; JÚNIOR, Danilo M.; ARAÚJO, Júlio A.P.; CATELAN, Tânia T.T.; CRUVINEL, Wilson de M.; ANDRADE, Luís E.C.; SILVA, Neusa P. Sistema imunitário - parte III. O delicado equilíbrio do sistema imunológico entre os pólos de tolerância e autoimunidade. *Rev Bras Reumatol* vol. 50, n. 6, 2010.

SCHUCH, Natielen J.; GARCIA, Vivian C.; MARTINI, Ligia A. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab* vol. 53, n. 5, 625-631, 2009.

TEIXEIRA, Thaisa de M.; COSTA, Célia L. Papel da vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico. *Revista de Nutrição* vol. 25, n. 4, 531-538, 2012.

VANAMERONGEN, Barbara M.; DIJKSTRA, Christine D.; LIPS, Paul; POLMAN, Chris H. Multiple sclerosis and vitamin D: an update. *Journal of Clinical Nutrition* vol. 58, 1095-1109, 2004.

VARGAS, Karinna S.; ROMANO, Marco A. Lúpus Eritematoso Sistêmico: Aspectos epidemiológicos e diagnóstico. *Revista Salus* vol. 3, n. 1, 15-22, 2010.

ZIPITIS, Christos S.; AKOBENG, Anthony K. Vitamin D supplementation in early childhood and risk of type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child* vol. 93, 512-517, 2007.

VI. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

EDUCAÇÃO TRIBUTÁRIA E DESENVOLVIMENTO LOCAL: SÃO MATEUS-ES

AMAURI PINTO MARINHO
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
amaurimarinho.adv@hotmail.com

Resumo – O Estado é o grande provedor dos serviços necessitados pela população e é legitimamente conceituado pela Constituição Federal para o cumprimento dos princípios que visam o desenvolvimento e a justiça social. No entanto, para que seja viável a consecução prática destes princípios, são necessários recursos financeiros provenientes, principalmente, dos tributos pagos pelo contribuinte que, por vezes, incorre em sonegação, inadimplindo quanto a essa obrigação e prejudicando o aporte desses recursos. Diante desse quadro, se faz necessário uma intervenção junto aos jovens, futuro da sociedade, para que se formem cidadãos mais conscientes e envolvidos com as questões tributárias. Portanto, esta pesquisa tem como objetivo investigar como os alunos do último ano do ensino fundamental, matriculados em unidades escolares urbanas localizadas no município de São Mateus – ES, compreendem e se interessam pelo tema educação tributária e a frequência com que o assunto tem sido debatido no ambiente escolar. Tal estudo se justifica pela necessidade de se confirmar a importância da educação tributária para o combate à sonegação. A partir dos estudos desenvolvidos constata-se a existência de jovens motivados em se envolver no tema e com razoável conhecimento do assunto, embora se tenha constatado, também, que há insuficiência do trabalho docente quanto à abordagem do conteúdo.

Palavras-chaves: Educação Tributária. Cidadania. Tributo. Impostos.

I. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal define como responsabilidade do Estado a promoção do bem de todos, a liberdade, a justiça e a solidariedade em concomitância com o desenvolvimento nacional (CF, art. 3º). De forma indireta, em seus princípios, o Constituinte afirma que estes valores devem ser alcançados através da ação do governo por meio dos serviços públicos promovidos, como calçamento de ruas, fornecimento de material para as instituições, bem como o de profissionais qualificados que atendam à demanda e ajudem a construir um país mais igualitário. Para a consolidação destas metas é necessária a arrecadação de recursos, seja pela forma de impostos ou pela exploração dos bens naturais que compõem a riqueza do país. A carga tributária brasileira chega a 37% do PIB, tamanha a complexidade do sistema administrativo da máquina governamental (CAVALCANTE FILHO, 2013).

Portanto, constitui a receita do país toda "a entrada que, integrando-se ao patrimônio público sem quaisquer reservas, condições ou correspondência no passivo, vem acrescer o seu vulto, como elemento novo e positivo" (BALEEIRO, 1999, p. 130). O autor evidencia que a participação do cidadão é essencial para consecução do previsto na Carta Magna de 1988.

Surge, a partir das ações criminosas e do emprego incorreto ou indevido dos recursos públicos, a ideia de que a sonegação é aceitável, pois o destino do dinheiro que seria arrecadado é melhor.

Frente a esta problemática, esta pesquisa pretende avaliar a formação de cidadãos ainda no ambiente escolar (ensino fundamental) em relação à arrecadação tributária e como este tema é tratado para a compreensão das crianças e adolescentes em fase escolar. Buscou-se, portanto, avaliar o grau de compreensão e conscientização dos alunos quanto à educação tributária. Por conseguinte, avalia-se a premissa de que a frequência do debate (ou não) do tema em sala de aula influencia o nível de conhecimento e motivação dos alunos quanto à tributação do Município de São Mateus-ES. Pensou-se a educação em seu papel formador e conscientizador da relação cidadão e processo de tributação, a fim de que a sonegação diminua e seja possível ao governo gerir os gastos públicos com eficiência e eficácia.

II. A EDUCAÇÃO TRIBUTÁRIA

A educação tributária é um processo de sensibilização e informação que ocorre na sociedade com a finalidade de esclarecer que os tributos são a garantia de que pode haver desenvolvimento econômico e social (ESAF, 2005), e quando não, sua manutenção. Surge deste processo não apenas o conhecimento de que são os impostos os subsídios para a operação da máquina pública, mas também que a fiscalização dos recursos públicos, sua melhor aplicação e o cuidado devido com os serviços, produtos e/ou equipamentos adquiridos com o mesmo são parte deste ensino sensibilizador.

É amplamente difundido o conceito de que não se deve dissociar a questão da participação popular da lógica fiscal (DA SILVA, 2005; ESAF, 2009; ALBUQUERQUE, 1999), sendo este um dos objetivos da educação tributária, a qual transfere aos cidadãos "[...] as

ISSN 1809-3957

condições que lhes permitem entender os contextos históricos, sociais e econômicos em que estão inseridos" (ESAF, 2009. p. 22).

> Nosso tempo requer a formação desse novo cidadão consciente, sensível e responsável, que pense global e aja localmente, sendo capaz de intervir e modificar a realidade social excludente a partir de sua comunidade, tornando-se, assim, sujeito da sua própria história (ESAF, 2009, p. 22).

Segundo Silva (2005), as instituições de ensino não mantêm um diálogo com os órgãos fiscais para o desenvolvimento de estratégias de ensino e conscientização em relação aos tributos. A autora ainda vai mais longe ao afirmar que é a educação o principal veículo de mudanças sociais e desenvolvimento e que a mudança de hábitos, atitudes e valores passa pela educação sistemática e permanente sobre os recursos fiscais (idem).

Estes conceitos refletem uma das bases para a construção da cidadania e da democracia participativa no Brasil, ou seja, age melhor a sociedade que sabe como funcionam seus processos de decisão e as funções socioeconômicas do tributo (SILVEIRA, 2003).

> Conclui-se que, a importância da Educação Fiscal nas escolas, estimula nova postura diante das questões fiscais, desenvolve no jovem a consciência da função socioeconômica do tributo a ter um espírito participativo, com discussões em fóruns, associações comunitárias, teatro, sindicatos e Conselhos Municipais (SILVA, 2005, p. 01).

III. OS TRIBUTOS E IMPOSTOS

Com o surgimento do Estado moderno, em decorrência da natural evolução da sociedade, os abusos de forças e de dominação presentes na Idade Média deram lugar a outro tipo de força, a que motiva a união dos povos, sedimenta o direito e promove a justiça (MALUF, 1988). Nascia, portanto, a força democrática, ou seja, aquela originária do poder emana do povo e é por ele exercido por meio de seus representantes.

Embora estas noções do poder sejam complexas e variáveis no cenário internacional, a Democracia trouxe consigo o papel daquele Estado que vela pelas necessidades populares, tais como se notam no artigo 6º da CF:

> Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (Constituição Federal, 1988).

Dentre estes direitos defendidos pela Carta Magna, encontram-se subtendidos muitos outros como policiamento, asfaltamento, proteção em caso de doença, etc. Os tributos são parte significativa dos recursos financeiros necessários à prestação destes serviços e merecem discussões em diversas frentes, como a escola, conforme visto.

Guimarães (2005) propõe a análise de tributos e impostos de maneira distinta. De acordo com o autor:

> Tributo é toda a prestação pecuniária compulsória, em moeda, ou cujo valor nela se possa exprimir, que não seja sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada (GUIMARÃES, 2005, p. 537).

E mais uma vez:

> Imposto – Tributo, contribuição, prestação pecuniária, direta ou indireta, que se paga ao Estado por várias de suas atividades, para ocorrer às despesas de administração, sem a obrigação de contraprestação de serviço. (...) É tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte. (GUIMARÃES, 2005, p. 351).

Portanto, tributo é gênero, enquanto imposto é espécie. Tributo é qualquer prestação pecuniária compulsória e instituída em lei. Imposto, por sua vez, é aquilo que se paga ao Estado sem qualquer contraprestação de serviço vinculada a ele.

Existe um terceiro elemento denominado "taxa" que, ao contrário dos impostos, está vinculada a um serviço direto prestado pela atuação estatal (MACHADO, 2011). Em suma e de acordo com o Código Tributário Nacional - CTN, o "Fato gerador da obrigação principal é a situação definida em lei como necessária e suficiente à sua ocorrência" (CTN, art. 114). Ou seja, basta enquadrar-se nas definições e situações definidas em lei para que o cidadão ou empresa passem a ser devedores do erário.

Nesta pesquisa optou-se, contudo, pelas definições de Sabbag (2009), o qual elenca cada uma das três definições das espécies tributárias:

> No âmbito da aplicação dos princípios aos tributos em geral, impende repisarmos alguns pontos, a fim de bem entender a contribuição de melhoria: para os *impostos*, destaca-se a *"capacidade contributiva do contribuinte"*; para as *taxas*, o princípio justificador é o da

> "retribuição ou remuneração dos serviços públicos"; por fim, para as contribuições de melhoria, prevalece a ideia de "proporcionalidade ao benefício especial recebido, em decorrência da obra pública". (SABBAG, 2009, p. 402).

Sendo assim, impostos, taxas e contribuições de melhoria são espécies de um gênero denominado tributo.

É dever do estado garantir o crédito tributário, mesmo que lance mão de recursos como a execução fiscal ou do protesto de títulos. O contribuinte, por sua vez, é obrigado ao pagamento do imposto ou da penalidade pecuniária. A Constituição limita o poder de tributação do Estado, não bastando, porém, para que a relação entre as duas pontas do processo de arrecadação (Estado e contribuinte) não seja conturbada, gerando reclamações de cobrança indevida/abusiva por um lado ou inadimplência e sonegação pelo outro.

3.1 A Educação Tributária Praticada Em São Mateus-Es

A partir de janeiro de 1992, o governo do Espírito Santo criou o Programa Estadual de Educação Tributária (com a aprovação da lei 4.628/92). Foi a partir deste programa que a Secretaria Municipal de Finanças de São Mateus, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura criou o projeto "Programa Municipal de Educação Tributária". Este projeto tem caráter educativo e seu objetivo é propiciar permanentemente a conscientização e a educação tributária aos servidores dos órgãos públicos municipais da cidade de São Mateus, além dos segmentos da sociedade diretamente ligados às questões tributárias e alunos de diversos níveis de ensino das escolas das redes pública e particular. A estratégia do projeto é esclarecer os temas tributários para que o exercício da cidadania seja pleno através da aproximação entre os atores do processo de tributação (ou seja, Município e Cidadão).

Existem, elencados no escopo do projeto, indicadores de avaliação periódica de desempenho, a previsão da criação de parcerias com os estabelecimentos privados e públicos, a realização de seminários, etc. A meta final do projeto, contudo, é formar cidadãos críticos e atuantes, cientes de seu dever para com as obrigações tributárias e seus direitos de acompanhar a destinação dos recursos arrecadados pelo Município.

IV. MÉTODOS

A metodologia aplicada neste trabalho visa compreender a realidade da educação financeira nas escolas públicas do município de São Mateus-ES. São Mateus é uma cidade que ocupa 2.543km^2 da região norte do Estado do Espírito Santo e está distante 220 km da capital, Vitória, a cidade foi fundada em 1544. A economia se baseia na agricultura, pecuária, extração petrolífera e no comércio. O município conta, atualmente, com cerca de 109.067 habitantes (IBGE, 2010), e integra a macrorregião norte do estado.

Através de um questionário com perguntas e repostas "fechadas", pôde-se tabular os dados com as respectivas análises que se seguem, o que dá características quantitativas a esta pesquisa. Este questionário foi aplicado a 228 alunos que cursam o 9º ano de quatro escolas municipais situadas em área urbana. Portanto, foram entrevistados 31% do total de alunos desta série escolar em 34% das unidades escolares da região. Para efeitos de métrica, selecionaram-se apenas os alunos do 9º ano do ensino fundamental por se tratar do último ano deste grau. Foram investigadas as impressões dos alunos com relação ao conteúdo da educação tributária. Ao todo, existem 19 escolas nas quais se ministra o ensino fundamental, destas, sete localizam-se na zona rural. Ambas, urbanas e rurais, somam 865 alunos, com 741 e 124 cada, respectivamente.

Foram excluídos da pesquisa os alunos da área rural e os alunos da Educação para Jovens e Adultos (EJA). Estes últimos somam 237 alunos. A prioridade da pesquisa permaneceu sobre os alunos da zona urbana por se tratar de um ambiente mais dinâmico economicamente e com maior contato com os temas de taxas e impostos municipais.

Portanto, esta pesquisa define-se "pesquisa social", pois "[...] o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social" caracteriza-se, tal como este, em um trabalho desenvolvido junto a um determinado grupo social (GIL, 1999, p.42).

Amado L. Cervo e Pedro A. Bervian defendem a natureza impessoal do questionário como sistema de coleta de informações que, visto com tal anonimato, possibilita o levantamento de respostas mais exatas e o mais próximo possível da realidade, o que nem sempre acontece com a entrevista (CERVO E BERVIAN, 2002, p. 48).

> As pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 1991, p. 56).

Os dados a seguir ampliaram o entendimento a respeito da profundidade de informação e de comportamento do grupo pesquisado sobre a utilização do Programa de Educação Tributária vigente no município, bem como o de outras políticas públicas relacionadas à conscientização destes alunos quanto à "educação tributária" de São Mateus.

V. OS ALUNOS E OS TRIBUTOS

Partiu-se, primeiramente, do questionamento sobre o significado dos tributos. Mais da metade dos alunos declararam não conhecer o que são tributos (56%) e 43% afirmaram conhecer o termo. Apenas 1% não respondeu. Quando a pergunta se volta para a diferença entre

impostos e tributos, o percentual de alunos que afirmaram conhecer a diferença entre os termos cai para 29% do total, os demais somam 69%. Cerca de 2% não responderam. O termo tributo é desconhecido pelos educandos, provavelmente porque não é tão divulgado na mídia, ao contrário do imposto, que sempre é tratado, direta ou indiretamente, pelos telejornais e portais de notícias. O percentual tende a aumentar quando se questiona situações específicas do processo de tributação, como, por exemplo, a destinação do capital arrecadado. Mais de 72% dos alunos declararam desconhecer onde o dinheiro é aplicado e apenas 27% afirmou conhecer a aplicação final do dinheiro.

A função principal da escola é formar alunos conscientes do meio social em que estão inseridos e conhecedores da realidade econômica, política, cultural e ambiental de seu meio. Percebe-se, com base nos resultados, que a educação tributária tem sido ausente ou ineficiente em sala de aula.

Ainda seguindo a lógica da aplicação do dinheiro público, os alunos foram questionados sobre a satisfação pessoal quanto à utilização destes recursos. De zero a dez, representando, gradativamente, zero a pior nota e dez a melhor, os percentuais concentraram-se na nota cinco (27%), o que demonstra o desconhecimento dos alunos quanto à questão. Dos 228 entrevistados, a média entre as notas menores de cinco e as maiores de cinco apontam ligeira tendência à insatisfação (percentuais de notas menores que cinco), com 67% do total de respostas concentrado em notas de zero a cinco.

Confirmando a hipótese de que o tema é ausente das salas de aula ou tratado de forma ineficaz, 65% dos alunos apontaram que nunca tiveram contato com o tema em sala de aula, 34% o tiveram algumas vezes e 2% sempre tiveram contato com o tema. Apesar de a abordagem não ser conclusiva, pois os alunos podem ter contato com o tema nas séries posteriores, há uma visível despreparação dos mesmos com relação ao tema "tributos".

Acerca do pedido de Notas Fiscais (NF) após a compra de produtos ou serviços, embora o percentual (9%) de alunos que apontaram que a responsabilidade de fiscalização é do próprio cidadão, o qual deve exigir a NF, ser um número considerado baixo, a pesquisa aponta que 59% dos mesmos sempre solicitam/solicitaram o documento, contra 41% que solicita às vezes ou nunca. Em contrapartida, 99,12% dos alunos entendem que é muito importante a solicitação da NF após a compra. Os demais alunos acreditam que deve haver um trabalho conjunto entre cidadão e estado para a consecução da fiscalização. Apenas 15% acreditam que só o Estado deve exercer este controle.

Cerca de 80% dos alunos (76,23%) afirmaram que algum professor já explicou como os impostos chegam à prefeitura e como este dinheiro deve ser gasto. Estes dados refletem que o tema dos impostos é tratado de maneira esporádica e em ocasiões pontuais em sala de aula. Apesar deste aparente despreparo, 80% dos alunos acreditam que também pagam impostos e que estão interessados em aprender mais sobre educação tributária. Mais de 95% dos alunos assinalaram que "sim, é importante aprender sobre os impostos". Ainda dentro da mesma lógica, 83,5% dos alunos desejam conhecer quanto a prefeitura arrecada e, 92%, onde este dinheiro é aplicado.

Sobre o tema "fiscalização", 85% e 75% dos entrevistados afirmam, respectivamente, conhecer o que é fiscalização e que ela é muito importante para a arrecadação do município. Quando confrontados sobre a real participação nas compras de produtos e serviços, 82% dos estudantes afirmam adquirirem diretamente os mesmos no mercado local.

Resta concluir, portanto, que os estudantes não possuem aulas específicas sobre a questão tributária, embora reconheçam que deveriam ser instruídos quanto a ela e que os conhecimentos que eles detêm são poucos e superficiais.

VI. CONCLUSÃO

Conclui-se, pelos efeitos desta pesquisa, que a) a atividade docente quanto à abordagem do tema dos impostos é insatisfatória nas séries finais do ensino fundamental; b) os alunos afirmam possuir conhecimento razoável e bom interesse acerca da educação tributária, embora a abordagem dos professores não seja significativa e c) os alunos estão estimulados quanto ao envolvimento com o tema, provavelmente devido à participação mais ativa no mercado de compra de produtos e serviços.

Estas conclusões só reforçam as oportunidades de conhecimento e crescimento que os jovens interessados no tema esperam adotar.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, Laudicéia Ribeiro da. **Educação Fiscal no Ensino Fundamental e Médio**. Prefeitura Municipal de Cabo de Santo Agostinho Pernambuco, 2005. Disponível In <http://www.cabo.pe.gov.br/siteef/artigospublica/Artigo%20Educa%E7%E3o%20Fiscal_Laudic%E9ia.pdf>. Acesso em 26/03/2015.

CAVALCANTE FILHO, José Valdomiro Oliveira. **Os Gastos Gerados Pelo Sistema Tributário Brasileiro e Seus Impactos no Resultado Econômico de um Empreendimento de Construção Civil na Cidade de Manaus**. http://www.ppgcc.ufam.edu.br/dissertacoes/gestao-estrategica-organizacional/90-jose-valdomiro-oliveira-cavalcante-filho- Acesso em 14.08.2013

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BALLEIRO, Aliomar. **Uma introdução à ciência das finanças**. Rio de Janeiro: Forense, 1999, p. 130

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: SENADO, 1988.

BRASIL. **Código Tributário Nacional.** Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1966.
BRASIL. Lei 7.990/89, de 28 de dezembro de 1989. Institui compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1989.
BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1966.
GUIMARÃES, Deocleciano Torrieri. **Dicionário Técnico Jurídico.** 7.ed. São Paulo: Rideel, 2005.
GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.
_____. **Pesquisa Social.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
MACHADO, Hugo de Brito. **Curso de Direito Tributário.** 32.ed. São Paulo: Mallheiros, 2011.
MALUF, Sahid. **Teoria Geral do Estado.** 19.ed. São Paulo: Sugestões Literárias, 1988.
MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
PORTAL TRIBUTÁRIO. http://www.portaltributario.com.br/tributos.htm. Acesso em 14.08.2013
SECRETARIA ESTADUAL DE FAZENDA DO ESPÍRITO SANTO.**Programa Municipal de Educação Tributária.** 2ed, 2009
SABBAG, Eduardo. **Manual de Direito Tributário.** São Paulo: Saraiva, 2009.
SILVEIRA, Rogério Zanon da. **Tributo, educação e cidadania**. Espírito Santo: Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, 2002.
LAVOR, Anthony Fermino Reppeto. **O Papel do Programa de Educação Tributária na Mudança de Hábito da População Jovem do Espírito Santo: O Caso dos Municípios de São Mateus e Muniz Freire.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2003.
NEVES, Eliomar Pires. **Educação Fiscal e Responsabilidade Social:** Um Estudo de Caso na Delegacia da Receita Federal em Feira de Santana. Salvador: Fundação Visconde de Cairú, 2008.

ALBUQUERQUE, Leny Miranda, Educação Fiscal nas Escolas – Dissertação de Graduação, Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Centro de ciências Sociais, Recife, 1999. p.45- 49

VIII. COPYRIGHT

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

Revista SODEBRAS – Volume 10
N° 114 – JUNHO/ 2015

ESTUDO DE CASO DO ABASTECIMENTO D'ÁGUA DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM NO PARÁ SOB A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SISTEMAS

ELEN CONCEIÇÃO LEAL DE ANDRADE[1]; RONALDO LOPES RODRIGUES MENDES[2]; DÊNIO RAMAM CARVALHO DE OLIVEIRA[3]
1 - MESTRANDA EM PROCESSOS CONSTRUTIVOS E SANEAMENTO URBANO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; 2; 3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
elencla@hotmail.com

Resumo - O presente trabalho trata do abastecimento de água no município de Santarém/PA e os diversos fatores que afetam diretamente a população em termos de utilização do recurso. O objetivo geral foi avaliar o uso da água no setor de abastecimento, da área urbana do Município de Santarém no Pará sob a percepção dos usuários dos sistemas. Atualmente o município é abastecido pela Companhia de Saneamento do Pará-COSANPA e pela Secretaria Municipal de Abastecimento-SEMAB. A pesquisa foi dividida em três etapas. A primeira consistiu de revisão bibliográfica, formulação e validação dos questionários. A segunda foi o levantamento de campo, junto aos moradores, por meio de entrevistas, a fim de avaliar o perfil dos consumidores, bem como o serviço prestado pelos sistemas públicos frente ao uso racional da água. A terceira foi à análise e avaliação com base nos resultados que indicaram que a maioria da população não desperdiça água 56,05%, o que é bem difícil de mensurar, já que há 0% de hidrômetros nas residências, o que sugere que o desperdício pode ser bem maior do que foi descrito 41,99%. Quanto à qualidade e falta de água, demonstrou-se que 21,57% dos entrevistados avaliaram como regular e 33% reclamaram da frequente falta de água, que são motivações para a migração dos usuários para poços particulares. A perfuração de poços foi à alternativa encontrada para o abastecimento de água adotado por 21,08% da população. Observou-se que em um quadro geral todos os bairros pesquisados utilizam água da torneira, porém, também se observou que em quase todos esses bairros é elevado o consumo de água mineral, com exceção apenas dos bairros Vitória Régia, Vigia, Urumanduba, Salé, Ipanema e São Cristovão. O atendimento pela concessionária local acontece na maioria dos bairros, onde 60% de domicílios dos entrevistados são atendidos pela companhia e 40% dos entrevistados não tem ligações de água proveniente da rede geral. Se este percentual for extrapolado para a população, pode-se inferir que aproximadamente cerca de 20.000 domicílios ainda não possuem água tratada. Conclui-se que o conhecimento dos resultados deste trabalho poderá contribuir para melhorar o abastecimento de água do município de Santarém e a consequente satisfação da população local.

Palavras-chave: Abastecimento de água. Qualidade. População. Avaliação.

I. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, acreditou-se que a água doce na Terra sempre estaria disponível. Entretanto o crescente aumento do número de habitantes do planeta, expansão das cidades sem um planejamento adequado e, sobretudo, o desperdício e poluição dos recursos hídricos vêm reduzindo cada vez mais a disponibilidade de água para o consumo humano (ALMEIDA; RIGOLIN, 2012).

A maior parte da água doce disponível na Terra está no subsolo ou em forma de gelo, restando apenas 0,3% de água doce nos rios e lagos. Enquanto muitos esbanjam este recurso, outros sofrem com o racionamento e com a disseminação de doenças em consequência do mau uso ou da falta de planejamento.

Á água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal. O homem necessita de água de qualidade adequada e de quantidade suficiente para atender as suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico (HELLER; PAULA, 2006).

O sistema de abastecimento de água deve produzir e distribuir água potável em quantidade e qualidade suficientes para atender as populações. O tipo de tratamento dependerá da sua fonte de captação. Quanto a isso há diferenciações regionais, devido à distinta disponibilidade global de recursos hídricos. No Pará, existe uma vasta disponibilidade de água, tanto nas reservas superficiais como nas subterrâneas, porém a qualidade e distribuição são na maioria das vezes comprometidas em decorrência da poluição e degradação dos sistemas.

Em Santarém, o abastecimento de água é feito a partir da captação subterrânea, o qual está sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA e da Secretaria Municipal de Abastecimento – SEMAB.

Apesar da maioria dos poços da Companhia ser profundo e apresentar de 180 a 270 metros, tendo uma grande disponibilidade de recurso hídrico, e de Santarém ser a segunda maior cidade do Estado do Pará, o abastecimento de água apresenta muitos problemas que são evidenciados há décadas pela sociedade, desde a captação até chegar ao consumidor final, em virtude da oferta de água não atender à demanda atual existente.

ISSN 1809-3957

A problemática do abastecimento de água na área urbana do Município nos levou a refletir sobre a situação, e a falta de estudo local sobre a temática, nos motivou para realizar um estudo, tendo como foco principal o abastecimento de água sob o ponto de vista do usuário.

Diversas pesquisas foram realizadas a respeito do tema nas suas mais diversas abordagens, mas sempre levando em consideração o abastecimento de água bem como a sustentabilidade dos sistemas, tendo o usuário como foco principal, conforme alguns exemplos a seguir:

Mendes (2005), em seu trabalho sobre indicadores de sustentabilidade do uso doméstico da água, afirma que a abordagem das pesquisas baseadas no perfil socioeconômico dos usuários e de sua percepção da água tem a função de dar suporte às ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos como um todo, enfatizando o consumo humano, incluindo o usuário como um dos elementos fundamentais no diagnóstico do sistema. O autor ainda cita que o Metabolismo socioeconômico (MSE) da água em meio domiciliar pode ser explicado através das dimensões de sustentabilidade (ambiental, social, econômica e institucional), no qual a água é um dos elementos mais importantes neste contexto.

Fernandes (2005) estudou a sustentabilidade do abastecimento de água em Belém, onde avaliou o processo de custo da água desde à captação, entre outros componentes de um sistema, até as perdas físicas e não físicas. A metodologia utilizada foi baseada na economia dos recursos hídricos e no metabolismo socioeconômico.

Fenzel, Mendes e Fernandes (2010), destacam que a sustentabilidade de um sistema depende de fatores institucionais como vazão, pressão da rede e dos padrões de usos da água do consumidor. Segundo os autores, estas informações permitem aos gestores da companhia de abastecimento identificar com maior precisão situações críticas, fragilidades e potencialidades do sistema de abastecimento de água na cidade.

Com base nos estudos elencados acima e a partir do contexto apresentado e do problema de pesquisa, neste trabalho, objetivou-se avaliar o uso da água no setor de abastecimento, da área urbana do Município de Santarém no Pará sob a percepção dos usuários dos sistemas.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objeto de estudo é a área urbana do município de Santarém no Pará que está situado ao norte do Brasil como mostra a figura 1. A Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), através do Perfil 2010, totalizou a população de Santarém em 294.840 habitantes, dos quais 196.135 são moradores da zona urbana e 98.705 são residentes da zona rural, revelando uma aproximação com o censo populacional do IBGE em 2010, cuja contagem alcançou 294.580 habitantes em Santarém.

Figura 1 – Mapa da Região Norte do Brasil – Município de Santarém
Fonte: SEMMA/CIAM (2013)

A presente pesquisa consiste em um estudo exploratório e descritivo da situação do uso da água na área urbana do município de Santarém e foi desenvolvida em três etapas. A primeira consistiu de revisão bibliográfica, formulação e validação dos questionários. A segunda foi o levantamento de campo, junto aos moradores, por meio de aplicação de entrevistas a uma amostra de 612 domicílios dos 48 bairros da área urbana, a fim de caracterizar os principais usos da água, além de avaliar o perfil dos consumidores, bem como o serviço prestado pelos sistemas públicos frente ao uso racional da água. A aplicação do questionário ocorreu no período compreendido entre julho e setembro de 2014. Sendo informado ao entrevistado a relevância e autonomia da pesquisa além do sigilo absoluto das informações fornecidas. A estrutura da pesquisa obedeceu a uma amostragem probabilística estratificada, a qual seleciona uma amostra de cada subgrupo da população considerada. A amostra geral da cidade de Santarém foi distribuída proporcionalmente ao número de domicílios existentes nos 48 bairros. A população investigada foi de 50.028 domicílios em quarenta e oito bairros de Santarém (IBGE 2010). Para um intervalo de confiança (margem de erro de uma pesquisa, para mais ou para menos) é de 4 e um nível de confiança respondido de 95%, a amostra mínima calculada foi de 593 domicílios, mas o número final foi um pouco maior, 612 domicílios. A terceira foi à análise e avaliação dos resultados. Como fator de sustentabilidade socioeconômica e ambiental foram levantadas nas entrevistas questões relacionadas à fonte de abastecimento de água, possibilidade do usuário em pagar pelo consumo e a qualidade da água, ressaltando a relação com doenças de veiculação hídrica e seu reflexo na qualidade de vida. Como fator de sustentabilidade institucional, foram levantadas questões relacionadas à falta de água, pressão da água, prestação de serviços pela companhia de abastecimento e a satisfação do cliente com os serviços oferecidos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação e discussão dos resultados visam mostrar um cenário das formas de uso da água na área urbana da cidade de Santarém a partir de dimensões social, econômica, institucional e ambiental.

Esta análise tem a função de perceber características socioeconômicas do usuário, seu comportamento frente à utilização da água e o reflexo nas quatro dimensões da sustentabilidade proposta por Mendes (2005), Fernandes (2005) e Fenzel, Mendes e Fernandes (2010).

- Dimensão Social

A dimensão social é aqui representada pelos seguintes temas: saúde, educação e desperdício. O indicador "domicílios com caso de falecimento de criança com até um ano de idade" é zero em todos os bairros do município como mostra a figura 2, configurando uma situação excelente. As crianças até um ano de idade são as mais frágeis, sendo mais afetadas. Deste modo podemos perceber que a má qualidade da água parece não ser um fator determinante para a mortalidade infantil.

ISSN 1809-3957

Figura 2 - Casos de óbitos de crianças com até um ano de idade

É possível inferir que com relação às doenças como verminose e escabiose onde 5,56% dos moradores onde houve as entrevistas sofreram com sintomas destas patologias, a incidência não foi tão significante como mostra a figura 3, mas as duas doenças podem afetar o ser humano, impedindo-o de trabalhar ou estudar. Com relação ao uso da água estas doenças podem estar associadas ao contato ou ingestão de água com baixa qualidade.

Figura 3 - Bairro por incidência de verminose e escabiose

A educação é a principal responsável pela percepção do usuário em relação à necessidade do uso racional da água e da disposição adequada do esgoto.

Para a avaliação deste tema foi usado o indicador escolaridade. Com base nos resultados obtidos, através principalmente da análise estatística descritiva dos gráficos, infere-se que o perfil do entrevistado nessa pesquisa é composto principalmente por mulheres com o grau de escolaridade variando do ensino fundamental ao ensino médio completo, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Faixa etária por grau de escolaridade

O desperdício é uma questão fundamental para avaliar a sustentabilidade do sistema de abastecimento de água. Ao estudá-lo a partir de uma abordagem mais física, em que se medem os volumes per capta consumidos e depois se compara com o que é estabelecido na literatura, mostra-se muito mais prático e com um grau de erro relativamente pequeno. Porém, em Santarém um caso preocupante e que foi verificado com a pesquisa é que tem zero de hidrômetros nas residências, desse modo não há como medir o volume de água.

Para se identificar o desperdício nas residências foram definidos alguns indicadores de hábitos perdulários, e domicílios cujos usuários pagam através de taxa ou não pagam. Esses parâmetros informam sobre os desperdícios que ocorrem nos domicílios de forma individual e coletiva. Sugere-se que bairros com moradores de maior nível de escolaridade apresentam valores bem menores de desperdício que os bairros que apresentam moradores com baixa escolaridade.

Desta forma este indicador permite avaliar a dimensão do desperdício na cidade, onde 41,99% dos entrevistados afirmam desperdiçar água, variando da torneira ligada a vazamento na tubulação, como verificado na figura 5. Porém, 56,05% dos entrevistados afirmam não ter nenhum tipo de desperdício em suas residências.

Figura 5 - Frequência de hábitos perdulários em Santarém

- Dimensão Econômica

A dimensão econômica é representada pelos temas: renda e avaliação dos sistemas de abastecimento. Para a avaliação da renda, os dados desse indicador foram pesquisados de acordo com o IBGE (2010), onde a maioria da população tem rendimento de um salário mínimo, uma vez que não foi utilizado este indicador na pesquisa de campo, em virtude da população de Santarém não fornecer esse dado. Mesmo não dispondo desse indicador, faz-se necessário o uso dele para saber à possibilidade do usuário em pagar pelos serviços de abastecimento, bem como pelo consumo de água mineral. A figura 6 mostra que 70% dos usuários pagam pela água que consomem, enquanto 30% não pagam.

ISSN 1809-3957

Figura 6 - Usuários que pagam ou não taxa pelo consumo de água

A dimensão econômica para a avaliação da sustentabilidade das formas de uso da água também requer uma avaliação quanto à percepção do usuário em relação aos serviços oferecidos. Os indicadores avaliados foram a avaliação do preço da água e a comparação entre o preço desta e outras taxas públicas. Estes indicadores informam sobre a disposição do usuário em pagar pela água, comparando outras taxas públicas com este serviço e com a satisfação do usuário. Apenas 70% dos usuários pagam pelo serviço de água, dentre estes, percebe-se que há uma variação no valor a ser pago, como mostra a figura 7.

Figura 7 - Valor pago por mês pelo consumo de água

Com relação ao valor pago pelos serviços de abastecimento de água pelo usuário, como mostra a figura 8, aproximadamente 32% dos entrevistados informou ser aceitável o valor pago pelo consumo de água. E comparando o valor pago com outras taxas, como conta de energia elétrica e telefone, este fator indica certa satisfação dos usuários, variando de baixo a aceitável.

Figura 8 - Preço pago pelo consumo de água

- Dimensão Ambiental

Os indicadores para avaliar a dimensão ambiental são a destinação do esgoto sanitário e das águas servidas, porém, não foi possível avaliar estes itens na pesquisa de campo. De acordo com dados do IBGE (2010), Santarém possui hoje 0% de coleta e tratamento de esgoto, pois os usuários não têm acesso ao sistema público de esgoto sanitário, o que compreende uma situação considerada grave em toda a cidade. E só não é pior porque o uso de fossas é frequente entre os usuários, conforme dados da SEMMA/CIAM (2013) apresentado na tabela 1, onde a maioria da população 95%, ainda hoje, despeja seu esgoto em fossa negra e biológica, e o restante a céu aberto, em rios, igarapés e solos.

Tabela 1 – Destino de Dejetos

DESTINO DO ESGOTO DOMÉSTICO	RESIDÊNCIAS	(%)
Sistema de Esgoto	2.885	4
Fossa Negra	23.721	36
Fossa Biológica	38.023	59
Ceu Aberto	286	1
TOTAL	**64.915**	**100**

Fonte: SEMMA/CIAM (2013)

- Dimensão Institucional

Para avaliação da sustentabilidade das formas de uso da água quanto ao abastecimento, foram utilizados indicadores sobre domicílios atendidos por água, qualidade da água, pressão da água e avaliação dos serviços.

O indicador que mede o alcance dos serviços de abastecimento inclui não só os bairros atendidos pela Cosanpa, mas também por todos os outros tipos de sistemas alternativos de abastecimento como mostra a figura 9.

ISSN 1809-3957

Figura 9 - Bairro por proveniência de água

O atendimento pela concessionária local acontece na maioria dos bairros, onde 60% de domicílios dos entrevistados são atendidos pela companhia, logo depois vem uma segunda alternativa que são os poços. Esse valor se aproxima dos dados da Cosanpa que segundo SEMMA/CIAM (2013) tabela 2, Santarém tem 67% dos domicílios atendidos pelo sistema público, assim temos uma diferença significativa de 7%, que se considerarmos a margem de erro de (4%), ainda assim temos uma diferença de 2%. Se levarmos em consideração que os dados fornecidos pela Cosanpa a SEMMA/CIAM, foram de 2010, esta discrepância deve estar ligada ao tempo, uma vez que há diferença de 4 anos entre o relatório da companhia e este trabalho.

Tabela 2 – Tipo de Fonte de Água Residencial

ÁGUA	RESIDÊNCIAS	(%)
Rede Pública	43.449	67
Poço	15.055	23
Outros	6.325	10
TOTAL	**64.829**	**100**

Fonte: SEMMA/CIAM (2013)

Santarém como um todo, possui 40% dos entrevistados sem ligações de água proveniente da rede geral. Se este percentual for extrapolado para a população, pode-se inferir que aproximadamente cerca de 20.000 domicílios ainda não possuem água tratada. Isto é muito grave e demonstra uma situação preocupante, uma vez que as pessoas não atendidas buscam alternativas como perfurar poços rasos, que captam água do lençol freático sem proteção alguma. Nesse caso, o risco de consumir água contaminada pelo esgoto produzido por elas mesmas é alto.

Para avaliar a percepção do usuário quanto ao produto água, é fundamental verificar a sua qualidade neste caso, esse indicador se mostra heterogêneo. Isto demonstra que a qualidade da água varia de acordo com o bairro da cidade como mostra a figura 10.

Figura 10 - Bairro por qualidade da água

Com base nos indicadores de qualidade da água foi utilizado parâmetros de qualidade da água onde foi possível observar uma grande insatisfação dos consumidores quanto à qualidade da mesma que, segundo análise estatística dos gráficos apresenta cheiro, sabor, cor ou todos os itens não característicos de uma água tratada como mostra a figura 11. Observou-se que em um quadro geral, todos os bairros pesquisados utilizam água da torneira, porém, também se observou que em quase todos esses bairros é elevado o consumo de água mineral, com exceção apenas dos bairros Vitória Régia, Vigia, Urumanduba, Salé, Ipanema e São Cristovão.

Figura 11 - Parâmetros de qualidade da água

O indicador de pressão da água reflete a eficiência no fornecimento pela companhia de abastecimento, uma vez que a pressão que chega às torneiras das residências varia de normal a forte, isso se justifica nos bairros mais próximos aos sistemas de abastecimento da Cosanpa, que influencia diretamente na pressão da água, pois os sistemas são interligados, enquanto nos bairros mais distantes a pressão é mais fraca como mostra a figura 12.

ISSN 1809-3957

Figura 12 - Bairro por pressão da água

Para a qualidade dos serviços de abastecimento, há uma avaliação relativamente comum acerca do sistema, que está entre bom e regular como mostra a figura 13. A avaliação regular se dá principalmente no abastecimento público, pois uma das reclamações mais evidenciadas está relacionada à frequente falta, à demora para voltar a água quando falta e à má qualidade da água, que segundo os entrevistados, com o decorrer dos anos, não notaram nenhuma melhora nos serviços oferecidos.

Figura 13 - Qualidade dos serviços prestados

IV. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos na avaliação da sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água na área urbana do município de Santarém foi verificada certa precariedade e deficiência no setor, o que não diminui sua importância para a sociedade santarena, onde os principais pontos verificados a partir da pesquisa foram:

- A má qualidade da água fornecida pelo serviço público, tanto da companhia de abastecimento quanto pela secretaria municipal de abastecimento, além da falta de água em vários bairros, são os principais argumentos utilizados pelos moradores para não pagarem suas taxas, trazendo prejuízos financeiros para a concessionária local, pois sem receita, o setor fica impedido de fazer melhorias no sistema.

- Há um crescente descrédito da população santarena com relação à prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, principalmente da concessionária, onde a falta de água corrobora, exercendo pressão para que a população migre para o abastecimento com poços particulares.

- A utilização de água de poços rasos pode estar saindo caro para os moradores, do ponto de vista social, pois esses, em muitos casos, não apresentam condições sanitárias desejáveis e podem vir a ser fontes das principais doenças de veiculação hídrica no município, isso pode refletir diretamente na qualidade de vida da população.

- Foi constatado nas pesquisas que alguns entrevistados tiveram verminose e escabiose nos últimos meses anterior às pesquisas, e o quadro se mostrou homogêneo quando se leva em consideração a hepatite.

O setor público de abastecimento, apesar dos vários problemas evidenciados nas pesquisas, está desempenhando um papel importante para a comunidade santarena. Para os moradores que consomem água dos sistemas públicos o risco para a saúde se torna bem menor, se comparado ao abastecimento de poços particulares, pois há inconvenientes relacionados à qualidade da água.

Conclui-se que o conhecimento dos resultados deste trabalho poderá contribuir para melhorar o abastecimento de água do município de Santarém e a consequente satisfação da população local.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.; RIGOLIN, T. **Fronteiras da globalização**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2012.cap.4.

BENETTI, L.; **Políticas públicas ambientais**. Indaial: Asselvi, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518. Diário Oficial da República Federativa do Brasil n. 59, de 26 de marco de 2004. Seção 1, p. 266-270.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A. D. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. v. 1. São Carlos, RiMa, 2005.

FENZEL, N; MENDES, R. L. R; FERNANDES, L. L. **A sustentabilidade do sistema de abastecimento de água:** Da captação ao consumo de água em Belém. Belém: NUMA/UFPA, 2010.

FERNANDES, Limdemberg Lima. **A Sustentabilidade do Sistema de Abastecimento de Água Potável em Belém**. 2005.251 f. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental) – NAEA, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

FUNASA. **Manual de Saneamento**. Brasília: FUNASA, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GOMES, Héber Pimentel. **Sistemas de abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

HELLER, Léo; PAULA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censos demográficos e contagens populacionais.** Disponível em: www.ibge.gov. br. Acesso em: 10 novembro de 2014.

LEÃO, R.; OLIVEIRA, J. **O Plano Diretor e a cidade de fato: O caso de Santarém-PA**. Revista Geográfica da América Central, Costa Rica, n. especial EGAL, p.1-15, II semestre. 2011.

MENDES, R.L.R. **Indicadores de sustentabilidade do uso doméstico de água**. 2005. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido – PDTU, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém. Tese (Doutorado). 227 p.

OLIVEIRA, J.; MELO, C.; OLIVEIRA, T.; JÚNIOR, C. **Poço tubular sem controle compromete os aquíferos subterrâneos**. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas; XVI Encontro Nacional de Perfuradores de poços.

OLIVEIRA, R.; PASTANA, J.; NAVEGANTES, P.; SCHALKEN, C. **Caracterização hidrogeológica da cidade de Santarém e das Vilas de Mojuí dos Campos e Alter do Chão com Proposta Técnica para a perfuração de Poços Tubulares Profundos**. Ist Joint World Congress on Groundwater.

PARÁ. Lei n. 5.887, de 09 de maio de 1995. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará, 11 de maio**. 1995.

POLLIZZETTI, M. **Saneamento Ambiental**. Indaial: Asselvi, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTARÉM. Disponível em: <www.santarem.pa.gov.br>. Acesso em: 10 de junho 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTARÉM. SEMA/CIAM. **Informações Municipais de Santarém**. Santarém, 2014.

RECHI, SIMONE P. **Direito Ambiental**. Indaial: Asselvi, 2008.

SANTARÉM. Lei n. 18.051, de 29 de dezembro de 2006. Institui o plano diretor participativo do município de Santarém.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed.São Paulo: Cortez, 2002.

TSUTIYA, M. T., **Abastecimento de Água.** Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da universidade de São Paulo. 3ª Edição. São Paulo, 2006.

VI. COPYRIGHT

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