

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL Nesta edição

A TRIÁDE SOCIAL E AS SOCIEDADES EMPRESARIAIS: FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA JURÍDICO – Carlos Manoel Batista; Prof. Dr. Marcus Antonius Da Costa Nunes	05
INCORPORAÇÃO DE PRÁTICAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL: UMA ABORDAGEM À LUZ DA TEORIA (NEO)INSTITUCIONAL – Fabiano Maury Raupp; Rodrigo Gondin De Andrade; Yalle Hugo De Souza	12
CARACTERIZAÇÃO DOS GRÃOS DE QUARTZO NO CAULIM DA FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO, NE DO AMAZONAS – Andrés Camilo Rodriguez Hurtado; Raimundo Humberto Cavalcante Lima	18
GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE SAÚDE MENTAL NO PIAUÍ (2001-2014) – Lucíola Galvão Gondim Corrêa Feitosa; Maria Do Rosário De Fátima E Silva	24
EXPANSÃO UNIVERSITÁRIA E POLÍTICA DE COTAS: UMA ANÁLISE DO CASO DA UFG EM CATALÃO – Jonas Modesto De Abreu; Dione Alvares De Moura E Silva Barichello	29
MEMÓRIA, REPÚBLICA E SERTÃO NO JORNAL A PENNA (BAHIA, 1897-1930) – Byron De Castro Muniz Teixeira; Maria Aparecida Silva De Sousa	36
A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA GEOGRAFIA NO BRASIL E SUAS NOVAS PERSPECTIVAS CURRICULARES – Diego Vaccari Moreira; Nara Cuman Motta	41
MARCOS JURÍDICOS DE PROTEÇÃO ÀS RESTINGAS NO BRASIL: RUMO A UMA PROPOSIÇÃO CONCEITUAL DE BASE GEOGRÁFICA – Jailton De Jesus Costa; Rosemeri Melo E Souza	45
O ENSINO DE GEOGRAFIA NA PERSPECTIVA DA LEI 10.639/03 – Angela Maria Soares; Anilda Sousa França; Gizelle Dos Santos Dias; Janaína Torres Lessa; Josiane Da Silva Brito; Rosilene Dos Santos Pereira; Sepora Da Silva Brandão; Valdinéia Rodrigues Mantovani Baiôco; Victória Lacerda; Marcus Antonius Da Costa Nunes	51
A EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE COMISSÕES DE ESPECIALISTAS NO MEC – Rubens De Oliveira Martins	55
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MEDIDA DE PREVENÇÃO DA DENGUE NAS TURMAS DE ESTUDANTES DO 6º AO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MARCIANO ALTOÉ – JAGUARÉ – ES – Lucicleide De Sousa A. Arrivabene; Luana Frigulha Guisso	61
A EDUCAÇÃO BÁSICA E O MOVIMENTO SOCIAL DO CAMPO – Célia Delboni; Ana Maria Roriz Verissimo ..	66
JUSTIÇA RESTAURATIVA E VIOLÊNCIA ESCOLAR: APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS? – Claudia Aparecida Sorgon Scotuzzi; Joyce Mary Adam De Paula E Silva	70
RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO TÊXTIL – Alexandre Meira De Vasconcelos; Bruna Floriani; Joseane Borges De Miranda; Denize Demarche Minatti-Ferreira	75
VIGILÂNCIA EM SAÚDE – VISÃO DOS ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA DE UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA DE DOENÇAS – Neila Paula De Souza; Tania Adas Saliba Rovida; Artênio José Ísper Garbin; Cléa Adas Saliba Garbin	82

ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES – Rosângela Maria Greco; Raquel Líquer De Deus; Ana Paula De Oliveira Dias; Marcella Rocha Teixeira	85
UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO – Denise Helena Lombardo Ferreira; Tadeu Fernandes De Carvalho; Luciano Hideaki Fujita; Carolina Baron	94
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DA TRI PELO SOFTWARE ICL – Juscelia Dias Mendonça; Marcelo Silva De Oliveira; Ulisses Azevedo Leitão	99
ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE ARDÓSIA COMO FÍLER EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DE PAREDE E TETO WHITE – José Dos Santos; Ana Paula Viana Reis; Dervan Júnior Pereira Duque; Mariana Rezende Schuab; Vinícius Mendes Costa	104
SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO ROTEIRO DE VEÍCULOS DA DISTRIBUIÇÃO DAS BOTIJAS DE GÁS – Izabel Pinheiro Andion; Marcelo Da Silva Andion; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite	109
CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE LAJES PRÉ-MOLDADAS PRODUZIDAS COM ADIÇÃO DE BORRACHA DE PNEU – Luiz Eduardo Mateus Dos Santos; Alberto Fábio Da Silva Taveira; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez	115
USO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NA APLICAÇÃO DE CUSTOS DE UM FERRAMENTAL PARA UM PROCESSO DE CONFORMAÇÃO MECÂNICA – Ricardo Do Prado; Valesca Alves Correa; Luiz Eduardo Do Patrocinio Nunes	121
AValiação DA PRIMEIRA ETAPA DO PROSAMIM ÀS MARGENS DO IGARAPÉ MESTRE CHICO – Andréa Cristina Fernandes De Oliveira; Bernardo Borges Pompeu Neto; Dênio Raman; Carvalho De Oliveira; Jandecy Cabral Leite; Manoel Socorro Santos Azevedo	126
ANÁLISE DO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EMPRESA INDUSTRIAL SOB A ÓTICA DA TPM – Marcelo Da Silva Andion; Izabel Pinheiro Andion; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; Jorge Laureano Moya Rodríguez	134
AGREGADOS GRAÚDOS RECICLADOS DE CONCRETO – UMA OPÇÃO PARA USO EM DOSAGENS ESTRUTURAIS - PROPRIEDADES MECÂNICAS – Auriçary Jorge Menta De Sá; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; Jorge Laureano Moya Rodriguez	141
SIMULAÇÃO DE UMA UNIDADE DE DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA DE REFINO DE PETRÓLEO – Sântia Maria Pinto Lisboa; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Luis Beltrán Ramos-Sánchez	147
DISPOSITIVO DE CONTROLE DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA APLICADA NA CONSTRUÇÃO DE TIJOLO E CERÂMICA – Cilene Farias Batista Magalhães; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Carlos Antonio Araujo Da Rocha	153
FALHA NO CICLO DE DEMING NO MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE DISJUNTORES – Janaina Silva De Souza; Jorge L. Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite	160
AValiação DO CLIMA ORGANIZACIONAL EM UMA FÁBRICA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM) NO SEGMENTO DE METALURGIA – Alberto Vilaça Coutinho Júnior; Arnoud Veiga Negrão Filho; Elias Azevedo De Aguiar; Edson Da Fonseca Lira; Jandecy Cabral Leite; Dalton Chaves Vilela Júnior	166

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	A TRIÁDE SOCIAL E AS SOCIEDADES EMPRESARIAIS: FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA JURÍDICO Carlos Manoel Batista; Prof. Dr.Marcus Antonius Da Costa Nunes
6-2	INCORPORAÇÃO DE PRÁTICAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL: UMA ABORDAGEM À LUZ DA TEORIA (NEO)INSTITUCIONAL Fabiano Maury Raupp; Rodrigo Gondin De Andrade; Yalle Hugo De Souza
6-5	CARACTERIZAÇÃO DOS GRÃOS DE QUARTZO NO CAULIM DA FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO, NE DO AMAZONAS Andrés Camilo Rodriguez Hurtado; Raimundo Humberto Cavalcante Lima
6-10	GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE SAÚDE MENTAL NO PIAUÍ (2001-2014) Lucíola Galvão Gondim Corrêa Feitosa; Maria Do Rosário De Fátima E Silva
7-2	EXPANSÃO UNIVERSITÁRIA E POLÍTICA DE COTAS: UMA ANÁLISE DO CASO DA UFG EM CATALÃO Jonas Modesto De Abreu; Dione Alvares De Moura E Silva Barichello
7-5	MEMÓRIA, REPÚBLICA E SERTÃO NO JORNAL A PENNA (BAHIA, 1897-1930) Byron De Castro Muniz Teixeira; Maria Aparecida Silva De Sousa
7-6	A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA GEOGRAFIA NO BRASIL E SUAS NOVAS PERSPECTIVAS CURRICULARES Diego Vaccari Moreira; Nara Cuman Motta
7-6	MARCOS JURÍDICOS DE PROTEÇÃO ÀS RESTINGAS NO BRASIL: RUMO A UMA PROPOSIÇÃO CONCEITUAL DE BASE GEOGRÁFICA Jailton De Jesus Costa; Rosemeri Melo E Souza
7-6	O ENSINO DE GEOGRAFIA NA PERSPECTIVA DA LEI 10.639/03 Angela Maria Soares; Anilda Sousa França; Gizelle Dos Santos Dias; Janaína Torres Lessa; Josiane Da Silva Brito; Rosilene Dos Santos Pereira; Sepora Da Silva Brandão; Valdinéia Rodrigues Mantovani Baiôco; Victória Lacerda; Marcus Antonius Da Costa Nunes
7-8	A EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE COMISSÕES DE ESPECIALISTAS NO MEC Rubens De Oliveria Martins
7-8	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MEDIDA DE PREVENÇÃO DA DENGUE NAS TURMAS DE ESTUDANTES DO 6º AO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MARCIANO ALTOÉ – JAGUARÉ - ES Lucicleide De Sousa A. Arrivabene; Luana Frigulha Guisso
7-8	A EDUCAÇÃO BÁSICA E O MOVIMENTO SOCIAL DO CAMPO Célia Delboni; Ana Maria Roriz Verissimo
7-8	JUSTIÇA RESTAURATIVA E VIOLÊNCIA ESCOLAR: APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS? Claudia Aparecida Sorgon Scotuzzi; Joyce Mary Adam De Paula E Silva

A TRÍADE SOCIAL E AS SOCIEDADES EMPRESARIAIS: FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA JURÍDICO

CARLOS MANOEL BATISTA; PROF. DR. MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES (ORIENTADOR)
FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES
carlosbatistagt@hotmail.com

Resumo - Neste artigo foi feito um estudo acerca da tríade social formada por função social, responsabilidade social e sustentabilidade e sua aplicação em sociedades empresariais. Para direcionamento do estudo o seguinte questionamento foi levantado: Qual a função jurídica que as empresas estão sujeitas, no que diz respeito à função social, responsabilidade social e a sustentabilidade? O objetivo geral consiste em analisar a função social da empresa, a responsabilidade social e a sustentabilidade sob o ponto de vista jurídico averiguando a legislação a que estão submetidas as sociedades empresariais. Como metodologia, utilizou-se de uma pesquisa dogmática, que consiste em estudo metódico e sistemático das normas vigentes de um determinado ordenamento, ordenando-as segundo princípios, e tendo em vista a sua interpretação e aplicação. Utilizando-se da pesquisa bibliográfica, buscando-se em livros, revistas e sites especializado no assunto o embasamento teórico necessário ao estudo. O estudo possui abordagem de natureza qualitativa, buscando a jurisprudência brasileira dos últimos 5 anos referente ao tema aqui tratado. Ao final deste estudo foi possível constatar que não é possível exercer responsabilidade social sem pensar na função social da empresa e não é possível ser sustentável, exercer a sustentabilidade se os dois primeiros não forem considerados, assim, esses três elementos devem ser vistos como uma tríade social, que completam e se comunicam, recebendo sob o ponto de vista jurídico punições pelo não cumprimento dessas funções.

Palavras-chave: Função Social da Empresa. Sustentabilidade. Responsabilidade Social. Sociedades Empresariais.

I. INTRODUÇÃO

Neste artigo faz-se um estudo acerca tríade social nas sociedades empresariais, visando-se verificar a função social da empresa, a responsabilidade social e a sustentabilidade sob um ponto de vista jurídico.

O tema é abordado considerando-se o meio ambiente como um direito difuso que sofre constantes impactos negativos pelas atividades empresariais, fator que desencadeia responsabilidade das empresas que atuam com base na sua função social, na responsabilidade e na sustentabilidade.

Apesar de essa problemática não ser um assunto novo, a busca pelas empresas em se adequar às questões sociais e ambientais é recente, tendo ocorrido, principalmente, pelas exigências da sociedade em reduzir os impactos ambientais negativos, visando uma melhor qualidade de vida para a atual e para as futuras gerações.

Contudo, o objetivo das empresas não é só de proporcionar qualidade de vida à sociedade, mas sim, conseguir melhorar sua imagem frente ao seu público-alvo,

utilizando-a como estratégia empresarial para se sobressair frente aos seus concorrentes.

Sabendo-se disso, neste trabalho verifica-se as questões jurídicas referentes ao assunto, fazendo-se um estudo acerca do enquadramento jurídico das ações dessas empresas em relação ao meio ambiente e sociedade, possibilitando diferenciar o que é boa vontade da empresa e o que é obrigação com força de lei.

Para direcionamento do estudo o seguinte questionamento foi levantado: Qual a função jurídica que as empresas estão sujeitas, no que diz respeito à função social, responsabilidade social e a sustentabilidade?

Assim, o estudo possui relevância acadêmica, pois poderá ser utilizado como fonte de pesquisas para os interessados no assunto, aumentando e contribuindo para o acervo de trabalhos relacionados à função social da empresa, à responsabilidade social e à sustentabilidade do ponto de vista jurídico.

O estudo também possui relevância profissional, contribuindo para ampliar o conhecimento de empresários e profissionais da área acerca do assunto, assim como para o próprio autor deste trabalho, que através de sua pesquisa também ampliou seus conhecimentos.

Destaca-se que o tema possui relevância social, considerando que o meio ambiente é um direito difuso e coletivo, podendo o trabalho ser utilizado como fonte de pesquisa para qualquer cidadão já que se utilizou de uma linguagem didática para abordagem do assunto.

O objetivo geral consiste em analisar a função social da empresa, a responsabilidade social e a sustentabilidade sob o ponto de vista jurídico averiguando a legislação a que estão submetidas às sociedades empresariais. Os objetivos específicos em: Avaliar a correlação existente entre a função social da empresa, a responsabilidade social e a sustentabilidade; Fazer uma abordagem sistemática de conteúdo no direito comparado e na jurisprudência a fim de verificar situações reais que hoje já influenciam o cenário jurídico no que diz respeito à tríade social; e Demonstrar através de argumentos doutrinários e jurisprudenciais os obstáculos que precisam ser enfrentados pelas empresas para que alcancem seu objetivo primário (lucro), sem deixar de cumprir com a tríade social.

Como metodologia, utilizou-se de uma pesquisa dogmática, que consiste em estudo metódico e sistemático das normas vigentes de um determinado ordenamento, ordenando-as segundo princípios, e tendo em vista a sua interpretação e aplicação. Utilizando-se da pesquisa bibliográfica, buscando-se em livros, revistas e sites

especializado no assunto o embasamento teórico necessário ao estudo. O estudo possui abordagem de natureza qualitativa, buscando a jurisprudência brasileira dos últimos 5 anos referente ao tema aqui tratado.

II. FUNÇÃO SOCIAL DA EMPRESA

De acordo com Theodoro Júnior (2008) conforme determina a atual Constituição brasileira com base no princípio da sociabilidade e pelo próprio ordenamento jurídico do país, a função social decorre sob três vertentes que são: função social do contrato, da propriedade e por fim, da empresa.

Aprofundando-se na função social da empresa enquanto atividade exercida pelo empresário, faz necessário citar a Lei 6.404/76 que rege as Sociedades Anônimas, alterada e revogada em alguns dispositivos pela Lei 11.638/2008, quanto à função social das empresas no que se refere aos deveres estabelecidos nos artigos 116 e 154 da referida lei, que são do acionista controlador e da finalidade das atribuições e desvio de poder, na seção de deveres e responsabilidade dos administradores da empresa, respectivamente.

Para Farah (2005) a função social da empresa consiste na destinação compatível dos bens de produção em relação aos interesses da coletividade, gerando riquezas e empregos. Porém, toda qualquer empresa somente permanece no mercado se estiver dando lucro que é seu principal objetivo. Nesse sentido a empresa tem uma função social e não de assistência social. Arnoud (2000) ressalta nesse sentido que função social jamais poderá ocupar a função econômica da empresa. Ainda para o autor, somente pelo fato da empresa existir como fonte geradora de emprego, riquezas e impostos, não ratificam que esta cumpre seu papel social.

III. RESPONSABILIDADE SOCIAL

É A responsabilidade social corporativa possui muitos conceitos e formas de interpretação, dependendo de como a empresa se envolve, sua atividade e missão dentro deste contexto. Conforme mencionado anteriormente, a questão da responsabilidade Social juridicamente não tem definição, o que se explica por ser um tema inovador para o Direito.

Polacchini (2008) afirma que o tema, responsabilidade social, por qualquer que sejam os conceitos atribuídos está constantemente sendo complementado, uma vez que está passivo de mudanças, por isso não é definitivo ou estático. Para o autor, responsabilidade social das empresas é uma construção histórica da sensibilização do mundo empresarial frente às necessidades das comunidades que estão em seu interior ou em seu entorno.

Em linhas gerais para uma empresa ser socialmente responsável, de acordo com Ashley (2006) ela deve ter consciência de si mesma e de suas interações na sociedade, assumindo o desafio de articular de forma estratégica, o desempenho econômico com princípios éticos e morais.

Responsabilidades éticas correspondem a atividades, práticas, políticas e comportamentos esperados (no sentido positivo) ou proibidos (no sentido negativo) por membros da sociedade, apesar de não codificado em leis. Elas envolvem uma série de normas, padrões ou expectativas de comportamento para atender àquilo que os diversos públicos (stakeholders) com os quais a empresa se relaciona

consideram legítimo, correto, justo ou de acordo com seus direitos morais ou expectativas. (ASHLEY, 2006 p. 05).

Seguindo uma tendência mundial, cresce a cada ano o número de instituições que investem em projetos sociais, adotando uma postura mais sensível aos problemas da comunidade ou assumindo responsabilidade sobre os impactos causados por seus processos produtivos.

Cheibub e Locke (2002) afirmam que dentre os diversos objetivos ligados à Responsabilidade Social, ela pode também ser utilizada apenas para o cumprimento de obrigações legais e a obtenção de lucros com o pagamento de impostos. Dessa forma percebe-se que a Responsabilidade Social pode ser considerada como um meio de obtenção de lucros adotado pelas organizações.

Outro conceito de Responsabilidade Social está relacionado com suas interfaces com o ambiente externo ou interno. Quando se fala em ambiente exterior pode ser dado como exemplo o meio ambiente, ações em comunidades próximas, assim como projetos culturais. Em relação ao ambiente interno é aquela relacionada ao bem estar dos próprios funcionários, para que estes se sintam motivados e consequentemente tenham uma melhor produtividade. (KIRSCHNER, 2002)

Diante do exposto, torna-se clara a importância da Responsabilidade Social em suas mais diversas formas para a sobrevivência e sucesso das organizações em seus mais diversos setores. Uma sociedade com melhores condições de vida e com meio ambiente conservado, possui uma maior força de trabalho, ou seja, profissionais mais capacitados. Nesse contexto uma empresa que adota o programa de Responsabilidade Social garantindo um aumento na qualidade de vida e na conservação do meio ambiente, concede benefícios à sociedade e ao seu próprio negócio. (KIRSCHNER, 2002).

Nesse sentido, as empresas socialmente responsáveis, são efetivamente parceiras do Estado e sociedade civil, na busca de um mundo socialmente mais justo. Apesar de não ser de inteiro domínio jurídico, em termos legais, responsabilidade social trata-se do comportamento ético de uma sociedade ou uma organização empresarial na busca do amplo desenvolvimento de seus stakeholders através da integração de normas voluntárias de conduta e/ou da observância de regras cogentes, com o fim de se alcançar a plena dignidade da pessoa humana.

Diante dos assuntos abordados e considerando os conceitos dos diversos autores e meios no que se refere a função social e responsabilidade social. Função social antes era baseada em doutrinas e hoje está prevista na Constituição federal e ainda por normas infraconstitucionais. Já a responsabilidade social baseia-se apenas por conceitos abertos, ou seja, que necessitam de teor legal.

Responsabilidade social é um meio pelo qual é possível alcançar a sustentabilidade de uma organização ou sociedade, desde que atendidas às regras de livre e espontânea vontade e/ou por atendimento às normas de caráter social previstas por leis.

IV. SUSTENTABILIDADE

A questão da sustentabilidade envolve o mundo inteiro, principalmente nos países em desenvolvimento e desenvolvidos onde ocorre uma maior necessidade de conscientização pela busca de um desenvolvimento mais equilibrado econômico, social, ambiental, político e

culturalmente. A ética é nesse sentido tem sido enfaticamente discutida.

Atualmente a questão da sustentabilidade tem sido assunto muito discutido de forma abrangente com seus stakeholders, os quais são representados por funcionários, gestores, proprietários, fornecedores, clientes, credores, Estado (enquanto entidade fiscal e reguladora), sindicatos e diversas outras pessoas da sociedade, com objetivo de obterem uma continuidade nas relações comerciais. A responsabilidade social ainda é carente de preceitos jurídicos, assim como a sustentabilidade está nesse mesmo parâmetro. Porém o tema, sustentabilidade preocupa estudiosos de Direito e juristas se preocupam com esta questão, fazendo com que se abra um leque de discussões no sentido da normatização.

Sustentabilidade tem um sentido amplo. Temple (1992) afirma que para muitos estudiosos o uso expressivo do termo em todos os seguimentos da sociedade, representa inúmeras coisas, fazendo com que tenha um significado muito extenso, e de difícil utilização. Para Dali (1996) muitos desconhecem o real significado do termo, uma vez que acreditam que sustentabilidade refere-se ao auto-sustento financeiro e assim se manter no mercado.

Carvalho e Viana (1998) destacam que falar de desenvolvimento sustentável é falar em equilibrar as dimensões econômicas, sociais e ambientais. Segundo os autores, o desenvolvimento sustentável visa a distribuição igual de riquezas na sociedade, fator que segundo eles pode ser alcançado a partir de uma melhor alocação de recursos e uma melhor gestão, limitando-se o uso dos recursos esgotáveis, substituindo-os por renováveis, bem como limitação do consumo, geração de tecnologias limpas e criação e consolidação de mecanismos administrativos de proteção ambiental.

Acredita-se que alcançar esse objetivo mencionado pelo autor somente será possível se os três pilares do desenvolvimento sustentável puderem ser articulados como um só, sem que os trabalhos sejam feitos por segmentos, mas como uma interligação. Sobre o assunto, Assad e Almeida (2002, p. 64):

Há uma inequívoca sinalização, para políticos, empresários, profissionais, ativistas e para a população em geral, de que só haverá desenvolvimentos sólidos, permanentes e sustentáveis se os três pilares puderem ser articulados, tornando-se interdependentes. Superar a velha tradição do trabalho isolado, por segmentos, certamente não é tarefa das mais fáceis. Afinal, enquanto proliferam especialistas em meio ambiente formando um campo próprio de interesses, ecologistas de variados matizes esforçaram-se por criar uma não muito nítida onda verde de proteção, economistas continuaram ditando as cartas na política como se tudo dependesse do PIB e da taxa de inflação e defensores do social permaneceram restritos a suas especialidades (saúde, educação, nutrição, previdência, etc.). Avançamos bastante nas áreas específicas, mas pouco fizemos para que elas se tornassem mais solidárias. É frequente ver os especialistas acusando-se mutuamente, quando deveriam concentrar seus esforços no encontro e no estímulo de ponto que possam levar a um relacionamento crescente.

Na área empresarial, a preocupação com o desenvolvimento sustentável, conhecido nesse âmbito por Sustentabilidade Empresarial, está se generalizando e sendo cada vez mais buscada.

Assim, para que uma empresa consiga desenvolver uma postura socialmente responsável é necessário que modifiquem até mesmo seus processos produtivos em determinados casos, adaptando suas atividades com vistas a se tornarem ecologicamente corretos.

Diante das informações obtidas através dos autores e ainda através dos noticiários, documentários e discussões sobre o tema, os quais são acompanhados pelos mais diversos meios de comunicação incluindo a internet, conclui-se que sustentabilidade é um assunto discutido há mais de meio século e que hoje preocupa ainda mais. Vale torcer para que as futuras gerações possam discutir o tema com outra forma de abordagem, ou pelo menos, com menor preocupação com o futuro. A preocupação ou a despreocupação com futuro nas futuras gerações, seria um reflexo do que hoje é feito nesse sentido.

V. METODOLOGIA

Como metodologia utilizou-se de uma pesquisa dogmática, que consiste em estudo metódico e sistemático das normas vigentes de um determinado ordenamento, ordenando-as segundo princípios, e tendo em vista a sua interpretação e aplicação. Utilizando-se da pesquisa bibliográfica, buscando-se em livros, revistas e sites especializado no assunto o embasamento teórico necessário ao estudo.

O tipo de pesquisa dogmática foi escolhido tendo em vista que se trata de um tema do Direito brasileiro, “A tríade social e as sociedades empresariais: função social da empresa, responsabilidade social e sustentabilidade sob o ponto de vista jurídico”, sendo essencial analisar o ordenamento jurídico brasileiro, principalmente a Constituição Federal de 1988 e na legislação empresarial e ambiental, além do Código Penal e Civil.

Também foi escolhido o método comparativo, este que pode fazer parte de qualquer pesquisa do ramo de Direito, segundo Miller (1991 *apud* MENDONÇA, 2001, p. 185):

É o método básico e indispensável na procura de regularidades ou leis. Exige a visão externa e o uso da linguagem de dados da comunidade científica, pois é inútil comparar coisas incomparáveis. Exige a identificação das condições-limites, e combina bem com os métodos histórico e de variação concomitante. [...]

Nesse contexto, como o próprio nome já diz, serão feitas comparações para que se possa ampliar o conhecimento e chegar a um resultado, no caso deste estudo, além da comparação da literatura, foram feitas, ainda, uma comparação entre países, verificando-se o entendimento de diferentes países sobre o assunto. Desta forma, utilizando-se dos métodos expostos aqui, pretende-se responder à problematização levantada neste estudo, bem como, os objetivos traçados no mesmo.

A coleta de dados foi feita no Ordenamento Jurídico brasileiro verificando as legislações e jurisprudências relacionadas ao assunto. Procedeu-se, inicialmente, com uma busca da legislação e jurisprudência voltada para a função social da empresa, com o intuito de verificar quais as obrigações de uma empresa em relação ao assunto.

Conhecendo-se a legislação correspondente à função social da empresa, verificou-se aquelas que envolvem a responsabilidade social e a sustentabilidade, relacionando-as com o fator obrigacional das empresas, tendo em vista verificar até que ponto as ações executadas pelas empresas

são obrigados com força de lei ou de sua própria vontade. O quadro 1 demonstra-se as legislações e jurisprudências coletadas para análise neste estudo.

Quadro 1 – Legislações e jurisprudências consideradas para este estudo.

Temática envolvida	Legislação / Jurisprudência	Disposição
Função Social da Empresa Responsabilidade Social Sustentabilidade	Constituição Federal do Brasil de 1988	Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembleia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.
Função Social da empresa	Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976	Dispõe sobre as Sociedades por Ações.
Responsabilidade Social Sustentabilidade	Lei 4.504, de 30 de novembro de 1964	Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.
Função Social da Empresa	Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002	Institui o Código Civil.
Função Social da Empresa	Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990	Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
Defesa do meio ambiente	Emenda Constitucional 42, de 19 de dezembro de 2003	Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências.
Responsabilidade Social Sustentabilidade Crimes contra o meio ambiente	Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Responsabilidade Social Sustentabilidade Unidades de Conservação da Natureza	Lei 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Dano ao meio ambiente	TJ-DF - APELAÇÃO CÍVEL AC 20040110730359 DF (TJ-DF)	DIREITO ADMINISTRATIVO E DIREITO AMBIENTAL. OBRA EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. PRELIMINAR DE ILEGITIMIDADE PASSIVA DO DISTRITO FEDERAL AFASTADA. LITISCONSÓRCIO PASSIVO NECESSÁRIO NÃO CONFIGURADO. RESPONSABILIDADE OBJETIVA E SOLIDÁRIA POR DANO AOMEIO AMBIENTE.
Responsabilidade Social	RECURSO ORDINÁRIO - REINTEGRAÇÃO - EMPREGADO PORTADOR DE AIDS - RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA.	Impossível colher prova mais robusta da discriminação contra o aitéico do que sua dispensa imotivada, especialmente quando o exame demissional o considera apto para o trabalho.

Fonte: Dados primários da pesquisa.

Nesse contexto, a partir dos dados coletados nas legislações citadas procedeu-se com a discussão dos resultados.

acerca do tratamento dessa questão, observa-se como diferentes países lidam com esse fator, países como o Brasil, a Colômbia, o Senegal, a Indonésia, a Finlândia e a Espanha, o quadro a seguir detalha essa temática:

VI. RESULTADOS: A TRIADE SOCIAL SOB O PONTO DE VISTA JURÍDICO

Neste trabalho utilizou-se o termo tríade social para designar a função da empresa, a responsabilidade social e sustentabilidade como componentes indissociáveis a serem seguidos por uma empresa, acredita-se que trabalhar apenas com uma não é fator suficiente para que a existência digna e a justiça social alcancem êxito.

No Ordenamento Jurídico brasileiro, o direito positivo é tido como um sistema necessário à regulação da convivência social, assim, para que se alcance êxito, acredita-se que deve-se considerar a tríade social aqui mencionada como elementos que se comunicam, que precisam um do outro para lograrem êxito, levando a empresa para além dos interesses individuais. Para que se tenha uma melhor visualização

Quadro 2 – Práticas da Tríade Social no Direito Comparado.

País	Práticas
Brasil	O país não conta com legislação específica para a prática de Responsabilidade Social, todavia existe uma série de arcabouço jurídico em que é possível se apoiar. Todavia, o país tem uma das legislações mais avançadas quando o assunto é tratamento ao meio ambiente.
Colômbia	As questões prioritárias em termos de responsabilidade social na Colômbia são: (i) pobreza e desigualdade; (ii) conflito e direitos humanos (pois nas duas últimas décadas, grupos paramilitares foram criados como uma reação à ameaça representada pela guerrilha); (iii) produção de cocaína, conflitos e questões ambientais (desde a década de 1980, a Colômbia se tornou o país com a maior área de crescimento e de produção de cocaína do mundo); e por fim (iv) corrupção e transparência (o surgimento do comércio de drogas na Colômbia deu origem a um alto índice de corrupção que se espalhou nas diferentes esferas do poder público). Em termos de legislação, apesar da Constituição Colombiana de 1991 estipular que o setor privado deve ter uma função social, o envolvimento do governo no desenvolvimento de políticas para promover esta premissa é quase nula. Normas que tratavam sobre a responsabilidade social corporativa não foram aprovadas no congresso colombiano. Porém, alternativamente, normas nas áreas ambiental, trabalhista e na previdência privada foram criadas.
Senegal	Características prioritárias: Pobreza rural; Educação; Saúde; Transparência; Água e Meio Ambiente.
Indonésia	Responsabilidade social é um discurso emergente na Indonésia, não só na prática corporativa, mas também no cenário político e econômico. As questões prioritárias em termos de responsabilidade social na Indonésia se referem à crise econômica e corrupção; pobreza e serviços básicos e degradação ambiental. Indonésia é o único país onde a responsabilidade social corporativa é mandatória, através da edição da Lei 25/2007 para o caso de investimentos e a Lei 40/2007 no caso de sociedades de responsabilidade limitada. Contudo referidas normas ainda precisam ser regulamentadas.
Finlândia	Parte da legislação a que estão sujeitas as empresas finlandesas se referem à lei das Empresas, Lei dos Contratos de Trabalho, Lei dos Acidentes de Trabalho e Previdência Social. Contudo, não há no país uma compilação ou um código para a responsabilidade corporativa, o que tem levado as empresas a adotar códigos próprios, diretrizes da Organização Internacional do Trabalho ou da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. As questões prioritárias do país em referência ao tema são: práticas trabalhistas, consumo ético (onde o foco se baseia em condições regulares de trabalho e contrária ao trabalho infantil em países com baixo custo de operação), mudança ambiental e climática (em razão do amplo recurso florestal natural); adaptação cultural e competitividade (ambos em razão da entrada de empresas finlandesas no mercado internacional de produtos e serviços).
Espanha	Em termos de legislação, a Espanha tem em seu arcabouço jurídico normas sobre integração social de pessoas portadoras de deficiência com uma quota mínima de contratação, outra para regular a igualdade entre homens e mulheres e outra para promover as contratações públicas verdes. As demais normas pesquisadas têm caráter voluntário e estabelecem uma série de boas práticas de gestão voltadas para empresas espanholas listadas em bolsa.
Estados Unidos	Apesar de ser um dos países com legislação ambiental mais antiga, com 44 anos de vigência, o país ainda está muito aquém do necessário. Suas ações são baseadas na Lei de Proteção Ambiental de 1969, que posteriormente foi regulada pelas leis do Ar Limpo (1970) e Água limpa (1977), entre outras. O país também é conhecido por possuir a lei mais rígida do mundo para o gerenciamento dos solos contaminados. O país não aderiu ao Protocolo de Kyoto, mas vários estados americanos encaram o desafio de combater o aquecimento global e estão adotando voluntariamente medidas de redução dos gases poluentes.
Japão	As primeiras ações de regulação da questão ambiental ocorreram em 1965, com a criação do Serviço Corporativo de Controle de Poluição Ambiental, do Ministério da Saúde. Porém, em 1993, com a Lei Ambiental Básica, são estabelecidos os princípios para a conservação do meio ambiente, identificando-se objetivos de longo prazo, bem como as medidas para alcançá-los. Reconhecem-se legalmente a prática de Avaliação de Impacto Ambiental e o princípio do poluidor pagador. O governo nacional é responsável por todos os projetos que necessitam de Avaliação de Impacto Ambiental. As prefeituras participam da fase inicial do projeto com opiniões que são agregadas ao processo de avaliação. Se a administração nacional decidir por dispensar o empreendedor de fazer o Estudo de Impacto Ambiental, a responsabilidade por liberar o projeto passa a ser dos governos locais.
Alemanha	As normas para emissão de licenças de operação são as mais rígidas, bem acima dos padrões europeus. Os regulamentos mais restritivos referem-se ao setor de energia nuclear e a contaminação do solo, já que, independente de quem causou a poluição, o proprietário de uma terra contaminada é obrigado a fazer a reparação do dano. Principalmente na porção oriental da Alemanha, as instalações industriais contaminadas e questões ligadas a descontaminação de solo são obstáculos que as agências ambientais precisam vencer. A redução das emissões de CO ₂ e o desenvolvimento e a distribuição de fontes de energia renovável são outros focos de atenção.

Fonte: Adaptado de Campos (2011, p. 58).

Nesse contexto, cada país tem sua forma de lidar com as questões da tríade social, todavia, os objetivos são semelhantes no que diz respeito às questões sociais como pobreza, educação e saúde, enfim aos direitos humanos sociais. Faz-se mister destacar que os países não possuem

legislação específica para tratar do assunto, mas possuem outras legislações em que os juízes podem se apoiar para tomar suas decisões. Ressalta-se que o Brasil possui a mais avançada legislação relacionada ao meio ambiente dos países aqui citados. Acredita-se que dos países citados, o Brasil

poderia tomar como exemplo as legislações dos Estados Unidos e da Alemanha referente ao gerenciamento dos solos contaminados, visto que este ainda é um ponto falho no país.

O tratamento da pela jurisprudência brasileira é possível observar na Apelação Cível do Tribunal de Justiça do Distrito Federal:

TJ-DF - APELAÇÃO CÍVEL AC 20040110730359 DF (TJ-DF)

Data de publicação: 29/08/2006

Ementa: DIREITO ADMINISTRATIVO E DIREITO AMBIENTAL. OBRA EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. PRELIMINAR DE ILEGITIMIDADE PASSIVA DO DISTRITO FEDERAL AFASTADA. LITISCONSÓRCIO PASSIVO NECESSÁRIO NÃO CONFIGURADO. RESPONSABILIDADE OBJETIVA E SOLIDÁRIA POR DANO AO MEIO AMBIENTE. NULIDADE DE AUTO DE INFRAÇÃO. IMPOSSIBILIDADE. APLICAÇÃO DE MULTA SEM POSSIBILIDADE DE REDUÇÃO. 01.A PERTINÊNCIA SUBJETIVA DO DISTRITO FEDERAL NO PÓLO PASSIVO DA DEMANDA ESTÁ CONFIGURADA, UMA VEZ QUE FOI O RESPONSÁVEL PELA LAVRATURA DO AUTO DE INFRAÇÃO N. 2907/97. 02.NÃO ESTÁ CONFIGURADO O LITISCONSÓRCIO PASSIVO NECESSÁRIO, TENDO EM VISTA QUE A NATUREZA DA RELAÇÃO JURÍDICA MATERIAL HAVIDA ENTRE A CAESB E A EMPRESA APELADA NÃO IMPEDE QUE ESTA VENHA A DEMANDAR APENAS CONTRA O DISTRITO FEDERAL. 03.A RESPONSABILIDADE DA EMPRESA É OBJETIVA E SOLIDÁRIA EM RELAÇÃO AOS DANOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE (grifo original)

Assim, considerando a jurisprudência tem-se que a responsabilidade da empresa como objetiva e solidária aos danos causados ao meio ambiente. Considerando a função social da empresa destaca-se aqui a jurisprudência relacionada à forma de preconceito e a obrigação de reintegrar um funcionário à empresa:

RECURSO ORDINÁRIO - REINTEGRAÇÃO - EMPREGADO PORTADOR DE AIDS - RESPONSABILIDADE SOCIAL DA EMPRESA.

Impossível colher prova mais robusta da discriminação contra o afetado do que sua dispensa imotivada, especialmente quando o exame demissional o considera apto para o trabalho. É a segregação silenciosa de quem busca livrar-se de um presumido problema funcional lançando o empregado portador do vírus HIV à conta do Poder Público e à sua própria sorte. Como participante de sua comunidade e dela refletindo sucessos e insucessos, ganhos e perdas, segurança e risco, saúde e doença, a empresa consciente de suas responsabilidades sociais atualmente já assimila o dever de colaborar na luta que amplamente se trava contra a AIDS e, através de suas lideranças, convencionou condições coletivas em que se exclui a exigência de teste HIV por ocasião da admissão no emprego ou na vigência do contrato, e veda a demissão arbitrária do empregado que tenha contraído o vírus, assim entendida a despedida que não esteja respaldada em comprovado motivo econômico, disciplinar, técnico ou financeiro. É isso sob o fundamento de que a questão envolve a vulnerabilidade da saúde pública, não podendo a categoria econômica furtar-se à responsabilidade social que inegavelmente detém. Além do mais, a

inviolabilidade do direito à vida está edificada em preceito basilar (artigo 5º, *caput*, da Constituição Federal). Recurso a que se dá provimento.

Nesse contexto, a jurisprudência não admite qualquer manifestação das sociedades empresariais que possam se configurar como preconceito, fazendo valer a função social da empresa.

Diante do exposto, fica claro que as empresas precisam atuar com foco na tríade social, não cabe exercer apenas uma dessas vertentes, acredita-se que somente irá valer em todo o seu contexto, se forem trabalhados juntos como elementos que se comunicam e não se separam.

VII. CONCLUSÃO

Após este estudo pode-se compreender que a tríade social precisa ser considerada pelas sociedades empresariais como um só elemento, como fatores que estão interligados e precisam ser trabalhados juntos para que se logre êxito.

O direito ambiental é um dos ramos do direito mais importante da sociedade contemporânea, justificando este posicionamento pelo desenvolvimento industrial e tecnológico que elevou em massa a produção de bens de consumo, extraindo-se do meio ambiente os insumos, a matéria-prima. Com o passar dos tempos, o crescimento industrial acelerou e a natureza não conseguiu manter a sua recuperação no mesmo nível, surgindo, assim, alguns efeitos colaterais, como a extinção de algumas espécies de animais e vegetais, a contaminação do ar, das águas e do solo, dentre outros. Diante disso, o direito ambiental deve impor normas de conduta ao ser humano, para que este preserve ao máximo possível o meio ambiente, garantindo um meio ambiente equilibrado, uma sadia qualidade de vida para as gerações presentes e futuras. A proteção ao meio ambiente torna-se um dos pilares na ordem constitucional, ensejando aos causadores dos danos ambientais a responsabilidade civil, penal e administrativa e a obrigação pela reparação aos danos causados.

A função social da empresa está prevista na CF/1988 como um dos pilares do desenvolvimento econômico nacional, sendo concedidas garantias às empresas, como o princípio da preservação, em troca do seu dever em atender os interesses humanos, seja valorizando diretamente ao seu empregado e à sociedade ou através de obrigações tributárias.

Aliada à função social da empresa está o desenvolvimento da sociedade e a busca por uma melhor qualidade de vida, exigindo das empresas uma postura socialmente responsável contribuindo para o desenvolvimento sustentável. As empresas passaram não somente a cumprir a legislação referente ao assunto, mas a utilizá-la como estratégia competitiva para se sobressair em seu mercado, até mesmo o que é obrigatório por lei utilizam como marketing para atrair stakeholders para seus negócios. Todavia, muitos desconhecem as legislações que obrigam as empresas a exercerem a responsabilidade social, a sustentabilidade e sua função social, tampouco que só é possível exercê-los em conjunto, formando uma tríade social, onde um só tem sua real eficácia alcançada com o atendimento do outro. Destaca-se que a responsabilidade social não consiste apenas na redução dos impactos ambientais, mas também nas questões sociais referentes ao seu público interno e externo.

Ao final deste estudo foi possível constatar que não é possível exercer responsabilidade social sem pensar na função social da empresa e não é possível ser sustentável, exercer a sustentabilidade se os dois primeiros não forem considerados, assim, esses três elementos devem ser vistos como uma tríade social, que completam e se comunicam, recebendo sob o ponto de vista jurídico punições pelo não cumprimento dessas funções.

IX. COPYRIGHT

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

VIII. REFERÊNCIAS

- ASHLEY, Patrícia Almeida. Ética e Responsabilidade Social nos Negócios. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, Até a Emenda Constitucional nº 67, de 22 de dezembro de 2010. São Paulo: Imprensa Oficial, 2011.
- _____. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as sociedades por ações. Lei das S.A. Coordenação e supervisão da Equipe Altas. 3. ed. 1997; 2ª tiragem.
- _____. Código Civil. 47.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CHEIBUB, Zairo; LOCKE, Richard. Valores ou interesses? Reflexões sobre a responsabilidade social. In: KIRSCHNER, Ana Maria *et alii* (Eds). Empresa, empresários e globalização. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- FREITAS, Juarez. Sustentabilidade: Direito ao Futuro. Belo Horizonte: Fórum. 2011. p. 40-41.
- KIRSCHNER, Ana Maria. Sociologia da empresa e Responsabilidade Social das empresas. Revista Nueva Sociedad. n. 202. mar/abril 2002. Disponível em: http://www.nuso.org/upload/articulos/3343_2.pdf Acessado em junho/2014.
- MARTINELLI, A. C. Empresa-Cidadã: Uma visão inovadora para uma ação transformadora. In IOSCHPE, Evelyn B. Terceiro setor: desenvolvimento sustentado. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- PEREIRA, Adrine Alice. O tripé da sustentabilidade. Locus, setembro/2007. Disponível em: http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/gestao_pdf_55.pdf . Acessado em: junho/2014.
- POLETTI, Ronaldo. Coleção Constituições Brasileiras: 1934. – Brasília: Senado Federal e Ministério da Ciência e da Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 1999. p. 47.
- TÁCITO, Caio. Coleção Constituições Brasileiras: 1988. Brasília: Senado Federal e Ministério da Ciência e da Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos, 1999. p. 15-16.
- TEMPLE, Stanley. Old issue, new urgency? Wisconsin Environmental Dimension, Madison, v.1, issue 1, p.1-28, Spring 1992.
- TEPEDINO, Gustavo. Temas de direito civil. 3. ed. atual. Rio de Janeiro: Renovar, 2004. p. 209.
- THEODORO JÚNIOR, Humberto. O contrato e sua função social. Rio de Janeiro: Forense, 2008.p. 45-46.
- TOMASEVICIUS FILHO, Eduardo. A função social do contrato: Conceito e critérios de aplicação. Revista de Informação Legislativa, Brasília a. 42 n. 168, p. 201, out./dez. 2005.
- TORRES, Ciro. Responsabilidade Social das Empresas. Disponível em: http://www.balancosocial.org.br/ART_2002_RSE_Vertical.pdf. Acessado em junho/2014.

INCORPORAÇÃO DE PRÁTICAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL: UMA ABORDAGEM À LUZ DA TEORIA (NEO)INSTITUCIONAL

FABIANO MAURY RAUPP¹; RODRIGO GONDIN DE ANDRADE¹; YALLE HUGO DE SOUZA¹;
1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC, SC
Fabianoraupp@Hotmail.Com

Resumo - A preocupação com a Responsabilidade Social Empresarial (RSE) é emergente. Os debates sobre o tema cresceram significativamente nas últimas décadas na literatura acadêmica. Todavia, grande parte da produção acadêmica centrou-se na relação entre RSE e desempenho financeiro, resultando trabalhos essencialmente descritivos (CAMPBELL, 2007). Contrário a essa tendência, o presente estudo busca, por meio de uma pesquisa bibliográfica, investigar as influências de mecanismos de institucionalização na incorporação das práticas de RSE. A compreensão da sistemática das estruturas organizacionais e sua interação com o ambiente é um passo fundamental para uma análise crítica. Neste sentido, a teoria (Neo)Institucional pode contribuir na identificação de fatores que levam as organizações a incorporarem práticas de RSE em sua gestão e planejamento (SELZNICK, 1996; CARVALHO, VIEIRA e SILVA, 2012).

Palavras-chave: Institucionalização. Teoria Institucional. Responsabilidade Social Empresarial.

I. INTRODUÇÃO

Diante de uma sociedade globalizada e caracterizada pela expansão e diversificação das organizações e suas influências e impactos na dinâmica social, econômica e ambiental, torna-se relevante resgatar os aspectos que compõem as organizações modernas. Segundo Etzioni (1976, p. 7) o aspecto principal reside no elevado valor do racionalismo e eficiência empregados à estrutura das organizações: “a organização cria um poderoso instrumento social, através da coordenação de grande número de ações humanas. Combina o pessoal e os recursos, ao reunir líderes, especialistas, operários, máquinas e matérias-primas”. Ainda segundo o autor, “ao mesmo tempo, avalia continuamente sua realização e procura ajustar-se, a fim de atingir seus objetivos [...] isso faz com que as organizações satisfaçam, de maneira mais eficiente [...] as diversas necessidades da sociedade e de seus membros”. Nessa perspectiva, organização pode ser conceituada como um conjunto de pessoas que compõem um arranjo social estabelecido para alcançar determinados objetivos e perpetuar sua existência (PARSONS, 1967; BARNARD, 1971; ETIZIONI, 1976; CHAMPION, 1985; HALL, 2004). A maioria dos teóricos organizacionais complementam essa definição com focos específicos direcionados a determinadas dimensões organizacionais, sejam elas inerentes à estrutura ou às relações da organização com o ambiente. É evidente, entretanto, que a complexidade das interações organizacionais não se resume a essa teoria. O elemento humano e a intersubjetividade constituem a dimensão

simbólica nas organizações, empregando sentido às ações e legitimando as atividades empresariais (CHANLAT, 1996).

Isso implica em considerar que a inteligibilidade de um sistema deve ser encontrada, não apenas no próprio sistema, mas também na sua relação com o meio ambiente, e que esta relação não é uma simples dependência, ela é constitutiva (MORIN, 2006). Nesse sentido, na visão (Neo)Institucional de Scott (1995), o funcionamento organizacional é reflexo de dimensões de ordem técnicas e financeiras, bem como de elementos sociais e culturais institucionais. Desse modo, a incorporação de práticas administrativas de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) sob a ótica dessa corrente teórica é resultado de inter-relações complexas entre a organização, seus colaboradores e a sociedade em uma dinâmica afastada da uma relação puramente determinista e racional (MORIN, 2006; CAMPBELL, 2007). Fatores como valores, símbolos, mitos, sistema de crenças, costumes e expertise profissional são elementos que estarão sempre presentes nas decisões, nos processos e nas escolhas organizacionais (CHANLAT, 1996). É necessário considerar a profundidade subjetiva da dinâmica humana nas organizações para compreender porque diante de um mesmo ambiente algumas empresas incorporam práticas de RSE e outras não. Para tanto, o presente estudo busca, por meio de uma pesquisa bibliográfica, investigar as influências de mecanismos de institucionalização na incorporação das práticas de RSE.

II. RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

A RSE é uma abordagem que vem sendo pesquisada com grande intensidade nas últimas duas décadas (CAMPBELL, 2007), por encontrar-se em expansão dentro da cultura e planejamento das organizações empresariais e, em especial, devido aos questionamentos da função social das empresas na sociedade contemporânea. O conceito de responsabilidade social empresarial ‘nasceu’ com o feudalismo na Europa, onde as práticas de responsabilidade social ‘empresarial’ representavam as ações empreendidas pelos donos de terras e comerciantes locais que atuavam na promoção da educação dos carentes, mecenato aos artistas locais e a construção de hospitais e orfanatos. Com o advento do mercantilismo entre o século XV e o século XVIII, o conceito de RSE passou a representar o compromisso das companhias marítimas em fortalecer o Estado, ou seja, enriquecer e desenvolver a nação por meio das expedições colonizadoras e do pagamento de impostos ao Estado (BORGES, 2001; TENÓRIO, 2006).

Entre o final do século XVIII e começo do século XIX, o foco da responsabilidade social empresarial ficou associado ao aumento da produtividade, eficiência e lucro (TENÓRIO, 2006). A expansão do capital significava o principal meio para o desenvolvimento social, pois a expansão da produção e crescimento da economia desenvolveria “naturalmente” um padrão de qualidade de vida mais justo e equitativo. A responsabilidade social empresarial era influenciada pelo liberalismo econômico de Adam Smith, baseado no princípio do mercado autorregulado, iniciativa privada e propriedade particular (BORGES, 2001). De acordo com a ideologia econômica liberal, a intervenção do Estado representa um entrave à concorrência entre as empresas, prejudica o crescimento econômico, afeta o poder de renda dos trabalhadores e, conseqüentemente, diminui a qualidade de vida da sociedade (POLANYI, 2000).

Para Tenório (2006), o Estado seria o responsável pelas ações sociais, pela promoção da concorrência e pela proteção da propriedade, enquanto as empresas deveriam buscar a maximização do lucro, a geração de empregos e o pagamento de impostos. Atuando dessa forma as companhias exerceriam sua função social. Entretanto, apesar do ‘progresso miraculoso’ nos métodos e instrumentos de produção ocorridos na Revolução Industrial do século XVIII, o curso da história se fez “acompanhar de uma catastrófica desarticulação nas vidas das pessoas comuns” (POLANYI, 2000, p.51). Nesse diapasão, o conceito de RSE no começo do século XX referia-se ao cumprimento das obrigações legais trabalhistas e tributárias, ao passo que a ação filantrópica passou a ser promovida pelas organizações privadas devido às pressões da sociedade (TENÓRIO, 2006).

Zenone (2006) aponta que a RSE começou nos Estados Unidos no final da década de 1960 e posteriormente na Europa, sendo a evolução do conceito uma consequência do aumento das reivindicações de vários movimentos da sociedade civil e, também, devido a maior disseminação do tema no meio acadêmico. Conforme Tenório (2006, p.33): “as pressões externas se referem a legislações ambientais, aos movimentos dos consumidores, à atuação dos sindicatos em busca de elevação dos padrões trabalhistas, às exigências dos consumidores e às reivindicações das comunidades afetadas pelas atividades industriais”. A evolução do conceito de RSE, segundo Tenório (2006), consiste no período denominado pós-industrial, novo contexto socioeconômico e cultural, em que as organizações estão praticamente sendo obrigadas a operar para atender aos interesses e valores dos vários atores da população envolvidos com as mesmas, os *stakeholders*.

Pode-se dizer que a evolução do conceito de responsabilidade social empresarial é reflexo da industrialização dirigida pela perspectiva do liberalismo econômico e da administração científica, que ocasionaram “a degradação da qualidade de vida, a intensificação de problemas ambientais e a precariedade das relações de trabalho” Tenório (2006, p.17). Por outro lado, a administração e seus novos paradigmas, entre eles a dimensão da responsabilidade social empresarial e gestão ambiental, constituem em uma das principais alternativas para a solução de graves problemas enfrentados no mundo contemporâneo (TACHIWAZA, 2004).

Neste contexto, a incorporação de práticas de responsabilidade social no planejamento estratégico e gestão

das empresas é uma prática recente. Neste vértice, adverte Tenório (2006, p.30) que “expressões como responsabilidade social corporativa e filantropia corporativa estão sendo utilizadas com significados diversos e até mesmo como sinônimos”. Na hipótese vertente, é necessário distinguir esses termos – associados à gestão social empresarial – para uma compreensão devida das dimensões (abordagens) de responsabilidade social empresarial.

Considerando que as empresas não possuem o mesmo nível de desenvolvimento e conscientização acerca da importância das práticas de responsabilidade social e ambiental, dependendo das características do ambiente onde atuam e da pressão da comunidade local, existem formas distintas de aproximação (abordagens) das questões sociais realizadas pelas empresas. Segundo Zenone (2006), na prática uma organização pode estar situada em qualquer posição dentro dos limites propostos: no círculo menor encontra-se a obrigação social que remete o comportamento do negócio no que diz respeito à responsabilidade econômica e legal da empresa, essa abordagem limita-se aos aspectos legais impostos pela sociedade - legislação trabalhista, geração de tributos e empregos. O segundo círculo abrange a abordagem da reação social e implica em condutas organizacionais exigidas por grupos (associações comerciais, sindicatos, consumidores, ambientalistas, etc.) que têm relação direta com as ações da empresa, ou seja, a empresa reage para satisfazer determinadas pressões e exigências de grupos organizados. Por fim, os limites do terceiro círculo demonstra a sensibilidade social, o comportamento proativo e preventivo. Este é o estágio que melhor ilustra o significado de responsabilidade social empresarial.

As dimensões e abordagens da RSE podem ser assim sintetizadas conforme Borges (2001): *responsabilidade econômica*: significa produzir bens e serviços de que a sociedade necessita a um preço que possa garantir a continuação das atividades da empresa satisfazendo suas obrigações com os investidores e maximizando os lucros para seus proprietários e acionistas; *responsabilidade legal*: espera-se das empresas que atendam às metas econômicas dentro da estrutura e das exigências legais, que são impostas pelos conselhos locais das cidades, assembleias legislativas estaduais e agências de regulamentação do governo; *responsabilidade ética*: inclui comportamentos ou atividades que a sociedade espera das empresas, mas que não são necessariamente codificados na lei e podem não servir aos interesses econômicos diretos da empresa; *responsabilidade filantrópica*: consiste em ações voluntárias e orientadas pelo julgamento individual dos gestores das empresas em realizar contribuições sociais não impostas pela economia, pela lei ou pela ética.

III. A TEORIA INSTITUCIONAL NO ESTUDO DAS ORGANIZAÇÕES

A Teoria Institucional reflete as transformações que ocorreram no campo dos estudos organizacionais, sobretudo a partir de meados dos anos sessenta (GUARIDO FILHO, SILVA e GONÇALVES, 2009). Deste período em diante, o campo da Teoria das Organizações passa por uma revitalização, trazendo à tona novas correntes de investigação (CARVALHO, VIEIRA e LOPES, 1999). Relacionadas à tradição sociológica de Selznick, as correntes tradicionais ligadas ao velho institucionalismo

tomavam como objeto de estudo os aspectos que influenciam as estruturas ou comportamentos de organizações individuais, tais como a escassez e complexidade. O ambiente era considerado como pano de fundo, tratado como uma entidade que está fora da organização e que representa exclusivamente a fonte e o destino de recursos materiais (tecnologia, pessoas, finanças, matéria-prima) (GUARIDO FILHO, SILVA e GONÇALVES, 2009).

Todavia, com o novo institucionalismo a visão de ambiente amplia-se, passando a dar maior ênfase às seguintes questões: enfoque nos atributos ambientais que são mais específicos para a relação interorganizacional; expansão do nível de análise desde uma única organização e seus parceiros mais próximos às populações, comunidades e campos organizacionais; e a consideração de outros aspectos ambientais, os quais envolvem questões simbólicas na forma de elementos sociais e culturais atuando em conjunto com a dimensão econômica e material (SCOTT, 1995). Seguindo essa linha, Sellers, Fogarty e Parker (2012) destacam que a Teoria Institucional se baseia na ideia de que as organizações não agem de forma independente, mas em vez disso estão ligadas a outras, o que poderia ser chamado de campos organizacionais, que são em última análise, agregados em sociedades. De acordo com os autores, na medida em que esses contextos restringem ações e moldam a escolha comportamental, a teoria institucional destaca a importância da legitimidade. Esta, segundo Selznick (1996), é caracterizada como uma força sustentada e conduzida entre os atores organizacionais. Assim, a legitimidade passa a ser vista como um "imperativo" organizacional na busca de aprovação social. Carvalho, Vieira e Lopes (1999) destacam que para garantir sua legitimidade e se ajustar às características do ambiente, as organizações utilizam frequentemente processos isomórficos.

As organizações adotam uma postura isomórfica como uma forma de autodefesa em relação aos problemas que não conseguem resolver por seus próprios meios. Por isso, passam a desenvolver atividades semelhantes para facilitar o relacionamento com outras organizações e se tornarem bem-sucedidas a partir de regras socialmente aceitas (SILVA e FONSECA, 1993). É importante destacar que sob a perspectiva institucional, além de representar uma fonte e destino de recursos materiais, o ambiente também representa uma fonte e destino de recursos simbólicos, como o reconhecimento social e a legitimação (CARVALHO, VIEIRA e SILVA, 2012). Estes representam requisitos básicos para a obtenção dos demais recursos, o que torna preponderante para algumas organizações a função do ambiente institucional, caracterizado “pela elaboração de normas e exigências a que as organizações devem se conformar se querem obter apoio e legitimidade do ambiente” (SCOTT, 1992, p.158 apud CARVALHO, VIEIRA e LOPES, 1999, p. 7).

A teoria (Neo)Institucional imprime uma ótica menos determinista dentro do paradigma funcionalista, isto implica em uma abordagem em que as práticas de gestão são incorporadas não exclusivamente como respostas às necessidades de maior eficiência organizacional, mas são também, adotadas como reflexo de elementos políticos, cognitivos e culturais (CHANLAT, 1996; CALDAS e FACHIN, 2005). Decorre dessa perspectiva teórica que a legitimidade da organização na esfera social, a aderência cultural dos colaboradores e a normatização de políticas,

também, são fatores que devem ser considerados para uma análise organizacional mais próxima da realidade contemporânea (CALDAS e FACHIN, 2005). Uma contribuição de grande relevância proporcionada pela teoria (Neo)Institucional consiste na inclusão de elementos de ordem cognitiva e simbólicos na análise do ambiente organizacional, que até então era abordado – pelos estruturalistas-sistêmicos e contingencialistas – como sendo formado por elementos de natureza objetiva, restringindo o ambiente a recursos materiais, tecnológicos e capital (CARVALHO, VIEIRA e LOPES, 1999; CALDAS e FACHIN, 2005). Desse modo, o ambiente institucional deve ser descrito como uma soma de componentes de natureza técnica e simbólica, onde a incorporação de práticas de RSE está relacionada à capacidade organizacional de legitimar-se dentro do seu ambiente e diante de seus colaboradores.

IV. ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE RSE NA ÓTICA DA TEORIA (NEO)INSTITUCIONAL

Mas afinal, quais fatores institucionais estimulam ou constroem a incorporação de práticas administrativas socialmente responsáveis pelas organizações? A teoria (Neo)Institucional oferece uma análise útil a esse questionamento, ao levar em consideração a complexidade no campo organizacional (MORIN, 2006). Isto proporciona uma reflexão global em contraste à delimitação do mercado (eficiência) “como a principal categoria para a ordenação dos negócios pessoais e sociais” (RAMOS, p.140, 1989). Instituições de ordem política e social, juntamente com instituições de ordem econômica, impõem às empresas a necessidade de considerar a interferência de suas atividades nos interesses e valores dos *stakeholders* (SCOTT, 2001).

Assim, é coerente afirmar que o modo de atuação de uma empresa depende das condições institucionais sobre a qual ela está inserida. Isso inclui forças provenientes da sociedade e do contexto mundial que atuam sobre a organização, isto é, a sociedade e o mundo são sistemas inter-relacionados, ambos compostos por dois subsistemas: um de ordem econômica e política e outro de ordem cultural que influenciam o modo de atuação das organizações (CHANLAT, 1996). Portanto, os contextos social e mundial possuem como enclave a realidade organizacional, ou seja, o quadro social de referência (*lôcus*) onde estão inseridos os fenômenos humanos nas organizações. Esse nível é composto por dois subsistemas, o estrutural que indica as condições ecogeográficas e meios materiais para a produção de bens e serviços e o simbólico que dá sentido às ações e legitimam as atividades. A interação desses subsistemas constrói a ordem organizacional (CHANLAT, 1996).

Além do conjunto de forças institucionais de “fora da organização”, há outro conjunto de determinantes das práticas de RSE que atuam “dentro da organização”, como a cultura organizacional, estrutura, liderança e esquemas de recompensa (CAMPBELL, 2007). Esse conjunto de fatores institucionais de “dentro da organização” operam sobre o nível do indivíduo e da interação dando ênfase aos processos cognitivos. O nível do indivíduo parte da concepção de que o homem é um ser biopsicossocial, inserido em estruturas sociais que predeterminam, em certa medida, as respostas às situações (CHANLAT, 1996). O biológico, o psíquico e o social conferem a complexidade e a natureza voluntarista do homem o que explica o comportamento diferente de empresas em um mesmo

contexto. Está claro diante do exposto que a RSE é influenciada pelas instituições, mas como ocorre o processo de institucionalização? As pressões institucionais precisam ser incorporadas na percepção, interpretação e ação dos gestores e colaboradores. Esse movimento configura o que a teoria (Neo)Institucional rotula de legitimação, ou seja, no campo dos estudos organizacionais podemos definir legitimação como a incorporação cognitiva de novos valores que resultam em novas práticas administrativas. Nesse contexto, os fatores institucionais que influenciam a natureza e a extensão dos comportamentos empresariais socialmente responsáveis, podem ser analisados de acordo com os elementos institucionais que dividem a perspectiva em três “pilares” propostos por Scott (2001): regulador, normativo e cognitivo.

Elementos reguladores incluem regras, sanções e regulamentações que tendem a codificar um comportamento empresarial socialmente aceito. O Estado estabelece regulamentações rígidas e tratados internacionais que funcionam como um mecanismo coercitivo para captação de RSE, enquanto as indústrias estabelecem regulamentação própria para seus membros aderirem voluntariamente (CAMPBELL, 2007). Esse sistema está intimamente relacionado com a responsabilidade legal da pirâmide de Carroll (1991) e da abordagem da obrigação social de Montana e Charnov (1998) e Donnelly *et al.*, (2000) apud Zenone (2006). Isso implica em considerar que instituições pressionam as empresas a perseguirem suas metas econômicas dentro das exigências legais.

No Brasil, por exemplo, no ano de 1998 foi aprovada pelo Governo Federal a Lei nº 9.605, a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (BRASIL, 1998). Nesse caso, consoante Dimaggio e Powel (2007) a mudança organizacional é uma resposta direta a uma determinação governamental, a qual pressiona as empresas a adotarem práticas de RSE. Isso resulta no que os autores chamam de isoformismo coercitivo. Cumpre destacar, nessa alínea, o papel do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), instituição governamental com a finalidade de exercer o poder de polícia ambiental e promover o licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental e a autorização de uso dos recursos naturais (BRASIL, 1989). Em paralelo, podemos citar as convenções coletivas de trabalho como outro elemento institucional indutor de práticas de RSE. Conforme leciona Sergio Pinto Martins (2006), as convenções coletivas são acordos entre as partes – empresários e sindicatos de trabalhadores – com função jurídico-normativa que permite a criação de normas aplicáveis às relações individuais de trabalho com a finalidade de equilibrar os interesses entre empresários e trabalhadores. Por fim, importa ressaltar que não é apenas a presença de regulamentos e leis em si que conduzem às práticas de RSE. É preciso levar em consideração a capacidade do Estado e da sociedade para fiscalizar e monitorar o comportamento das empresas e fazê-las cumprirem estas regras quando necessário (CAMPBELL, 2007). Também é significativa a participação dos *stakeholders* – sindicatos, consumidores, imprensa, organizações não governamentais (ONGs) e outras partes interessadas – na negociação da agenda política e conteúdo de leis junto ao governo no que diz respeito à conduta adequada (dever ser) do comportamento organizacional,

meios de fiscalização e sanções. Além disso, o monitoramento pelos *stakeholders* é um fator que aumenta a probabilidade das empresas se comportarem de maneira socialmente responsável (CAMPBELL, 2007). Na ausência desse sistema de restrições no ambiente institucional, as empresas terão interesses e incentivos que podem levá-las a se comportar de forma socialmente irresponsável. Em outras palavras, na inexistência de instituições de regulação e fiscalização, as empresas estarão mais propensas a não levar em conta os interesses e valores dos *stakeholders*. Por outro lado, se tais instituições se fizerem presentes, as empresas serão constrangidas a incorporação de práticas de RSE (CAMPBELL, 2007).

O sistema de elementos normativos pode ser compreendido como os valores e as normas sociais que definem ética e moralmente o comportamento empresarial adequado (MUTHURI e GILBERT, 2011) e incentivam a conformidade com um comportamento empresarial socialmente responsável (CAMPBELL, 2006). Essas normas de conduta são definidas por uma variedade de atores sociais, incluindo a mídia, acionistas, ONGs, associações acadêmicas e profissionais e movimentos sociais. Esses *stakeholders* estabelecem padrões que legitimam práticas organizacionais orientadas à RSE (SCOTT, 2001).

As organizações não governamentais possuem importante papel na institucionalização de práticas de RSE, devido aos esforços empreendidos em estabelecer códigos de conduta e monitorar o comportamento das empresas. As estratégias de atuação das ONGs podem ser a apelação direta às próprias empresas, organizando manifestações contra as mesmas; pressão aos governos locais para forçar as empresas a adotarem determinado comportamento; e mobilizar campanhas de mídia para chamar a atenção do público e alertar certas práticas corporativas socialmente irresponsáveis (CAMPBELL, 2007). Pode-se destacar os movimentos organizados da sociedade civil, os quais atuam em torno de questões relacionadas à RSE com táticas semelhantes às utilizadas pelas ONGs. A imprensa, também tem papel fundamental na legitimação de comportamentos socialmente responsáveis, na medida em que monitora e informa o comportamento empresarial gerando pressão disciplinar, ou seja, submetendo as empresas à constante ameaça de exposição pública (CAMPBELL, 2007). Um caso interessante de influência normativa à incorporação de práticas de RSE no cenário brasileiro consiste no Instituto Akatu que desenvolve atividades de sensibilização e mobilização para o consumo consciente, como *workshops*, palestras, ações *on-line* e atividades de rua. A estratégia do instituto consiste na ideia de que o consumidor tem um grande poder de mudança em suas mãos: ao escolher o que, de quem e como comprar, e definir a maneira de usar e de descartar um produto, ele pode aumentar os impactos positivos e minimizar os negativos de suas escolhas de consumo e desse modo pressionam a adoção pelas empresas de uma oferta consciente e sustentável. Além da pressão exercida diretamente nas empresas, o Instituto Akatu busca influenciar o poder público com propostas, articulação e colaboração na formulação e aprovação de políticas públicas (AKATU, 2013). Nesse caso, é possível enquadrar o conceito de isoformismo normativo de Dimaggio e Powel (2007) que afirma que a homogeneização organizacional decorre da instituição de um conjunto de normas e procedimentos correspondentes a ocupações (profissões) ou

atividades específicas.

A institucionalização de práticas de RSE decorrentes do sistema de elementos normativos está diretamente associada à abordagem da reação social do modelo de Zenone (2006) apud Montana e Charnov (1998) e Donnelly *et al.*, (2000), que aborda condutas empresariais modeladas pelas exigências e interesses dos *stakeholders*, ou seja, as empresas reagem para satisfazer determinados interesses além da busca por maior grau de eficiência e lucratividade. De modo equivalente, esse sistema de elementos normativos associa-se ao nível da responsabilidade ética da pirâmide de Carroll (1991), o qual aborda os comportamentos ou atividades que a sociedade espera das empresas, mas que não são necessariamente codificados na lei e podem não servir aos interesses econômicos diretos da empresa. Para serem éticos, os tomadores de decisão das empresas devem agir com equidade, justiça e imparcialidade, além de respeitar os direitos individuais dos *stakeholders*. Consoante Campbell (2007), os *stakeholders* ao atuarem com base nesse sistema de elementos, são responsáveis pela institucionalização de um clima normativo que induz novas práticas e comportamentos nas empresas, tornando-as mais propensas a agirem de forma socialmente responsável.

O terceiro elemento da perspectiva institucional, largamente difundido sob a ótica do novo institucionalismo, põe em evidência os elementos cognitivos das instituições. A nova proposta ressalta que além da dimensão objetiva, deve ser valorizada também a dimensão subjetiva das ações juntamente com as representações que os indivíduos fazem dos ambientes configuradores de suas ações (CARVALHO, VIEIRA e LOPES, 1999). Nesta senda, cabe destacar os ensinamentos de Chanlat (1996), segundo o qual os processos cognitivos geralmente são imperceptíveis. De acordo com o autor, o sofrimento e aumento da ineficiência nas organizações decorrem da ocultação ou esquecimento dessa dimensão subjetiva pelas ciências administrativas pragmáticas. Ou seja, a ênfase quase que exclusiva nos processos estruturais e no ser humano como recurso de natureza determinista, provoca um fenômeno no interior dos indivíduos que gera a diminuição motivacional e o resultado aparece de modo claro: um grau menor de produtividade. Carvalho, Vieira e Lopes (1999, pg. 9) corroboram com Chanlat (1996) ao afirmar que a “versão cognitiva considera os indivíduos e as organizações como realidades socialmente construídas, com distintas capacidades e meios para a ação, e objetivos que variam de acordo com seu contexto institucional”. Verifica-se a importância do ambiente cognitivo das instituições, o qual representa uma lógica de ação decorrente de um conjunto de conhecimentos e crenças culturalmente difundidas e socialmente aceitas, as quais representam parâmetros para aquilo que constitui um comportamento empresarial responsável. Assim sendo, os gestores interpretam esses esquemas cognitivos e criam definições comuns do que seria um comportamento socialmente responsável (MUTHURI e GILBERT, 2011).

Para Muthuri e Gilbert (2011, p. 470), abordam a questão do isomorfismo mimético como instrumento de difusão da Responsabilidade Social Empresarial (RSE). Segundo os autores, “pressões institucionais culturais - cognitivas irão cultivar um ambiente propício para a aceitação da RSE de tal forma que as noções predominantes de ‘melhores práticas’ levarão ao isomorfismo da RSE entre as empresas”. O pilar dos elementos cognitivos está intimamente relacionado com a dimensão da

responsabilidade filantrópica da pirâmide de Carroll (1991) previamente exposto neste estudo. Como exemplo, podemos citar o oferecimento de planos de saúde aos funcionários, uma prática que tem se tornado cada vez mais culturalmente difundida entre as empresas na sociedade brasileira. Consoante relatório da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), o Brasil atingiu 47,9 milhões de beneficiários de planos de assistência médica em dezembro de 2012, sendo que com relação às seguradoras especializadas em saúde, os dados revelam que 85,7% dos beneficiários são decorrentes dos planos de saúde oferecidos pelas empresas aos seus colaboradores (ANS, 2013). É possível afirmar que através do ambiente cognitivo a responsabilidade social pode se tornar um fato difundido e aceito, uma realidade que passa a fazer parte da lógica social, estabelecendo-se como valor inserido na cultura social e organizacional.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Foco Saúde Complementar**. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Perfil_setor/Foco/20130617_foco_marco_web_2013.pdf>. Acesso em: 22 set. 2013.

BARNARD, Chester I. **As funções do executivo**. São Paulo: Editora Atlas, 1971.

BORGES, Fernanda Gabriela. **Responsabilidade social: efeitos da atuação social na dinâmica empresarial**. 2001. 258 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 20/09/2013

BRASIL. **Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989**. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17735.htm. Acesso em: 20/09/2013

CALDAS, M. P.; FACHIN, R. Paradigma funcionalista: desenvolvimento de teorias e institucionalismo nos anos 1980 e 1990. **Revista de Administração de Empresas** Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, abr./jun. 2005, p. 46-5

CAMPBELL, J. L.: 2007, ‘Why Would Corporations Behave In: Socially Responsible Ways? An Institutional Theory of Corporate Social Responsibility’, **Academy of Management Review** 32(3), 946-967.

CARROLL, A.B. (1991) ‘The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders’, **Business Horizons**, Vol. 34, Iss. No. 4, pp.39-48.

CARVALHO, Cristina Amélia; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; SILVA, Sueli Maria Goulart. A trajetória conservadora da teoria institucional. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 10, n. especial, p.469-496, 2012.

- CARVALHO, Cristina Amélia; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão, LOPES Fernando Dias. Contribuições da Perspectiva Institucional para Análise das Organizações. In: Encontro Anual da ANPAD, 23, 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1999.
- CHAMPION, Dean J. **A sociologia das organizações**. São Paulo: Saraiva, 1985.
- CHANLAT, Jean-François; SETTE TÔRRES, Ofélia Lanna. **O indivíduo na organização**: dimensões esquecidas. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- DiMAGGIO, Paul J.; POWELL, Walter W. Jaula de ferro revisitada: isomorfismo institucional e racionalidade coletiva nos campos organizacionais. In: CALDAS, Miguel P.; BERTERO, Carlos Osmar (Coord.). **Teoria das organizações**. São Paulo: Atlas, 2007.
- ETZIONI, Amitai. **Organizações modernas**. São Paulo: Pioneira, 1976.
- FREEMAN, R. **Strategic management**: a stakeholder approach. Boston: Pitman, 1984.
- GUARIDO FILHO, Edson Ronaldo; SILVA, Clóvis L. Machado da; GONÇALVES, Sandro Aparecido. Organizational Institutionalism in the Academic Field in Brazil: Social Dynamics and Networks. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 6, n. 4, p.149-172, out/009.
- HALL, Richard H. **Organizações**: estruturas, processos e resultados. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- INSTITUTO AKATU. **Relatório de atividades 2012**. Disponível em: <http://www.akatu.org.br/Content/Akatu/Arquivos/file/Relatorio_akatu2013.pdf>. Acesso em: 27 set. 2013.
- MARTINS, Sergio Pinto. **Direito do trabalho**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006. 120 p.
- MUTHURI, Judy N.; GILBERT, Victoria. An Institutional Analysis of Corporate Social Responsibility in Kenya. **Journal Of Business Ethics**, p. 467-483. 1 jan. 2011
- PARSONS, T. Sugestões para um tratado sociológico da teoria das organizações In: ETZIONI, A. (org) **Organizações Complexas**. São Paulo, Atlas, 1967
- POLANYI, Karl. **A grande transformação**: as origens da nossa época. 2. ed.- Rio de Janeiro: Compus, 2000
- RAMOS, Alberto Guerreiro. **A nova ciências das organizações**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1989.
- SELZNICK, Philip. Institutionalism “old” and “new”. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 2, p. 270-277, 1996.
- SELLERS, R. Drew; FOGARTY, Timothy J.; PARKER, Larry M.. Unleashing the Technical Core: Institutional Theory and the Aftermath of Arthur Andersen. **Behavioral Research In Accounting**, Florida, v. 24, n. 1, p.181-201, Jan/2012.
- SCOTT, W. R. (1995). Symbols and organizations: from Barnard to the institutionalists. In O. Williamson (Ed.), **Organization theory**: from Chester Barnard to the present and beyond (pp. 38-55). New York: Oxford University Press
- SCOTT, W. R. **Institutions and Organizations** Sage Publications, Thousand Oak). 2001.
- SILVA, C. M. e V. FONSECA (1993) “Homogeneização e Diversidade Organizacional: uma Visão Integrativa” em **Anais**.
- TACHIWAZZA, Takeshi. **Gestão ambiental e responsabilidade social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- TENÓRIO, Fernando Antônio. **Responsabilidade social empresarial**: teoria e prática. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- ZENONE, Luiz Cláudio. **Marketing social**. São Paulo: Thomson, 2006.

VI. COPYRIGHT

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

CARACTERIZAÇÃO DOS GRÃOS DE QUARTZO NO CAULIM DA FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO, NE DO AMAZONAS

ANDRÉS CAMILO RODRIGUEZ HURTADO¹; RAIMUNDO HUMBERTO CAVALCANTE LIMA¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

andresrhurtado@gmail.com; humbertoclima@yahoo.com.br

Resumo - Na porção nordeste do Estado do Amazonas aflora, através de perfis lateríticos imaturos, o caulim pertencente à formação Alter do Chão composto, principalmente, por quartzo e caulinita. Nas imediações dos municípios de Manaus, Presidente Figueiredo e Itacoatiara são encontradas boas exposições desse material, principalmente, ao longo das rodovias que dão acesso a estes municípios como a BR-174 e AM-010, respectivamente. Sabendo-se da importância econômica do caulim e que sua atividade exploratória gera rejeitos ricos em quartzo, este trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente este mineral, estimar sua proporção quanto ao teor de caulinita e propor com base nessas características possíveis usos para esta matéria-prima. Para realização do trabalho utilizou-se análises granulométricas, defloculativas, mineralógicas e morfológicas através de equipamentos como microscópio óptico, lupa e difratômetro de raios X. Com base nos resultados obtidos foi possível concluir que os horizontes cauliniticos mais arenosos são compostos, majoritariamente, por quartzo, aproximadamente 72%, com textura entre areia grossa e média, geralmente, hialinos, com grau de arredondamento variando entre subesféricos e subangulosos e esfericidade de baixa à média. A partir dos resultados foram propostas destinações de uso tais como: construção civil setor atualmente aquecido na cidade de Manaus; indústria de cerâmica do município de Iranduba (AM), já que o quartzo é uma matéria prima importantíssima neste setor como desplastificante; aplicação em indústrias finas como a piezeletricidade. Na elaboração de células fotovoltaicas, provavelmente, não seria possível já que nessa indústria são utilizados quartzos primários provenientes de veios hidrotermais e pegmatitos.

Palavras-chave: Uso Industrial. DRX. Quartzo. Morfologia.

I. INTRODUÇÃO

Depois do oxigênio, o silício é o elemento mais abundante na crosta terrestre. Aparece sob a forma de óxido livre ou combinado com metais formando silicatos. A sílica livre é abundante e está presente em diversos minerais que existem na natureza. Cristaliza-se em diferentes formas em função da temperatura de cristalização. As alterações são lentas e formas instáveis coexistem com a forma estável (quartzo- α), sendo esta a mais comum (SINGER & SINGER, 1979). Quantidades apreciáveis de quartzo provêm de quartzitos e xistos enquanto menores quantidades são originadas de veios hidrotermais ou de materiais vulcânicos. Entretanto, as fontes mais importantes deste mineral são as rochas graníticas e gnaissicas.

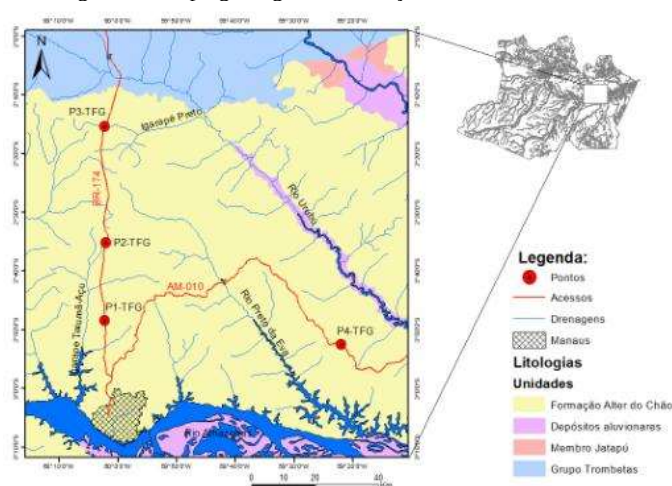
O quartzo possui grande resistência química, sendo atacado, em temperatura ambiente, apenas pelo ácido fluorídrico (LUZ & LINS, 2008). A coloração é o parâmetro empregado para classificar as variedades do quartzo natural, sendo que a maior parte dos cristais tem aspecto opaco devido

às inclusões e fissuras internas, recebendo denominações diferentes. O quartzo hialino ou cristal de rocha é incolor e possui grande transparência, enquanto as outras variedades são a ametista de cor violeta, o esfumaçado, com diferentes intensidades de escurecimento, o negro ou murion, o citrino (amarelo e amarelo/esfumaçado), o róseo, o azul e o verde (LUZ & LINS, 2008).

Trata-se, portanto, de um material muito importante para várias aplicações industriais. Uma delas consiste na utilização de areias e quartzitos como agregados na construção civil. Outra se usa na produção de tintas, esmaltes, porcelanas, louças sanitárias, vidros convencionais e sílica vítrea para a produção de prismas, filtros, lentes de fibras ópticas. Por fim, ele é o material mais utilizado em dispositivos piezelétricos para medidas de grandezas físicas por meio de monitoramento da frequência de ressonância no domínio dos ultrassons (BRICE, 1985).

A área de estudo situa-se na porção nordeste do estado do Amazonas (Figura 1) ao longo da BR-174 e da AM-010, entre os municípios de Manaus e Presidente Figueiredo e Manaus e Itacoatiara, onde aflora o caulim geologicamente constituído da Formação Alter do Chão, Grupo Javari, Bacia do Amazonas.

Figura 1 - Mapa geológico/localização da área de estudo



Fonte: CPRM, 2012.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste artigo foram utilizados vários métodos e estes, para melhor entendimento foram separados por etapas: pré-campo, campo e pós-campo.

Na etapa **pré-campo** utilizou-se o *Google Earth* (figura 2), para a visualização de prováveis afloramentos de interesse ao longo das rodovias BR-174 e AM-010. Parâmetros como a coloração e as feições erosivas, foram empregados. A ferramenta *Street View*, foi de suma importância neste processo, já que fornece uma imagem aproximada de boa qualidade.

Figura 2 - Esquema de seleção de pontos de amostragem



Fonte: Google Earth, acessado 19/12/2014

Como mostrado na tabela 1 foram selecionados quatro (4) pontos de trabalho, sendo 3 ao longo da BR-174 e um (1) ao longo da AM-010.

Tabela 1 – Localização dos pontos de amostragem com dados de latitude, longitude e quilometragem nas respectivas rodovias BR-174 e AM-010.

PONTOS	LAT	LONG	KM	Rodovia
P1-TFG	02°48'28,3"	60°02'13,6"	25	BR-174
P2-TFG	02°35'10,29"	60°01'58,15"	45	BR-174
P3-TFG	02°15'19,3"	60°02'08,7"	83	BR-174
P4-TFG	02°52'33,1"	59°21'54,7"	135	AM-010

Fonte: Autor, 2015

Na etapa **de campo**, foram realizadas descrições dos afloramentos e coletas de amostras. A primeira consistiu em uma caracterização geral considerando-se as feições erosivas, litologia, granulometria e coloração e com base nestes atributos identificou-se os horizontes de interesse para a amostragem.

As amostragens empregadas foram de dois tipos, as deformacionais e não-deformacionais.

A deformacional consistiu na amostragem à martelo geológico, onde o material era retirado, posto em sacos plásticos e identificado. A não-deformacional foi realizada com o auxílio de um equipamento denominado conjunto de

cravação (figura 3), onde a rocha em forma de tubo era retirada e envolta em filme PVC e catalogada.

Figura 3 – Procedimento de amostragem não-deformacional. A – Haste perpendicular ao afloramento. B – Cilindro biselado penetrado. C – Amostra sendo envolta em PVC



Fonte: Autor, 2015

No **pós-campo** foram empregadas técnicas analíticas laboratoriais com as amostras e os dados obtidos em campo. Com base nas coordenadas obtidas com apoio do GPS Garmin GPSMAP 78s, e utilizando-se do *software* ArcGis e o *Shape* da CPRM obtido através do *GeoBank*, elaborou-se o mapa de localização e geológico da área (Figura 1).

As amostras coletadas em estado deformado (P1-TFG, P2-TFG e P4-TFG), foram secas ao ar livre, por 24 h, homogeneizadas e quarteadas, após isto foram separadas as alíquotas para realização das análises.

Na análise granulométrica foram utilizadas aproximadamente 500 g de amostra e com auxílio das peneiras de malhas de 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm 0,063 mm e >0,063 mm foram separadas as frações areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte-argila (IBGE, 2007).

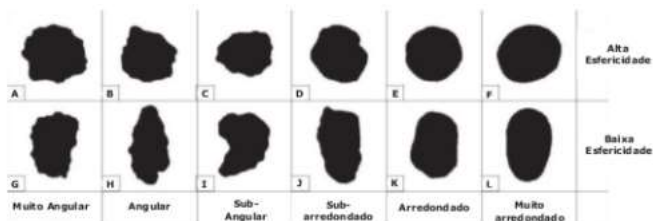
Na análise à lupa (Olympus SZ68) foram utilizadas todas as frações resultantes da análise granulométrica, excetuando-se a silte-argila. A descrição foi baseada através dos parâmetros como mineralogia, tamanho da partícula, cor, brilho, forma, arredondamento e esfericidade.

Na análise em difratômetro de raios-X (DRX), foram empregadas as amostras tanto deformadas como não-deformadas, ambas secas em estufa, homogeneizadas e quarteadas até restar a alíquota de 1,8 g, que foi submetida ao DRX modelo Shimadzu XRD-6000.

Para a realização da análise a microscópio óptico, foram elaboradas lâminas delgadas, providenciadas junto ao laboratório de laminação da CPRM. Foram empregadas as amostras não-deformadas, para elaboração das lâminas.

Análise por microscopia óptica foi realizada com auxílio do microscópio Feldman Wild Leitz 3500, onde foram observados parâmetros como o tamanho, forma, arredondamento e esfericidade seguindo os padrões de Fitzpatrick (1983) e Powers (1953), como demonstrado na figura 4.

Figura 4 - Classificação com base na comparação visual de arredondamento e esfericidade de areia



Fonte: Powers (1953).

Para a análise quantitativa por defloculação, foram utilizadas 50 g de amostra, previamente secas por 24 h a 60°C em estufa e um composto constituído por 2 g de NaOH (Hidróxido de Sódio) em 500 ml de água filtrada. Estes foram misturados e levados ao agitado *wiegner* onde foram rotacionadas por 15 minutos. Ao término, o material foi levado a peneira de 0,063, onde separou-se a fração argila e silte da areia.

Na análise realizada no microscópio eletrônico de varredura -MEV, foram selecionados grãos aleatoriamente da fração areia média das 3 amostras separadas granulometricamente. Também foram utilizadas as amostras não-deformadas enrijecidas por uma resina de proporção 4 para 1 de Resina CY 248 e Endurecedor HY 958. Estas foram submetidas ao processo de metalização a ouro, para uma melhor visualização. Os parâmetros para visualização foram 20 kv e 10 mm de distância do trabalho.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As exposições visitadas no trabalho de campo (Figura 5) apresentavam, de maneira geral, similaridades, tratavam-se de perfis intempéricos cauliniticos que variaram de 5 a 15 m de altura, com predominância de coloração esbranquiçada, mineralogicamente composta por quartzo, caulinita, argilominerais e óxidos de titânio, e feições erosivas bastantes evoluídas, como voçorocas. Granulometricamente apresentavam variações, onde intercalavam-se camadas areno-argilosas, argilo-arenosas e argilosas estritamente cauliniticas.

Figura 5 - Afloramentos estudados. A – P1-TFG. B – P2-TFG. C - P3-TFG. D – P4 TFG



Fonte: Autor, 2015

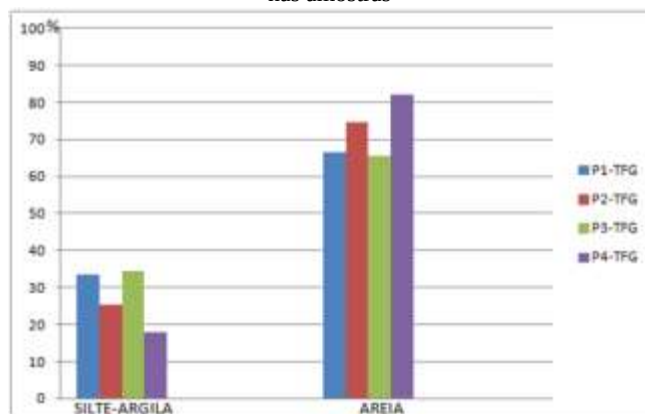
O perfil intempérico era composto do topo para a base por uma porção superior enegrecida, denominado solo

orgânico. Após um latossolo amarelado, típico da região e na base pela porção cauliniticas esbranquiçada. A mineralogia encontrada em campo era composta majoritariamente por quartzo e caulinita.

Foram utilizadas para amostragem as camadas mais arenosas da porção cauliniticas dos perfis, já que o intuito do trabalho era estudar os grãos de quartzo.

Com base nos dados obtidos na análise granulométrica, construiu-se um gráfico (figura 6) de granulometria versus porcentagem comparativo das 3 amostras utilizadas. Neste é possível observar que as amostras têm maior representação nos intervalos entre areia grossa (0,50 mm) e areia média (0,25 mm) com porcentagem média de 70 % e menor parcela nos campos areia muito fina e silte-argila, em torno de 6,4%.

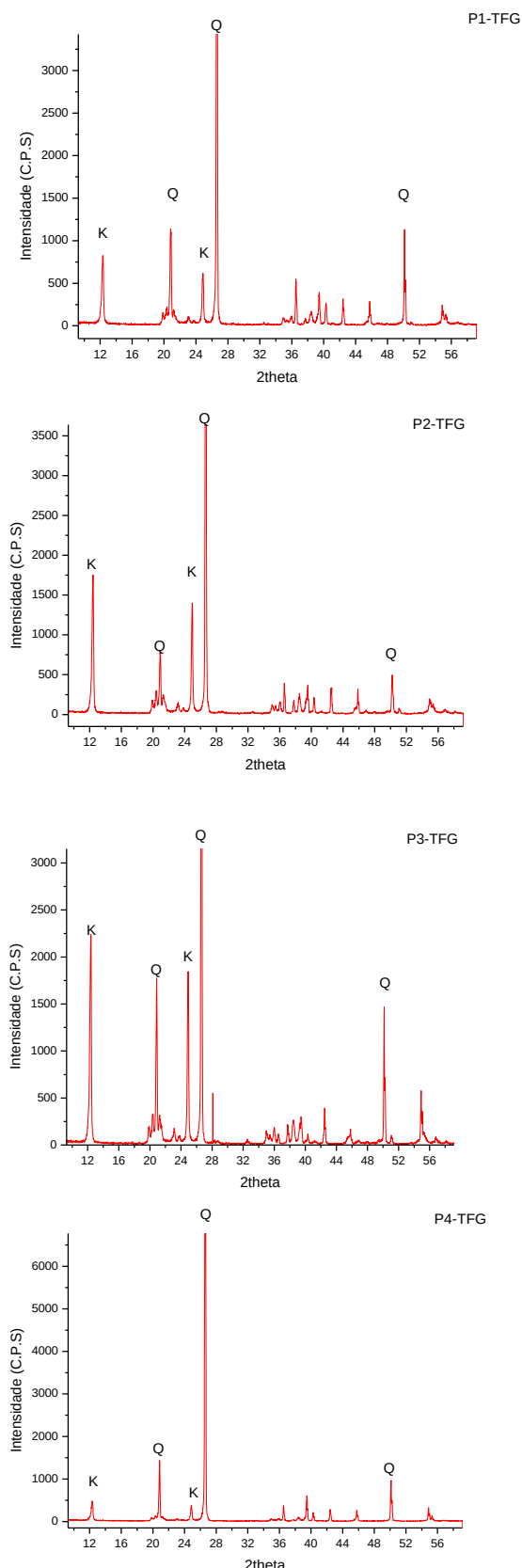
Figura 6 - Histograma com a porcentagem de silte-argila e areia nas amostras



Fonte: Autor, 2015

Na análise por difratometria de raios -X foi possível observar nos difratogramas (figura 7) que os quartzos são mais cristalinos comparados com a caulinita, já que os picos apresentaram uma melhor simetria e uma maior intensidade, podendo-se destacar o ângulo 2θ 26,64°. Também foi possível afirmar que a amostra P4-TFG é mais quartzosa comparada as outras, já que a intensidade nesta chega a 6500 c.p.s enquanto nas demais amostras não ultrapassam os 4000 c.p.s. Este dado junta-se ao que foi observado na análise granulométrica, na defloculação e em campo quando foi realizada a amostragem.

Figura 7 - Difratogramas das amostras P1-TFG, P2 – TFG, P3 – TFG, P4 – TFG. Q = Quartzo; K = Caulinita

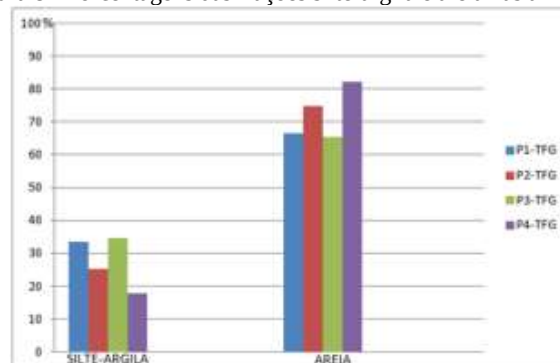


Fonte: Autor, 2015

Através do método de defloculação foi possível observar que todas as amostras possuem um teor elevado em partículas do tamanho areia (figura 8). Sabendo-se que estas são compostas por quartzo e com base na relação proposta por Brady e Weil (1999) que associam o tamanho de partícula com o tipo de mineral, e considerando que parte da fração

silte-argila é composta, também, por quartzo, pode-se assim estimar que no mínimo em média 72% deste horizonte mais arenoso do caulim é composto por quartzo e que 28% em média pode ser composto por caulinita.

Figura 8 - Porcentagens das frações silte-argila e areia nas amostras



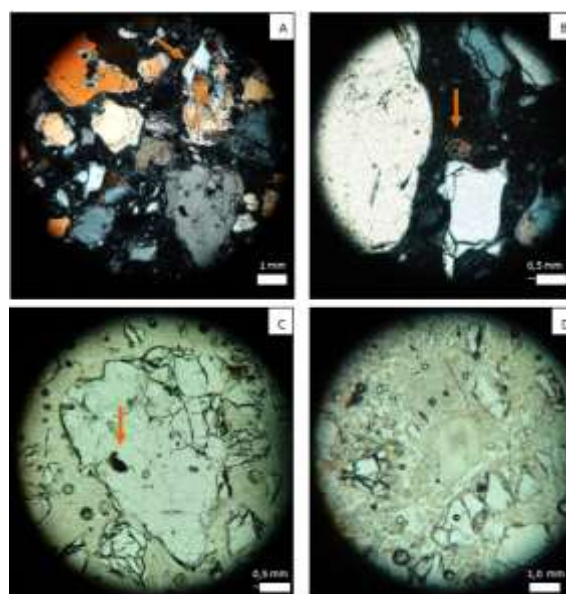
Fonte: Autor, 2015

Na análise realizada em lupa, microscópio óptico (figura 9) e no MEV foi possível inferir que a mineralogia é constituída em horizontes cauliniticos arenosos, majoritariamente dominados por quartzo e caulinita e de maneira acessória ocorrem zircão, magnetita, anatásio, titanita e feldspato. Os grãos de quartzos encontrados são na sua maioria hialinos, com brilho vítreo, porém quartzos esfumaçados, avermelhados (manchas ferruginosas) e com brilho fosco também são observados (figura 10). Morfoscopicamente os grãos variam de subarredondados a subangulosos e a esfericidade de baixa a média, no MEV foi possível observar um grão com alta esfericidade e arredondamento (Figura 11). Nas amostras foi possível notar o fraturamento dos grãos acentuado nas amostras P2-TFG e P3-TFG. As incrustações e inclusões são raras, sendo sua natureza constituída basicamente por magnetita. A dissolução dos grãos também é bastante evidente.

Figura 9- Micrografias da análise em microscópio óptico.

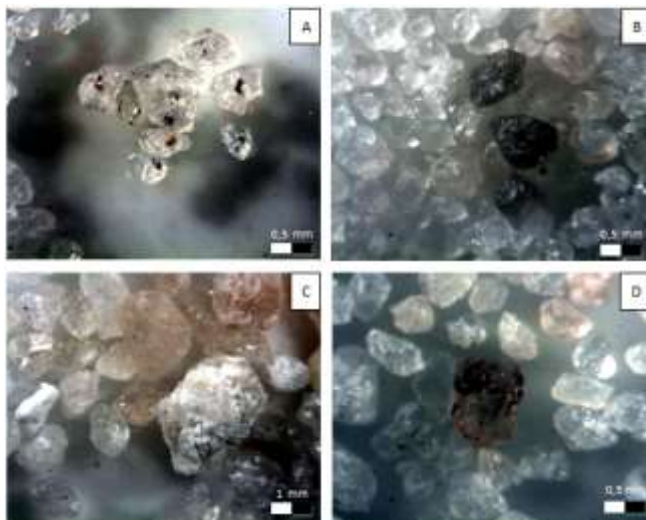
A - Visão geral da lâmina, presença de quartzo dissolvido.
 B - Mineral pesado, Zircão. C - Inclusão de opacos em quartzo.

D - Aglomerado de caulinita



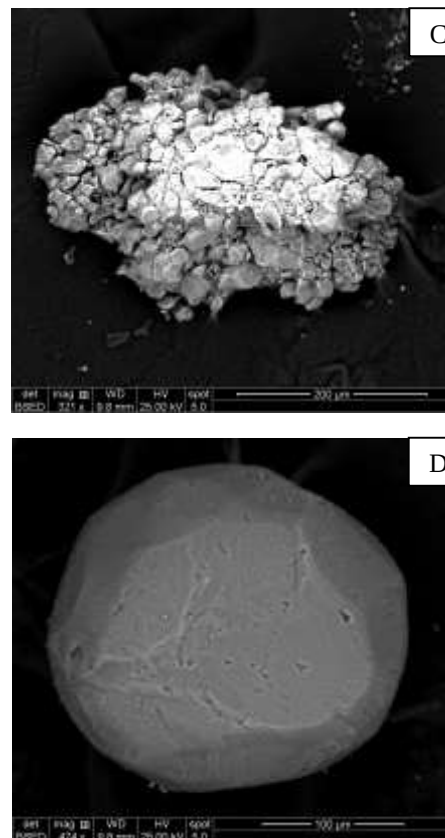
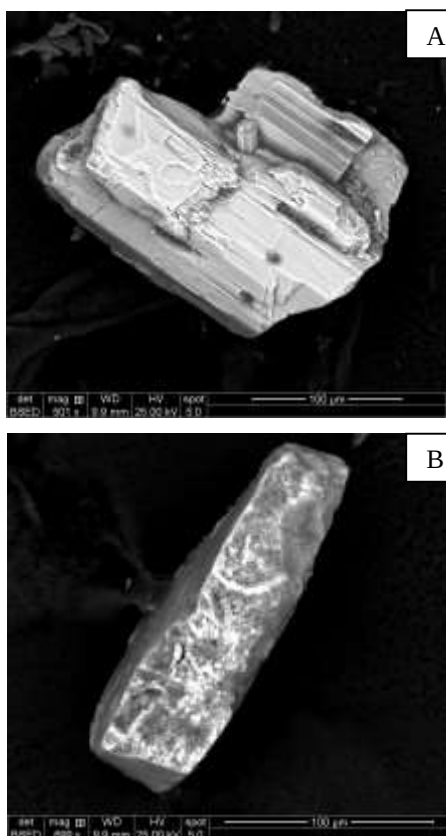
Fonte: Autor, 2015

Figura 10 - Micrografias da análise em lupa. A - Grãos de quartzo com inclusões, na fração 1- 0,50 mm. B - Quartzos esfumaçados encontrados na fração 1- 0,50 mm. C - Caulinita adsorvida na superfície de um grão na fração 2-1 mm. D - Incrustações em grãos de quartzo na fração 1-0,50 mm



Fonte: Autor, 2015

Figura 11 - Micrografias obtidas por MEV, onde foi possível identificar minerais acessórios e características distintas do quartzo. A – Anatásio com hábito octaédrico. B – Titanita. C – Quartzo em estágio avançado de dissolução. D – Quartzo com arredondamento e esfericidade alta



. Fonte: Autor, 2015

IV. CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho e suas respectivas análises, foi possível concluir que o caulim no seu horizonte mais arenoso é composto por grãos de quartzo e caulinita majoritariamente. Os grãos de quartzo, de maneira geral, variam de subangulosos a subarredondados com esfericidade entre baixa a média e granulometria predominando entre areia grossa e areia média. Além disso, os grãos são predominantemente hialinos, com porções diminutas de esfumaçados e enferrujados.

Com as informações obtidas foi possível propor algumas destinações para os grãos de quartzos produto da extração mineral do caulim. Supondo que fossem extraídos 100 m³ de caulim na sua porção mais arenosa, aproximadamente 72 m³ seriam compostos por rejeito quartzoso, estes poderiam ser encaminhados para utilização na construção civil, mercado atualmente aquecido na cidade de Manaus. Segundo John (1997) esta é uma destinação atrativa já que seus componentes não necessitam de grandes sofisticções técnicas e consome grandes quantidades de materiais.

Os grãos mais angulosos podem ser utilizados na elaboração de vidros já que segundo Nava (1997) estes favorecem o processo de produção, pois a fusão inicia-se nas pontas e arestas dos grãos. Seria necessário ter atenção à quantidade de impurezas como óxidos de ferro e zircão já que estes atrapalham na confecção de vidros.

Na indústria da fundição, atualmente este material proveniente do rejeito não seria utilizado já que necessitaria apresentar uma distribuição granulométrica estreita e uma alta esfericidade, porém antigamente areias contendo argila, eram bastante utilizadas para conferir plasticidade e resistência ao molde (BGS, 2004).

Já para fabricação de cerâmica e refratária, o material poderia ser utilizado já que a areia de quartzo moída é um componente essencial na formulação de massa e do esmalte de vários tipos cerâmicos, tais como: louça de mesa, louça sanitária, cerâmica de pisos e refratários entre outros (FERREIRA E DAITX, 1997). Podendo assim, essa matéria prima ser destinada a indústria de cerâmica do município de Iranduba.

Por último está areia proveniente do rejeito poderia ser utilizada no fraturamento hidráulico de rochas reservatórios de poços de petróleo e gás, onde um fluido com areia em suspensão é bombeado sob alta pressão na formação produtora de petróleo, com a finalidade de aumentar e criar novos poros da rocha (HARBEN E KUZVART, 1996).

Desta forma é possível concluir e constatar que os grãos de quartzo pertencentes ao caulim da Formação Alter do chão na porção nordeste do estado do Amazonas, poderiam ter várias destinações possíveis, caso venha ocorrer a exploração do caulim nesta região. Porém é importante ressaltar que se fazem necessários testes mais aprofundados sobre a qualidade do quartzo, como a quantificação das impurezas através de métodos de análise como ICP-OES. Também seria interessante um estudo sobre os grãos de quartzo pertencentes à parte mais argilosa do caulim com efeito comparativo e complementar a este trabalho.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCMAP™. ARCGIS. Licence type: Desktop. Version 10.2: ESRI® Inc., Copyright 2009-2013. CD-ROM.

BGS (2004). British Geological Survey. Mineral Planning Factsheet. Silica Sand, 9 p. (www.mineralsUK.com).

BRADY, N.C. & WEIL, R.R., 1999. The Nature and Properties of Soils. 12th ed. Macmillan Publishing Company. New York

BRICE, J.C. (1985). Crystals for quartz resonators. Reviews of modern Physics, vol. 57, nº 1, p. 105-146.

CPRM. Projeto Geodiversidade do Estado de Amazonas. Escala 1.000.000. 2011. Shapes retirados do GeoBank da CPRM. Retirado de: <<http://geobank.cprm.gov.br/>> Acesso em: 10 de janeiro 2015. GEOBANK.

FERRREIRA, G. C. e DAITX, E. C. (1997). Áreas produtoras de areia industrial no Estado de S. Paulo, Revista Escola de Minas, Ouro Preto, 50 (4), p.54-60, out.-dez.

FITZPATRICK, E. A., 1983. *Soils: their formation, classification and distribution*. Longmans, Harlow, 353 pp.

GOOGLE EARTH, software livre, versão desktop. Consulta realizada em 19/12/2014.

HARBEN, P. W. e KUZVART, M. (1996). Silica. In: Industrial Minerals – A global Geology, p.352-364, Industrial Minerals Information Ltd, Metal Bulletin, PLC, London.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico em pedologia. Manuais técnicos em geociências. nº 4. 2ªed. IBGE. Rio de Janeiro. 2007.

JOHN, V.M. Pesquisa e desenvolvimento de mercado para resíduos. In: WORKSHOP SOBRE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAL DE

CONSTRUÇÃO CIVIL, 1997, São Paulo. Anais... São Paulo: EPUSP; ANTAC, 1997. P. 21-30.

LUZ, A. B. & LINS, F. A. F. (2008). Rochas e Minerais industriais: usos e especificações. Ed. Adão Benvindo da Luz e Fernando Antônio Freitas Lins. 2 Ed. – Rio de Janeiro: CETEM/MTC. 990p.

NAVA, N. (1997). Geologia das Areias Industriais. In: Principais Depósitos Minerais do Brasil, Vol. IV, Rochas e Minerais Industriais, parte C, Cap.25, p.325-331.

POWERS, M. C. A new roundness scale for sedimentary particles; Journal of Sedimentary Petrology, v. 23, p. 117-119, 1953.

SINGER, F.; & SINGER, S.S. (1979) Cerâmica Industrial, Enciclopedia de la Química Industrial Tomo 9, Vol. 1, ed. URMO, S.A (Ed.), 236-257, ISBN 84-314 -0177-X, Bilbao, Espanha.

VI. COPYRIGHT

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

GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE SAÚDE MENTAL NO PIAUÍ (2001-2014)

LUCÍOLA GALVÃO GONDIM CORRÊA FEITOSA¹, MARIA DO ROSÁRIO DE FÁTIMA E SILVA²

1 - DOUTORA EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI).

ENFERMEIRA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO HU-UFPI-EBSERH. DOCENTE DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI); 2 - PROFESSORA DOUTORA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ E DO DEPARTAMENTO DE SERVIÇO SOCIAL (UFPI)

luciolagalvao2014@hotmail.com

Resumo - A presente Tese de Doutorado em Políticas Públicas desvelou a percepção dos gestores municipais e estaduais sobre a política de saúde mental no Piauí quanto à sintonia ou distanciamento com as diretrizes da reforma psiquiátrica. Para avaliar o processo de implementação da política pública de saúde mental no Piauí esta pesquisa social aplicada utilizou referencial teórico dialético. O estudo de caso incorporou o levantamento da bibliografia, a análise de conteúdo de entrevistas semi-estruturadas e a pesquisa documental apontando avanço quantitativo expressivo e tímido avanço qualitativo em termo de autonomia gestora no que tange à criação, ampliação e articulação de pontos de atenção à saúde para pessoas com sofrimento decorrente de transtorno mental e uso/abuso de drogas. A Rede de Atenção Psicossocial no Piauí possibilitou melhor dinâmica de atuação e foi unanimemente mencionada pela maioria dos entrevistados como o maior avanço assistencial em saúde mental após a promulgação da lei 10.216/2001.

Palavras-chave: Avaliação. Saúde mental. Hospital psiquiátrico. Reforma psiquiátrica.

I. INTRODUÇÃO

A avaliação das políticas sociais se legitima na conjuntura da redemocratização e responde à necessidade de tornar os agentes do estado plenamente responsáveis por suas ações contribuindo no debate democrático na medida em que clarifica as escolhas públicas e ajuda na compreensão coletiva de mecanismos sociais particularmente opacos (SILVA e SILVA, 2005).

Este artigo é oriundo da tese de Doutorado em Políticas Públicas na área de concentração de Estado, Sociedade e Políticas Públicas do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Piauí.

A intenção com o presente estudo foi a de averiguar o saldo reformista no tocante a influência da Reforma psiquiátrica no processo de gestão e implementação da política de saúde mental no Estado do Piauí, compreendendo o recorte histórico de quatorze anos, de 2001 a 2014, além dos marcos legais preditores que ecoam desde a década de 1970, sobre o qual delimitamos como problema de estudo a seguinte indagação:

No processo de implementação da política pública de saúde mental no Piauí, existe sintonia ou distanciamento com as diretrizes da reforma psiquiátrica no tocante à assistência em saúde mental?

A pesquisa foi realizada na Gerência de Atenção a

Saúde Mental - GASM da Secretaria de Estado da Saúde do Piauí – SESAPI e na Gerência de Saúde Mental da Fundação Municipal de Saúde localizada em Teresina - Piauí.

Dentre os objetivos, estabeleceu-se como geral, a avaliação do processo de implementação da política pública de assistência em saúde mental no Piauí, a partir da percepção dos gestores locais e da memória que se construiu por meio dos documentos oficiais produzidos sobre a Política.

II. GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA DE SAÚDE MENTAL NO PIAUÍ

As diretrizes e metas da Implementação da Política de Saúde Mental no Brasil, a partir da Lei 10.216/2001 foram ratificadas na reunião tripartite de 17/03/2005 e envolviam dois pontos principais: a desinstitucionalização e a Rede de Atenção Psicossocial.

2.1 Rede de Atenção Psicossocial na Política de Saúde Mental do Piauí

O Estado do Piauí localiza-se a Noroeste da Região Nordeste e possui uma população 3.184.165 de habitantes, está dividido em 224 municípios distribuídos em 11 Regiões de Saúde/Território de Desenvolvimento (GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ, 2014).

A promulgação da lei 10.216/2001 e a publicação da Portaria GM nº 3.088, de 23 de dezembro de 2011, instituem a **Rede de Atenção Psicossocial – RAPS**.

A **Atenção Primária** no Piauí constitui a primeira estratégia da RAPS e conta com uma cobertura de 93,83 %. O NASF conta com 75 NASF tipo I implantados e 94 credenciados, 56 NASF tipo II implantados e 58 credenciados, 85 NASF III implantados e 96 credenciados, 127 Laboratórios Regionais de Prótese Dentária, 25 equipes de Atenção Domiciliar do Programa Melhor em Casa habilitadas e 07 implantadas.

Um dos maiores desafios no fortalecimento da RAPS junto à Atenção Básica é o envolvimento efetivo dos profissionais cujo engajamento tem deixado a desejar sob explicações que envolvem desde a ausência de capacitações, cursos e oficinas até mesmo o desinteresse para atenção a um público tão peculiar e especial.

Em pesquisa realizada por Feitosa e Mesquita (2013) sobre o olhar dos psiquiatras inscritos no CRM-PI sobre a Lei 10.216/2001 e a reforma psiquiátrica, pôde-se perceber que

em sua maioria os mesmos são favoráveis ao processo reformista embora possam elencar várias falhas nos trâmites do processo especialmente no Piauí. Dentre as falhas relatadas pelos psiquiatras com atuação no Piauí, consta o baixíssimo acesso aos serviços básicos, ao suporte assistencial que deveria ser fornecido conforme a política pela rede de atenção básica.

A segunda estratégia de ampliação do acesso da RAPS dispõe sobre a **Atenção Psicossocial Especializada** e neste aspecto, o Estado do Piauí tem cobertura muito boa segundo o indicador de cobertura nacional de CAPS/100.000 habitantes (BRASIL, 2012), mesmo se considerarmos as fragilidades que precisam ser superadas em questões como recursos humanos, gestão, regulação, manejo terapêutico e técnico, dentre outros.

A terceira estratégia refere-se à **Atenção de Urgência e Emergência**, com grandes dificuldades a serem enfrentadas, visto ser imperioso romper com o contexto histórico. A RAPS aponta a necessidade de acolhimento em Hospitais Gerais. Em âmbito municipal há uma disponibilização de leitos, tanto para situações de crises em decorrência de transtornos quanto para situações de álcool e drogas - AD. No âmbito estadual destaca-se a ação do Hospital do Mocambinho situado no município de Teresina como Hospital Estadual de Referência AD que atua muito mais na perspectiva da desintoxicação do que da Redução de Danos, desprezando os efeitos da abstinência e estando com uma capacidade de apenas 20 (vinte) leitos cadastrados.

Neste aspecto é importante ressaltar que somente os incentivos financeiros não configuram uma atenção de qualidade, é preciso treinamento do processo de trabalho, uma reconfiguração de serviços e olhares com atenção na sua implementação.

Assim, considera-se a partir da análise de dados deste estudo que a crise deve ser sempre assistida sob a ótica da humanização e da integralidade, do atendimento em saúde prestado de forma eficiente como deve ser em qualquer processo de adoecimento. No entanto chama a atenção, uma determinação do próprio Ministério da Saúde de que todo paciente que necessite de suporte à condição psiquiátrica deva ser conduzido pelo SAMU devidamente acompanhado por autoridade policial e/ou Corpo de Bombeiros para qualquer cessação de periculosidade deste paciente contra si mesmo e contra os outros. Tal fator pode eventualmente corroborar para a manutenção de velhos estigmas que outrora consideraram a pessoa que convivia com transtorno mental, um delinquente, uma pessoa de alta periculosidade, dentre tantos adjetivos nefastos.

A quarta estratégia da RAPS dispõe sobre a **Atenção Residencial de Caráter Transitório** normatizada pela Portaria 121/2012 que institui a Unidade de Acolhimento (UA) para pessoas com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas no componente adulto com 10-15 vagas para cada 200.000 habitantes e no componente infanto juvenil com 10 vagas para cada 100.000 habitantes além das Comunidades Terapêuticas que oferecem cuidados contínuos de saúde, de caráter transitório por até nove meses em funcionamento articulado com a AB e CAPS, obedecendo a fluxo de implantação da UA.

A quinta estratégia na ampliação de acesso à Rede trata da **Atenção Hospitalar**, diz respeito à ampliação e aumento no número de leitos de atenção psicossocial nos hospitais gerais. No estudo de Feitosa e Mesquita (2013), os psiquiatras com atuação no cenário piauiense ressaltaram que para um

adequado funcionamento nas enfermarias de psiquiatria em hospital geral, é de fundamental importância o trabalho multiprofissional com atuação bem definida buscando a integração dos serviços em saúde. Aqui se observou uma falta de investimento prévio neste sentido, onde a abertura de leitos psiquiátricos em hospitais gerais, ainda que no plano de intenções, não prestigiou esse preparo profissional no hospital geral para recepção dos clientes psiquiátricos em termos de informações e educação continuada.

A sexta estratégia para a ampliação de acesso à Rede, trata das **Estratégias de Desinstitucionalização**, no Piauí atualmente existem 05 Serviços Residenciais Terapêuticos, sendo 03 (três) de gestão estadual, inaugurados ainda em 2006, 01 (um) na gestão municipal de Teresina e 01 (um) no município de União. No Piauí existem 19 beneficiários do Programa de Volta pra Casa – PVC, criado pelo Ministério da Saúde baseado no Art. 5º. da Lei 10.216/2001 para regulamentar o auxílio-reabilitação psicossocial para assistência, acompanhamento e integração social, fora da unidade hospitalar, de pessoas acometidas por transtornos mentais com dois anos ou mais de internação psiquiátrica.

Quanto às estratégias de desinstitucionalização no Piauí, os psiquiatras entrevistados por Feitosa e Mesquita (2013) foram incisivos ao ressaltarem que o processo no Piauí se deu muito rápido, com fechamento imediato de muitos leitos sem o devido amparo de profissionais nos CAPS, tornando a demanda alta e com profissionais ainda desqualificados nos CAPS. A cobertura de CAPS pode ser boa, mas a qualidade dos serviços desenvolvido neles não está adequada. Os serviços substitutivos não estão conseguindo suprir efetivamente a demanda das pessoas que convivem com transtorno mental e seus familiares.

2.2 Empoderamento para a ação: avanços na implementação da Política de Saúde Mental no Piauí

Inicialmente foram elencados 09 possíveis participantes escolhidos em função do papel que desempenham ou desempenharam na construção da Política de Saúde Mental no Piauí, estes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, houve imediatamente 04 desistências cujas alegações versaram desde o não envolvimento atual com o objeto de estudo ainda que fossem reiterados os objetivos e importância do envolvimento anterior até expressões de justificativas fortemente carregadas negativamente. Desta forma cinco participantes confirmaram a participação no estudo, sendo 02 de gestões anteriores e 03 da atual gestão.

Foram realizadas cinco entrevistas e do total investigado, 04 participantes do sexo feminino e apenas, 01 do sexo masculino; quanto à faixa etária, 02 participantes encontravam-se no momento da entrevista com idades entre 31 e 40 anos, 02 participantes referiram estar com idade entre 41-50 anos e 01 dos participantes com idade entre 51-60 anos. No que tange à categoria profissional, obtivemos as entrevistas com 02 enfermeiras, 01 médico psiquiatra e 02 psicólogas; destes, encontramos equivalência entre os que atuam na gestão e na assistência direta ao cliente com transtorno mental (02) e aqueles que se dedicam exclusivamente à gestão (03).

Quanto ao tempo de formação profissional, identificou-se que um total de 03 profissionais possui mais de 20 anos de formação profissional, 01 profissional possui de 13-15 anos de formação e somente 01 dos profissionais possui até 12 anos de formação. Em relação à atuação como docente, salientamos que apenas um 01 docente possui dedicação há

mais de doze anos nesta área; dois dos cinco entrevistados são da gestão anterior e todos os entrevistados relataram a instituição da RAPS como o mais importante avanço da política de saúde mental após a Lei 10.216/2001.

A saúde mental na atenção básica é uma estratégia importante para a reorganização da atenção à saúde com qualidade assistencial, a sua inserção e apropriação torna-se necessária e urgente buscando a produção de um trabalho que assimile o princípio da integralidade e com modos de trabalho que rompam com as relações de tutela e controle social das pessoas que convivem com algum tipo de transtorno mental.

Para Dimenstein *et al* (2005), essa articulação é uma estratégia para tentar modificar os processos de trabalhos institucionalizados, para que estes não sejam fragmentados e parcializados, pois na atenção básica, em especial na ESF ocorre de modo mais próximo da comunidade, com criação de vínculos e confiança e isto é um dos requisitos para um efetivo trabalho de desinstitucionalização da loucura.

O Piauí apresenta pouca adesão às equipes de matriciamento, o que representa uma lacuna entre as diretrizes da Política de Saúde Mental e o que se observa no território. As principais dificuldades estão na resistência das equipes de ESF em lidar com a pessoa que convive com transtorno mental e sua singularidade; a desinformação da maior parte dos ACS dos dias específicos de atendimento; equipes de ESF incompletas e com alta rotatividade, territórios descobertos e mal delimitados; falta de estrutura física nas unidades para atendimento em grupo; escassez de medicamentos, dentre outros. Tais fatores comprometem assistencialmente o matriciamento prejudicando um importante elo de ações em saúde mental.

O movimento social com caráter antimanicomial no Piauí está representado pela “Âncora” e pelo grupo “Amigos no Ninho”, grupos de apoio e suporte em saúde mental que possuem sede e atuação concentradas em Teresina-Piauí e além deles, no interior do Estado, destacam-se a “Liberdade” no município de União e a “Nave” no município de Água Branca; além de “Fênix” criada no município de Parnaíba em 2014 e embora estes três últimos sejam menos expressivos quantitativamente, encontram-se ativos no cenário reformista do Piauí.

Os movimentos sociais trazem consigo o desafio aos códigos dominantes e propõem um rompimento com as invisibilidades e os silêncios, trazendo à luz do dia as realidades ancoradas em relações de poder e dominação envernizada por discursos competentes. Tais premissas constituem os principais méritos e desafios dos movimentos sociais na contemporaneidade, quer como portadores de solidariedade e/ou agentes de conflito (LUCHMANN; RODRIGUES, 2007; MELUCCI, 1996; CHAUI, 1981).

Ao serem questionados sobre a que ou a quem eles atribuiriam os avanços no tocante à implementação da política de saúde mental, três dos cinco entrevistados, mencionaram o Movimento Nacional de Luta Antimanicomial bem como o compromisso dos gestores como responsável pelas conquistas.

O movimento antimanicomial apresenta uma questão de extrema importância: a discussão acerca dos direitos humanos, afinal além de atuar na implementação de uma Reforma Psiquiátrica no Brasil, os integrantes de tal movimento passam a discuti-la como uma forma de garantir os direitos humanos das pessoas com transtornos mentais.

Uma das principais bandeiras do MNLA versa sobre o respeito à cidadania dos usuários e Carvalho (2008) acredita

que a cidadania é um fenômeno complexo e decorrente de um processo histórico definido; “uma cidadania plena, que combine liberdade, participação e igualdade para todos, é um ideal desenvolvido no Ocidente e talvez inatingível”.

2.3 Descompasso e estagnações na implementação da Política de Saúde Mental no Piauí

Ao serem questionados sobre os consensos ou dissensos entre a política implementada no Estado e as diretrizes da Reforma da Assistência Psiquiátrica, bem como os fatores contribuintes para tal, quatro dos cinco entrevistados mencionaram que apesar de não conceberem como retrocessos, notadamente constituíram empecilhos e estagnações, primeiramente, o sistema judiciário e as decisões, segundo os entrevistados, arbitrárias, tomadas por juízes que interpretam a lei para impor uma condenação dupla por tempo indeterminado a quem já foi condenado por sua condição patológica e por um processo histórico e cultural de estigmatização.

Os direitos, sem dúvida, dependem das inclusões que decorrem das lutas pelo seu reconhecimento, e ainda da leitura e compreensão que somos capazes de fazer desses direitos que reciprocamente nós atribuímos em nossas vidas cotidianas e que ensejam tais discussões.

Carvalho Netto e Mattos (2005) afirmam que, “o que a legislação assegura em relação ao portador de sofrimento ou transtorno mental é o direito constitucional à igualdade na sua diferença” que ocorre antes mesmo da promulgação da Lei nº. 10.216/01.

Além das decisões do sistema judiciário, a maioria dos entrevistados relatou o capscentrismo sobrepondo-se ao hospitalocentrismo em detrimento dos demais serviços substitutivos.

Ao refletir sobre a centralização nos CAPS, resgata-se Lancetti (2006), que afirma que inicialmente os CAPS foram concebidos como a solução para quase todos os problemas asilares, tal linha de ação teve de ser revista, afinal os CAPS envelheceram prematuramente, segmentarizaram-se, infantilizaram-se e se enclausuraram em diversas formas de corporativismo.

Passamani (2005) em estudo realizado sobre a reforma da assistência psiquiátrica no Piauí mencionava que os serviços substitutivos eram insuficientes e possuíam nível baixo de resolatividade com a permanência do hospital psiquiátrico ancorada nessa condição. De lá para cá, o Piauí evoluiu em termos quantitativos de número de CAPS, mas ainda deixa a desejar em termos qualitativos em virtude da escassez de recursos humanos e materiais no Estado.

Os participantes elencados neste estudo (quatro dos cinco entrevistados) ainda relataram como estagnações; a burocracia, a escassez de recursos financeiros e a desqualificação dos profissionais como interferentes prejudiciais ao avanço da implementação da política de saúde mental.

O significado de burocracia contribuiu para dar uma nova dinâmica ao processo administrativo nas organizações, fazendo fluir os procedimentos necessários ao processo de gestão, no entanto a utilização inadequada deste método de trabalho engessa e representa impedimentos à fluência do processo de gestão e implementação das políticas como mencionado nos depoimentos dos gestores acima especificados. A burocracia tem sido abordada por diversas áreas do conhecimento e foi originalmente discutida por Max Weber (1982) a partir dos “tipos ideais”, a burocracia

embasou teoricamente muitos estudos de diversas correntes epistemológicas e em diversas áreas, resultando em diversas assimilações e posturas diante da amplitude do conceito (MERTON, 1952; LAPASSADE, 1977).

É certo que a ausência de burocracia, aqui vista pelos participantes como um retrocesso, representaria um caos ao trâmite da política de saúde mental, visto que já nos assombra a falta de supervisão e monitoramento do processo, o que atrasa e dificulta os replanejamentos e reconfigurações necessárias em qualquer processo de implementação.

Assim sendo, a burocracia utilizada de forma ineficiente pode encastelar decisões visto que comprovadamente as demandas são inúmeras e sobrepõe-se à celeridade e ainda desconhecem a impessoalidade, mas neste estudo não se pretende reificar a burocracia por considerar-se que algumas ações aparentemente de cunho burocrata nada mais são que passos necessários à construção de um processo de implementação política que necessita constantemente de avaliação e reavaliação.

Para Macedo e Dimenstein (2013), apesar de moroso e tardio, o processo de reforma psiquiátrica no Piauí, no que diz respeito à abertura de serviços, avançou muito rapidamente a partir de 2004 com o surgimento de um novo ator: o Ministério Público Estadual (MPE-PI). Somente com o questionamento do poder psiquiátrico pelo poder jurídico, as ações do Ministério da Saúde para implantação da rede psicossocial do estado ganharam força.

Neste estudo pode-se perceber que a ausência de questões e especificidades relacionadas, por exemplo, ao financiamento dos serviços substitutivos especialmente nas primeiras publicações do processo reformista, sua falta de clareza na descrição da política impôs grande autonomia aos executores que muitas vezes não estão preparados para tais decisões por não possuírem embasamento teórico para tal ou mesmo motivação para o desempenho de suas funções.

Outro fator nos chamou a atenção dentre os relatos dos descompassos e estagnações, trata-se do estigma, citado por quatro dos cinco entrevistados. Importa-nos tal relevância por não se falar aqui somente do estigma cultural, historicamente construído e alicerçado na sociedade de cunho desenvolvimentista e capitalista em relação àqueles que convivem com algum tipo de transtorno mental, mas de um estigma que já deveria ter sido abolido: o estigma dos profissionais de saúde que não tem interesse em se envolver na assistência em saúde mental, apesar do caráter eminentemente generalista dos profissionais de saúde.

Considerando que a assistência integral ao paciente com transtorno mental não será feita exclusivamente nos hospitais psiquiátricos, cabe um repensar de valores e práticas, admitindo que não mais estejam trancafiadas as pessoas que convivem com transtornos mentais e que estas compartilharão da rede assistencial de saúde como qualquer cliente que necessita de cuidados.

III. CONCLUSÃO

Segundo as evidências científicas aqui elencadas, um dos principais responsáveis pelas conquistas obtidas a partir da luta em prol dos direitos das pessoas que convivem com transtorno mental foi o movimento social denominado Movimento Nacional de Luta Antimanicomial – MNLA. As conquistas obtidas com a promulgação da Lei 10.216/2001 têm amparo histórico no Movimento de Luta Antimanicomial e em seu seio emergiram justificando o interesse por esta

trajetória de luta pela desconstrução de práticas manicomialis segregadoras e de aparação social.

Os Conselhos Estadual e Municipal de Saúde pouco contribuíram nesta luta no Piauí por desconhecem a agenda política da reforma psiquiátrica, corroborando muitas vezes com apoio às propostas contrárias ao processo reformista.

Sobressaíram como estagnações e descompassos, além das decisões do sistema judiciário, o capscentrismo, a burocracia, a escassez de recursos financeiros, a desqualificação dos profissionais e o estigma como interferentes prejudiciais ao avanço da implementação da política de saúde mental.

Constatou-se a falta de uma articulação mais sinérgica entre a Gerência de Atenção Psicossocial Municipal (GAP) e a Gerência de Atenção à Saúde Mental Estadual (GASM), e que em determinados momentos possuem ações similares e em outros executam ações tão díspares que confrontam serviços e ações redundando em baixa resolutividade sem a devida divisão de tarefas e que compromete a eficiência do Estado e do município para conduzirem a política do setor.

O aspecto positivo da articulação reside no fato de que hoje há maior celeridade conquistada com a RAPS nos processos de implementação e pactuação dos dispositivos da Rede. Verificou-se que o grau de implementação da política de saúde mental é e foi condicionado pelo contexto organizacional em que se insere ou inseriu cada gestor e identificou-se que o mesmo é diretamente proporcional, ou seja, contextos favoráveis no *boom* da implementação foram sempre mais eficientes em termos de ações que de outra forma.

Ao considerar, o modelo político de implementação, verificou-se que houve contexto favorável dada a existência de um jogo de poderes, e ao tomar como base, o modelo estrutural de implementação, observou-se a dependência às características organizacionais, ao modelo organizacional e aos atributos dos gestores. Neste ponto, os depoentes ratificam o papel essencial do gestor, mas de certa forma o equilibram com a responsabilização profissional em que cada um deve fazer a sua parte no cotidiano de trabalho e que somente uma equipe envolvida pode trazer bons resultados.

O papel das instâncias decisórias de gestão que consolidam as políticas públicas de saúde em seu papel macro na esfera municipal tem sido tímido, visto que Teresina não possui uma Política de Saúde Mental documentada, apenas segue, em parte, as políticas indutoras do Ministério da Saúde, o que vai sendo construído nacionalmente.

Ainda é necessário abrir mais portas de Atenção às Emergências e ainda há uma deficiência no número de CAPS AD, a participação coletiva da equipe multiprofissional e interdisciplinar em saúde mental é imprescindível, afinal, o repensar dessa práxis viabilizará espaços de construção de cidadania e, sobretudo de esforços para a sua efetivação.

A RAPS é uma realidade, é uma rede em construção e é preciso continuar buscando caminhos para assegurar uma rede digna e que efetivamente promova, cuide e trate a saúde mental de quem necessita de cuidados.

IV. REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria 121/GM de 25 de janeiro de 2012. **Institui a Unidade de Acolhimento para pessoas com necessidades decorrentes do uso de Crack, Álcool e Outras Drogas (Unidade de Acolhimento), no componente de atenção residencial de caráter transitório da Rede de Atenção**

Psicossocial.

_____. Portaria nº 3.088/GM, de 23 de dezembro de 2011. **Institui a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).**

_____. Lei nº 10.216, de 06 de abril de 2001. **Dispõe sobre a proteção e os direitos das pessoas portadoras de transtornos mentais e redireciona o modelo assistencial em saúde mental, e dá outras providências.**

_____. _____. Portaria nº 1.600, de 5 de novembro de 2011. **Reformula a Política Nacional de atenção às Urgências e institui a Rede de Atenção às Urgências no sistema Único de Saúde (SUS).**

_____. _____. Portaria nº 2.048, de 5 de novembro de 2002. **Aprova o regulamento técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência.**

CARVALHO, J. M. **Cidadania no Brasil: um longo caminho.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

CARVALHO NETTO, M.; MATTOS, V. **O Novo direito dos portadores de transtorno mental: o alcance da Lei 10.216/2001.** Conselho Federal de Psicologia, 2005. Disponível em: <http://www.pol.org.br>. Acesso em: 10 jan. 2012.

CHAUÍ, M. **Cultura e democracia: o discurso competente e outras falas.** São Paulo: Moderna, 1981.

DIMENSTEIN, M.; SANTOS, Y. F.; BRITO, M.; SEVERO, A. K.; MORAIS, C. Demanda em saúde mental na unidade saúde da família. **Mental: Revista de Saúde Mental e Subjetividade da UNIPAC**, nov. ano III, n. 005. Barbacena, 2005.

FEITOSA, L. G. G. C.; MESQUITA, F. E. R. **Medicina e a Lei 10.216/2001: um olhar do profissional psiquiatra.** 2013. Monografia (Graduação em Medicina) Faculdade Integral Diferencial, Teresina – Piauí. 71 p.

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ. Secretaria de Estado da Saúde. Gerência de Atenção à Saúde Mental. **Plano da Rede de Atenção Psicossocial do Estado do Piauí de 2013-2015,** 2014.

LANCETTI, A. **Clínica peripatética.** São Paulo: Hucitec, 2006.

LAPASSADE, G. **Grupos, organizações e instituições.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

LUCHMANN, L. H. H.; RODRIGUES, J. O movimento antimanicomial no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, n. 12, v. 2, p. 399-407, 2007.

MACEDO, J. P.; DIMENSTEIN, M. Ação política-profissional dos psicólogos e a Reforma Psiquiátrica. **Estudos de Psicologia**, Natal, v.18, n.2, p.297-304, 2013.

MELUCCI, A. **Challenging codes: collective action in the information age.** London: Cambridge University Press; 1996.

MERTON, R. et al.. **Reading in Bureaucracy.** Washington: Free Press, 1952.

PASSAMANI, M. C. **Reforma da assistência psiquiátrica no Piauí: representações**

sociais construídas pelos gestores e profissionais de saúde mental. Teresina, 2005.108p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Centro de Ciências da Saúde. Teresina, 2005.

SILVA e SILVA, M. O. (Org.). Avaliação de políticas e programas sociais: aspectos conceituais e metodológicos. IN: SILVA, M. O. da S. e (coord.) **Avaliação de políticas e programas sociais: teoria e prática.** 2 ed. São Paulo: Veras, 2005.

WEBER, M. **Ensaio de sociologia.** Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.

EXPANSÃO UNIVERSITÁRIA E POLÍTICA DE COTAS: UMA ANÁLISE DO CASO DA UFG EM CATALÃO

JONAS MODESTO DE ABREU¹; DIONE ALVARES DE MOURA E SILVA BARICHELO²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG
abreuvm9@yahoo.com.br; dionealvares@hotmail.com

Resumo - Este artigo se notabiliza por ser um estudo que insere as ações afirmativas relacionadas às cotas sociais e raciais na Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás no contexto da democratização do ensino superior brasileiro. No Brasil, os cenários do neoliberalismo e da globalização que exigiam uma ampliação do ensino superior, especificamente privado, para atender as necessidades do mercado nos anos 90, adquire novo sentido depois da Conferência de Durban, instante em que as cotas raciais adquiriram conotação de política de Estado durante o governo de Fernando Henrique Cardoso. No campo educacional, esse processo que demarca a passagem da democracia liberal para a democracia social, ganha dinamismo no governo Lula, momento em que ocorre um grande investimento na educação superior pública, provocando o surgimento de novas instituições federais de ensino ou a ampliação das universidades existentes. A Regional Catalão se desenvolve neste contexto, ampliando seus espaços físicos, cursos e número de alunos, parte deles, beneficiários de cotas sociais e raciais, cuja permanência versus desistência, é o foco de análise deste artigo que visa entender, através do estudo de caso, a eficácia da política nacional de cotas nas universidades brasileiras.

Palavras-chave: Democracia Social. Ações Afirmativas. Cotas Sociais e Raciais.

I. INTRODUÇÃO

Inserido numa sociedade de capitalismo tardio, o Brasil somente pôde sentir as demandas por agentes profissionais especializados a partir do momento que se instaurou uma sociedade economicamente moderna em alguns polos geográficos de seu território. Foi nesse contexto que surgiu a necessidade de se implantar escolas de ensino superior nas partes mais urbanizadas e industrializadas do país. De forma mais acentuada, as décadas de 50, 60 e 70 do século passado, demarcam a primeira fase de expansão das universidades federais brasileiras, além de retratar também o surgimento em maior escala de universidades estaduais, municipais e particulares (CERQUEIRA e SANTOS, 2009).

Com o advento da globalização e do neoliberalismo, os anos 90 demarcam o segundo momento de expansão do ensino universitário no Brasil, especificamente, das universidades particulares. A partir deste momento, o ensino superior brasileiro passou a sofrer profundas mudanças. Esse processo que massificou o ensino superior privado em nosso país decorre das demandas de políticas governamentais neoliberais que, até o início da década passada, buscavam satisfazer às demandas decorrentes das transformações que as sociedades vinham experimentando em razão da mundialização do capital e do processo de globalização social, cultural e tecnológica. As mudanças no

modo de produção impulsionaram um modelo de sociedade altamente competitiva. É no contexto dessa transição que se fez necessária a reestruturação da educação, principalmente, da educação superior (OLIVEIRA e CATANI, 2011).

Na visão de Sobrinho (2008), o maior desafio dessa reestruturação foi tornar as universidades brasileiras mais eficazes no desempenho de suas missões, lembrando que essas mudanças decorreram do diagnóstico governamental que indicava a necessidade de aumentar a competitividade da economia, promover a ampliação das oportunidades de acesso à educação superior e fortalecer os valores que se relacionam com a formação do indivíduo enquanto cidadão.

A terceira fase da expansão do ensino superior no Brasil ocorre a partir de 2003, momento em que políticas governamentais associadas à estrutura universitária começam a ser implantadas, é caso do Programa Universidade para Todos (PROUNI), que buscava inserir alunos de baixa renda em universidades privadas, trocando vagas por isenção de imposto, e do Programa de Apoio à Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que massificou a educação pública universitária criando novas instituições de ensino superior federal ou levando para as regiões interioranas extensões de universidades já existentes.

Presentes desde o segundo momento do processo de expansão do ensino universitário brasileiro, as cotas espelham o contexto das políticas públicas que visavam democratizar o acesso ao ensino superior em universidades públicas e, por isso, elas passaram a ser direcionadas para contribuir com a ampliação e a diversificação da educação superior, contemplando um contingente maior e mais diversificado de estudantes. Esse processo de reestruturação vem se consolidando e, ao mesmo tempo, expandindo o acesso democrático às universidades públicas brasileiras, no caso da Universidade Federal de Goiás, através do programa UFGInclui.

Desde o vestibular de 2009, a Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás vem tomando uma série de medidas destinadas a garantir a entrada e a permanência de estudantes cotistas nos seus cursos de graduação. Dentre as diversas ações, inclui-se a adoção de cotas para afrodescendentes, indígenas e integrantes de comunidades quilombolas advindos da rede pública de ensino. A partir de 2014, com o Sistema de Seleção Unificada (SISU), a Regional Catalão também passou a incorporar através do sistema de cotas alunos oriundos da escola pública, independentemente, de suas origens étnicas ou históricas.

Essas iniciativas nos remetem ao debate que envolve a passagem da democracia liberal para a democracia social,

convertendo a democracia em sinônimo de equidade e, nesta perspectiva, as ações afirmativas assumem função central no processo de atenuação das desigualdades historicamente constituídas.

II. DEMOCRACIA E EQUIDADE

O processo de expansão e de democratização da educação superior no Brasil se insere no contexto da transição da democracia liberal para a democracia social. Para Weffort (1994), esse tipo de processo se insere no contexto das novas democracias que vem surgindo desde os anos 70. O principal argumento é que as novas democracias são aquelas cuja construção ocorre em meio às condições políticas de uma transição na qual não ocorreu a completa eliminação do passado autoritário.

Tratando deste processo transitório, Bobbio (1994) alude que o liberalismo e a democracia repousam sobre uma concepção individualista de sociedade, considerando apenas os direitos da pessoa, consagrados, na democracia moderna, como direitos invioláveis do indivíduo. Todavia, o aperfeiçoamento da democracia política concedeu à sociedade eleitora o poder de exercer pressão sobre o Estado, ampliando o seu acesso aos serviços públicos. Os avanços na dimensão política da democracia produziram condições favoráveis ao desenvolvimento de uma democracia social, resultado de “uma resposta a uma demanda vinda de baixo, a uma demanda democrática no sentido pleno da palavra” (BOBBIO, 1986, p. 35).

Segundo Rawls (2008), assim como ocorre no campo político, no qual há uma defesa do predomínio da democracia social sobre a democracia liberal, o mesmo deve ocorrer no campo da justiça. Tratar da relação que envolve democracia e equidade impõe o desafio de se entender que numa sociedade marcada por desigualdades de caráter histórico é necessário o esforço de repensarmos o conceito de justiça. O predomínio da justiça social sobre a justiça liberal nos remete ao entendimento da necessidade de se reduzir as grandes disparidades de oportunidades que geram as diferenças constatadas em nossa sociedade. Construir uma sociedade socialmente mais equilibrada, cobra dos agentes que detém o poder decisório, a sensibilidade social de se compreender e se tratar desigualmente os desiguais.

Sobre este enfoque, Arruda Jr. (2001) argumenta que no curso da globalização e do neoliberalismo, a teoria de Rawls traz elementos progressistas importantes, pois a sua idealização da justiça como equidade, abre caminhos para uma justiça distributiva na qual o Direito aparece como elemento fundamental para a realização de um projeto democrático de sociedade.

O princípio da diferença desenvolvido por Rawls defende a locação de recursos financeiros para determinada área da sociedade visando elevar as expectativas dos menos favorecidos. No campo das ações afirmativas educacionais, os investimentos na política nacional de cotas não objetivariam auferir à educação um meio para o indivíduo desfrutar de posição econômica privilegiada, mas objetiva que através do saber, ele possa se tornar um indivíduo com acesso à cultura, fato que lhe assegura participar ativamente do seu grupo social e se tornar um agente cômico do seu papel social (FERNANDES, 2010).

III. A CONSTRUÇÃO DAS AÇÕES AFIRMATIVAS

Apesar das ações afirmativas representarem a essência da política de cotas, elas não se restringem às cotas. A reserva de vagas é apenas uma das formas de uso das ações afirmativas. Na verdade, existe um leque maior de possibilidades para implantá-las, como o método do estabelecimento de preferências, o sistema de bônus e os incentivos fiscais no setor privado.

As ações afirmativas consistem em políticas públicas ou privadas voltadas à concretização do princípio constitucional da igualdade material e à neutralização dos efeitos da discriminação racial, de gênero, de idade, de origem nacional e de compleição física. Sugeridas pelo Estado, pelos seus entes vinculados e até mesmo por entidades puramente privadas, as ações afirmativas visam combater não somente as manifestações flagrantes de discriminação, mas também a discriminação de fundo cultural e estrutural que estão enraizadas na sociedade (GOMES, 2011).

Segundo Brandão (2005), a concepção de ação afirmativa surgiu nos Estados Unidos da América, nos anos 1940, no instante em que o presidente Franklin Roosevelt proibiu a discriminação racial contra negros nos processos de seleção de pessoal para ocupação de cargos no governo. A terminologia ação afirmativa foi utilizada pela primeira vez pelo presidente John Kennedy em 1961, no momento em que se instituiu a Comissão por Oportunidades Iguais de Emprego. Em 1964, Lyndon Johnson, através da Lei dos Direitos Civis, pôs fim à discriminação racial contra negros na iniciativa privada. Em 1972, Richard Nixon incorporou os ideais de ação afirmativa na Lei dos Direitos Civis de 1964, estabelecendo a obrigatoriedade de inserir minorias e mulheres no mercado de trabalho.

Embora o caso dos Estados Unidos seja o mais expressivo na história de ações afirmativas, na Constituição da Índia, de 1948, havia medidas especiais de promoção de *dalits*, ou intocáveis, assegurando-lhes reservas de assentos no parlamento, no ensino superior e no funcionalismo público. Na Malásia, ações afirmativas já tinham sido utilizadas para promover a participação da etnia majoritária, os *bumiputra*, na economia dominada por chineses e indianos. Na União Soviética, foram utilizadas para os habitantes da Sibéria, favorecidos por uma cota de 4% de vagas na universidade de Moscou. Em Israel foram utilizadas para beneficiar árabes e *falashas*, judeus de origem etíope. Na Alemanha, na Colômbia e na Nigéria, as ações afirmativas beneficiaram mulheres, indígenas e outras minorias sociais (SANTOS e MEDEIROS, 2001).

De acordo com Rosa (2013), no Brasil, as concepções de ação afirmativa se apresentam desde 1943, com a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), na qual o artigo 354 determinou a obrigatoriedade de contratação de empregados brasileiros em relação aos funcionários estrangeiros que atuam no país. Determina a obrigatoriedade de 2/3 de empregados brasileiros, podendo ser fixada proporcionalidade inferior, em atenção às circunstâncias especiais de cada atividade. O artigo 373-A da CLT também se enquadra no contexto das ações afirmativas ao se inserir no rol das disposições legais destinadas a corrigir distorções que afetam o acesso da mulher ao mercado de trabalho e certas especificidades estabelecidas nos acordos trabalhistas.

Seguindo as referências da mesma autora, em 1968, técnicos do Ministério do Trabalho e do Tribunal Superior do Trabalho propuseram a aprovação de uma lei que

obrigava as empresas de caráter privado a contratar um percentual mínimo de empregados negros, objetivando minimizar a discriminação racial no mercado nacional de trabalho. A partir da Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988, as ações afirmativas aparecem com maior vigor. O artigo 37, inciso VII, reserva percentual de cargos e empregos públicos para pessoas portadores de deficiência e define os critérios de sua admissão.

Conforme relata Brandão (2005), a Lei dos Servidores Públicos Federais, Lei 8.112/90, no artigo 5º, §2, estabelece que à pessoa portadora de deficiência, é assegurado o direito de inscrição em concurso público para provimento de cargo cujas atribuições sejam compatíveis com a sua deficiência, reservando-lhes 20% das vagas oferecidas no concurso. A Lei de Contratação de Deficientes em Empresas, Lei 8.213/91, determina em seu artigo 93 que a empresa com 100 ou mais funcionários fica obrigada a preencher seus cargos com um percentual entre 2 e 5% de beneficiários reabilitados, ou pessoas portadoras de deficiência.

A Lei 9.100/96, que instituiu as normas para as eleições municipais de 3 outubro de 1996, reservou um percentual mínimo de 20% das candidaturas às mulheres e 5% para portadores de deficiências físicas ou mentais para trabalharem, sem vínculo empregatício, no processo eleitoral. Em 2002 o Instituto Rio Branco criou bolsas de estudos destinadas ao preparo de estudantes negros. No mesmo ano, também foi instituído o Programa Nacional de Ações Afirmativas, destinado à inclusão de afrodescendentes, mulheres e portadores de deficiência em programas do governo. Em 2010 foi instituído o Estatuto de Igualdade Racial, Lei 12.288/2010, destinado a garantir à população negra a efetivação da igualdade de oportunidades, a defesa dos direitos étnicos individuais, coletivos e difusos e o combate à discriminação e às demais formas de intolerância étnica (BRANDÃO, 2005).

Em termos legislativos, a primeira proposta de ação afirmativa na área educacional surgiu com o Projeto de Lei 1.332/83, do deputado federal Abdias do Nascimento, objetivando estabelecer cotas para negros nas universidades brasileiras. Durante o processo constituinte, em 1987, o deputado federal Florestan Fernandes propôs a inclusão de um conjunto de ações afirmativas para negros e outros grupos marginalizados na Constituição que seria promulgada no ano seguinte. Em 1996, no Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH), o tema das ações afirmativas ganhou consistência e, dentre as propostas contidas no item Proteção do Direito a Tratamento Igualitário Perante a Lei, indicou-se, como medida de médio prazo, desenvolver ações afirmativas para o acesso dos negros aos cursos profissionalizantes, à universidade e às áreas de tecnologia de ponta. Essas ações, apesar de projetadas, não foram consolidadas no governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (ROSA, 2013).

Para Maggie e Fry (2002), outro marco para o desenvolvimento das ações afirmativas no Brasil, em especial, para as cotas destinadas aos negros nas universidades, foi a inserção de nosso país na III Conferência Mundial Contra o Racismo, realizada em Durban, na África do Sul, em 2001.

Santos (2006) salienta que a Conferência de Durban foi decisiva para a transformação do quadro de segregação racial na sociedade brasileira, uma vez que o governo brasileiro teve de se posicionar diante da pressão internacional contra as desigualdades raciais, fato que

possibilitou, por parte dos movimentos negros, tanto a denúncia das condições de racismo e discriminação racial, quanto as suas proposições de políticas de ação afirmativa. Fruto dessa lógica, a Lei 10.558/2002 instituiu o Programa Diversidade na Universidade, que ganhou destaque por ser um programa de inserção de afrodescendentes e indígenas na educação superior brasileira.

Em 21 de março de 2003, através da medida provisória nº 111, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva criou a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR). Neste mesmo mês, a medida provisória se transformou na Lei 10.678/2003, que em seu artigo 2º dispõe que a secretaria seria responsável pela formulação, coordenação e avaliação das políticas públicas afirmativas de promoção da igualdade e da proteção dos direitos dos indivíduos e grupos raciais e étnicos, com ênfase na população negra (ROSA, 2013).

Conforme descreve Rosa (2013), em 2008, por iniciativa da parlamentar Nice Leão, foi apresentado à Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei 180/2008 que dispunha sobre o estabelecimento de um percentual de 50% de vagas nas universidades federais, estaduais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio, para os estudantes que tivessem cursado o ensino médio integralmente em escolas públicas. Este projeto também estabelecia que 50% dessas vagas deveriam ser destinadas aos estudantes com renda *per capita* igual ou inferior a 1,5 salários mínimos. Esclarecia ainda, que as vagas deveriam ser preenchidas por negros, pardos e indígenas, obedecendo à proporção desses grupos étnicos em cada unidade federativa, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No caso de vagas remanescentes, elas deveriam ser ocupadas por estudantes que tivessem cursando o ensino médio integralmente em escola pública.

No dia 6 de junho de 2012 o Projeto de Lei 180/2008 foi aprovado pela Comissão de Constituição e Justiça da Câmara Federal e, em 28 de junho, pela Comissão dos Direitos Humanos e Legislação Participativa. Em 7 de agosto foi aprovado pelo Senado Federal e, 22 dias depois, seria sancionado pela presidente Dilma Rousseff, transformando-se na Lei 12.711/2012. Com a sua publicação no Diário Oficial da União, as universidades federais e os institutos federais de educação superior, passaram a ter prazo de quatro anos para colocar em prática a política nacional de cotas com implemento progressivo de percentual (ROSA, 2013).

IV. A EXPANSÃO DO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO NO BRASIL

Conforme demonstram os dados do Ministério da Educação e Cultura, a partir do governo de Luiz Inácio Lula da Silva houve uma forte expansão da educação superior pública, inclusive com a criação de novas instituições federais de ensino, sobretudo, no interior do país. Um dos objetivos da expansão, segundo o governo, era potencializar a função social das universidades, possibilitando uma política de redução das injustiças sociais no território brasileiro.

Uma investigação do percentual de investimento público em educação, tendo como parâmetro o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, mostra que do início do governo Lula em 2003 até o final do seu segundo mandato

em 2010, o investimento em educação passou de 4,6% para 5,8%. A estimativa de investimento na educação superior aponta que o percentual de investimento permaneceu constante ao longo dos anos, em torno de 0,8% e 0,9%. Na verificação do percentual de investimento público direto em educação superior, em relação ao PIB, a mesma tendência foi observada. Na educação, de forma geral, o índice passou de 3,9% em 2003, para 5,1% em 2010. Na educação superior, o percentual permaneceu inalterado nos primeiros sete anos da gestão Lula e, apenas em 2010, último ano de seu mandato, sofreu um aumento, passando de 0,7% para 0,8%.

No início da gestão de Luiz Inácio Lula da Silva, em 2003, havia 1.859 instituições de educação superior no Brasil, sendo 207 públicas e 1.789 privadas. No final do seu mandato, em 2010, o número de instituições evoluiu para 2.378, o que corresponde a um aumento de 27,91%. Na esfera pública, foram criadas 71 instituições, um acréscimo percentual de 34,29% e, no âmbito privado, surgiram 448 novas instituições, um crescimento de 27,11%. Com essa expansão, as instituições públicas passaram a compor 11,69% e, as instituições privadas, 88,31% do total de instituições de educação superior no Brasil (ROSA, 2013).

Segundo fontes do e-MEC, há uma grande concentração de universidades na região Sudeste, 1.285, 49,90% do total geral. Na esfera pública, o Sudeste comporta 50,71% das instituições e, na esfera privada, o índice é de 49,71%. Vale salientar que em apenas uma das cinco regiões do país se concentra aproximadamente metade das universidades brasileiras, o que demonstra que há grande concentração de instituições de ensino superior em alguns estados, deixando outros em defasagem, principalmente a região Norte. Ainda é preciso considerar que dentro das regiões e dos próprios estados há assimetrias em relação à distribuição das instituições. Nas regiões Norte e Centro-Oeste a concentração de instituições e de matrículas em educação superior é baixa. Buscando um maior equilíbrio regional, o governo decidiu interiorizar a educação superior pública.

Moehlecke e Catani (2006) salientam que a política de interiorização da educação superior é benéfica, uma vez que propicia a redução indireta de custos em relação à manutenção dos alunos e das instalações e serviços. Entretanto, os autores apontam para a necessidade de se analisar as reais necessidades e demandas de cada região, fazendo com que a interiorização seja eficaz no processo de democratização do acesso.

Segundo Camargo (2015), em 2004 surgiu um conjunto de programas do governo federal visando promover a interiorização, a reestruturação e a diversificação da oferta de vagas nas universidades federais brasileiras. O primeiro programa recebeu a denominação de "Expansão Fase I", seu objetivo era aumentar a oferta de educação universitária no interior do país. Dez anos depois, tinham sido criadas 18 novas universidades federais, o número de campus e unidades passou de 148 para 321, a quantidade de municípios com campus de universidades federais evoluiu de 114 para 275. Para se ter uma ideia, o número total de matrículas em 2013 foi de 1.252.952, o que representava um aumento de 96,2% em relação a 2003.

Este crescimento se deu, sobretudo, em função do desenvolvimento do Registro Único Nacional Escolar (REUNI) que, planejado em 2007, começou a ser executado no ano seguinte e se estendeu até 2012. A meta do REUNI

era ofertar 243,5 mil vagas em 2012. O Censo da Educação Superior deste ano indica que a oferta alcançou 239,9 mil vagas em processos seletivos abertos nas universidades federais. Algumas universidades federais não cumpriram as metas estabelecidas (CAMARGO, 2015).

De acordo com Relatório de 2013 da Gestão da Secretaria Executiva do MEC, uma das metas do governo da presidente Dilma Rousseff era ampliar, progressivamente, o investimento público em educação, em termos de percentual do Produto Interno Bruto do país, de forma a alcançar a meta do Plano Nacional de Educação (PNE) para o período de 2011 a 2020. A meta proposta estabelece o investimento de 10% do PIB para o décimo ano, condição que exige um esforço de todos os entes federados para manter a evolução positiva do investimento público em educação. Para isso seria necessário o estabelecimento de novas fontes de financiamento, como a vinculação de parte da receita de exploração do petróleo e do gás natural à educação, aprovada em 2013.

A Lei 12.858/2013, dos *royalties* do Pré-Sal, reserva 75% para a educação e 25% para a saúde (25%). A lei também determina que 50% dos recursos recebidos pelo Fundo Social da União sejam aplicados na educação até que sejam cumpridas as metas estabelecidas no PNE. Um estudo apresentado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) aponta que no período de 2012/2013, as matrículas nas universidades públicas tiveram um aumento de 3,8% em cursos de graduação.

Embora a expansão da universidade pública brasileira seja um fato inegável, é perceptível que ainda não há uma completa adesão do aluno à universidade pública brasileira. O número crescente de vagas ociosas, em determinados cursos, de certas regiões do país, não pode passar despercebido, sendo necessário identificar as causas e buscar os meios mais eficazes para evitar este problema.

V. EXPANSÃO UNIVERSITÁRIA E POLÍTICA DE COTAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

As cotas sociais permitem que os estudantes brasileiros das escolas públicas, em regra, de baixa renda familiar, tenham melhores condições de ingressar nas universidades federais, o que lhes garantiria, depois da formação, o acesso ao mercado qualificado de trabalho. Apesar disso, os dados de 2015 da Universidade Federal de Goiás, demonstram que em todas as suas regionais, o percentual preenchido de vagas de ampla concorrência se sobressai em relação às vagas preenchidas por cotistas.

Tabela 1 - Preenchimento por categoria no ano de 2015.

REGIONAL	AMPLA CONCORRÊNCIA	COTAS
Goiânia	2.214 = 59,5%	1.508 = 40,5%
Jataí	490 = 58,8%	344 = 41,25%
Catalão	450 = 61,9%	277 = 38,15%
Goiás	105 = 55,3%	85 = 44,7%

Fonte: SISU/UFG de 2015 (Dados computados até o dia 20 de março de 2015).

Para entender o fenômeno do não preenchimento de vagas que vem ocorrendo nas universidades federais brasileiras, e, em especial, na Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás, é necessário aprofundar a

discussão sobre a política universitária para promover a universalização das cotas sociais e raciais em seu ambiente.

Sobre este tema, é importante saber que em decorrência da iniciativa dos movimentos sociais em prol da universalização e do acesso democrático ao ensino superior, principalmente, em sintonia com os acordos firmados pela Declaração de Durban, a Universidade Federal de Goiás, em 2008, instituiu um programa de ações afirmativas visando garantir o acesso de grupos historicamente excluídos ao seu ensino superior. Assim, surgiu o programa UFGInclui, aprovado pela Resolução 29/2008 do Conselho Universitário da UFG (CONSUNI). No caso da Universidade Federal de Goiás, a opção foi feita por um sistema que se baseia prioritariamente nas condições sociais e econômicas dos candidatos, uma vez que a reserva de vagas é destinada principalmente aos egressos de escolas públicas. Contudo, o modelo não deixa de considerar os critérios indígenas e quilombolas, sendo o critério racial, complementar.

A justificativa para a opção de cunho social se deu em razão de se entender que havia no país uma discrepância entre a qualidade da educação básica ofertada pelas instituições públicas de ensino e a educação básica privada. O único critério que o programa UFGInclui exige do candidato que pleiteie uma vaga universitária é a apresentação, no ato da matrícula, do documento que comprove que ele tenha cursado os dois últimos anos do ensino fundamental, e todo o ensino médio, em instituições públicas de ensino. No caso do critério racial, os negros oriundos de escola pública, devem, além de confirmar a origem escolar, submeter-se a uma entrevista. A finalidade da entrevista é identificar se a declaração de cor firmada pelo estudante, no ato da inscrição do vestibular, é procedente. Conforme menciona o Edital 021/2012 da UFG, nesta verificação serão considerados os traços fenotípicos que caracterizam o negro.

Durante a implantação do programa UFGInclui em 2008, já estava em desenvolvimento o curso de Licenciatura Intercultural Indígena, destinado aos povos indígenas que vivem na região do Araguaia/Tocantins, intentando formar professores que pudessem atuar no ensino fundamental e médio das escolas indígenas. Depois, foi criado o curso de Direito para Beneficiários da Reforma Agrária, implantado na Regional Cidade de Goiás, em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e com o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA). No mesmo cenário, surgiu o curso de Licenciatura em Pedagogia para Educadores do Campo, uma parceria da UFG com o PRONERA e com a Via Campesina do Estado de Goiás, organizado em aulas presenciais e não presenciais.

De todo modo, com aprovação da Lei 12.711, em agosto de 2012, que instituiu a reserva de vagas para egressos de escolas públicas nas Instituições Federais de Ensino (IFES), o sistema de seleção sofreu algumas alterações que entraram em vigor no primeiro semestre de 2013. O programa UFGInclui também passou a absorver os indígenas egressos de escola pública, os quilombolas egressos de escola pública e estudantes com deficiência auditiva, inseridos no curso de Letras. Neste cenário, apenas para os candidatos surdos não havia a exigência de serem provenientes da rede pública de ensino. Com a edição do Edital 051/12, o quadro de oferta de vagas do UFGInclui passou a ser da seguinte maneira: uma vaga por curso a ser disputada por candidatos oriundos de comunidades quilombolas, uma vaga por curso a ser disputada por

candidatos indígenas, quando houver demanda, e 15 vagas destinadas aos candidatos surdos, exclusivamente para o curso Letras.

No primeiro semestre de 2014, 50% das vagas passaram a ser destinadas pelo Processo Seletivo 2014/1 e, 50%, pelo SISU, programa do governo federal que seleciona os candidatos exclusivamente através da nota do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Outra mudança foi o aumento para 30% da reserva de vagas destinadas a estudantes de escola pública. Vale destacar que a lei prevê que, até 2016, 50% das vagas sejam destinadas ao Sistema de Reserva de Vagas. No Processo Seletivo 2014/1, foram destinadas 1.978 vagas para Goiânia, 511 vagas para Jataí, 736 vagas para Catalão e 105 vagas para a Cidade de Goiás. O restante das vagas foi oferecido através do SISU.

VI. AÇÃO AFIRMATIVA E EVASÃO NA REGIONAL CATALÃO DA UFG

Após a contextualização do quadro geral da política de oferta de vagas de graduação na Universidade Federal de Goiás, o foco agora será direcionado para os dados que tratam da situação dos alunos cotistas da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás, especificamente, destacando o quadro da evasão.

Tabela 2 - Situação dos alunos cotistas da Regional Catalão por curso em 2013.

CURSO	Cotistas	Excluídos	Trancados	Ativos
Administração (Bacharelado)	16	02	-	14
Ciências Biológicas (Bacharelado)	07	02	-	05
Ciências Biológicas (Licenciatura)	06	02	02	02
Ciências da Computação (Bacharelado)	10	01	03	06
Ciências Sociais (Bacharelado e Licenciatura)	03	-	01	02
Educação Física (Licenciatura)	22	02	01	19
Enfermagem (Bacharelado)	12	01	01	10
Engenharia Civil (Bacharelado)	08	01	02	05
Engenharia de Minas (Bacharelado)	09	02	-	07
Engenharia de Produção (Bacharelado)	15	04	-	11
Física (Licenciatura)	05	01	01	03
Geografia (Bacharelado)	09	02	-	07
Geografia (Licenciatura)	03	01	-	02
História (Bacharelado e Licenciatura)	03	-	-	-
Letras - Português (Licenciatura)	10	03	-	07

Matemática (Licenciatura)	01	-	-	-
Matemática Industrial (Bacharelado)	08	04	-	04
Pedagogia (Licenciatura)	11	02	01	08
Psicologia (Bacharelado e Licenciatura)	20	02	-	18
Química (Bacharelado e Licenciatura)	13	04	01	08

Fonte: Centro de Seleção da Universidade Federal de Goiás.

Os dados acima indicam que dos 191 cotistas que ingressaram na Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás em 2013, 138 (72,3%) continuam regularmente em seus cursos, 13 (6,8%) trancaram as suas matrículas e, 40 (20,9%) desistiram da sua opção ou da universidade.

Tabela 3 - Situação dos alunos cotistas da Regional Catalão por curso em 2014.

CURSO	Cotistas	Excluídos	Trancados	Ativos
Administração (Bacharelado)	15	02	-	13
Ciências Biológicas (Bacharelado)	04	02	-	02
Ciências Biológicas (Licenciatura)	02	-	-	02
Ciências da Computação (Bacharelado)	06	01	02	03
Ciências Sociais (Bacharelado e Licenciatura)	03	-	-	03
Educação Física (Licenciatura)	13	02	01	10
Enfermagem (Bacharelado)	06	-	-	06
Engenharia Civil (Bacharelado)	06	01	-	05
Engenharia de Minas (Bacharelado)	08	01	-	07
Engenharia de Produção (Bacharelado)	06	01	-	05
Física (Licenciatura)	-	-	-	-
Geografia (Bacharelado)	06	04	-	02
Geografia (Licenciatura)	03	-	-	03
História (Bacharelado e Licenciatura)	07	-	01	06
Letras Português/Inglês (Licenciatura)	02	-	-	02
Letras - Português (Licenciatura)	03	-	-	03
Matemática (Licenciatura)	04	01	-	03

Matemática Industrial (Bacharelado)	04	02	01	01
Pedagogia (Licenciatura)	10	02	-	08
Psicologia (Bacharelado e Licenciatura)	10	01	-	09
Química (Bacharelado e Licenciatura)	09	03	-	06

Fonte: Centro de Seleção da Universidade Federal de Goiás.

Apesar de ter aumentado o número de vagas para cotistas em 2014, passando de 20% em 2013 para 30% em 2014, houve uma redução de 33,5% das vagas ocupadas por cotistas, caindo de 191 em 2013 para 127 em 2014. Dos 127 cotistas que ingressaram em 2014, 99 (78%), permanecem regulares, 5 (3,9%) trancaram os seus cursos e, 23 (18,1%), abandonaram a sua opção de curso ou a universidade.

De forma comparativa, apesar da redução na procura por vaga na modalidade cotista em 2014, é possível perceber que houve aumento na taxa de permanência nos cursos e diminuição nos índices de desistência e trancamento de cursos. De modo concreto, vários fatores interferem na realização de uma análise precisa sobre estes dados, em primeiro lugar, porque os números de evasão e trancamento estão dentro da margem geral histórica da Regional Catalão da UFG, além disso, não podemos afirmar, com certeza, que os alunos que se evadiram, deixaram o ambiente universitário. Existe a possibilidade de terem deixado o curso por falta de afinidade, motivo que leva uma parcela significativa de alunos a buscar anualmente outro curso, seja na Universidade Federal de Goiás ou em outras instituições de ensino superior.

O mesmo cenário se configura quando observamos a **tabela 4**, na qual aparecem os dados sobre procura por vagas na modalidade racial (preto, pardo e indígena) e escola pública por renda (inferior e superior a 1,5 salários mínimos *per capita*) entre os anos de 2012 e 2014.

Tabela 4 - Desempenho dos cotistas por modalidade de ingresso na RC da UFG.

Ano	PPI/RI	PPI/RS	EP/RI	EP/RS	Matriculados	Excluídos	Trancados	Ativos
2012	-	-	-	-	243	76	10	157
2013	52	30	74	35	191	34	11	146
2014	48	16	34	29	127	24	6	97

Fonte: Centro de Seleção (**PPI/RI**: preto, pardo e indígena com renda inferior a 1,5 salários mínimos; **PPI/RS**: preto, pardo e indígena com renda superior; **EP/RI**: escola pública com renda inferior; **EP/RS**: escola pública com renda superior).

Desde 2012 vem ocorrendo uma redução na procura de vagas para cotistas e, em proporção relativamente paralela a essa queda, também vem diminuindo o número de alunos que se evadem ou trancam os seus cursos. Embora os índices de evasão e trancamento permaneçam nos parâmetros gerais da Regional Catalão da UFG, em função de ser a política de cotas uma ação de Estado direcionada à redução das desigualdades históricas e sociais, é necessária

uma avaliação cuidadosa desta queda no interesse pelas cotas, bem como, detectar os reais motivos que têm provocando o abandono e trancamento das matrículas de curso. Isso abre caminho para novas pesquisas.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados que tratam da situação dos alunos cotistas da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás demonstra que de 2012 a 2015, vem ocorrendo uma progressiva redução na procura por vagas na modalidade cotas sociais e raciais. Paralelamente a este declínio de "interesse" pelas vagas que refletem as cotas, também vem ocorrendo um quadro de estabilidade dos cotistas que se mantém no curso de escolha e de evasões e trancamento de matrículas.

Embora os índices de evasão e trancamento permaneçam nos parâmetros gerais da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás e, a evasão não possa ser colocada no âmbito do abandono da universidade em decorrência da ausência de medidas de assistência ao aluno de baixa renda, a política de cotas, concebida como "política de Estado" direcionada à redução das desigualdades históricas e sociais, cobra, no plano institucional, uma avaliação criteriosa, primeiramente, sobre os motivos que têm provocando a redução na procura pelas vagas reservadas aos cotistas e, no segundo momento, a respeito das reais circunstâncias que vêm provocando o abandono dos cursos e o trancamento das matrículas.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA JR., E. L. **Direito Marxismo e Liberdade:** ensaios para uma sociologia crítica do direito. Florianópolis: CESUSC, 2001.

BOBBIO, Norberto. **O futuro da democracia.** Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1986.

_____. **Liberalismo e democracia.** 2. ed. São Paulo. Brasiliense, 1994.

BRANDÃO, C. F. **As cotas na universidade pública brasileira:** será esse o caminho? Campinas. Autores Associados, 2005.

CAMARGO, M. S. Indicadores da educação superior brasileira de 2003 a 2013: dados e resultados das políticas públicas implementadas. **Revista Atos e Pesquisa em Educação.** Blumenau. Vol. 10, janeiro/abril, 2015.

CERQUEIRA, E.; SANTOS, A. P. Ensino Superior: trajetória histórica e políticas recentes. **IX Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul.** Florianópolis, 2009.

FERNANDES, J. C. L. A justiça como equidade segundo John Rawls. **Dissertação de Mestrado em Filosofia.** João Pessoa. UFPB, 2010.

GOMES, A. M. A educação básica e o novo plano nacional de educação. In: DOURADO, L. F. (Org.). **Plano Nacional de Educação 2011/2020:** avaliação e perspectivas. Belo Horizonte. Autêntica, 2011.

MAGGIE, Y.; FRY, P. A reserva de vagas para negros na universidade. **Revista Enfoques.** Rio de Janeiro, vol. 1, 2002.

MOEHLECKE, S.; CATANI, A. M. Reforma e expansão do acesso ao ensino superior: balanço e proposições. In: OLIVEIRA, J. F. **Políticas de acesso e expansão da educação superior:** concepções e desafios. Brasília. INEP, 2006.

OLIVEIRA, J. F.; CATANI, A. M. A reconfiguração do campo universitário no Brasil: conceitos, atores, estratégias e ações. In: OLIVEIRA, J. F. (Org.). **O campo universitário no Brasil:** políticas, ações e processos de reconfiguração. Campinas. Mercado das Letras, 2011.

RAWLS, J. **Uma teoria da justiça.** 3. ed. São Paulo. Martins Fontes, 2008.

ROSA, C. M. **A política de cotas na Universidade Federal de Goiás (UFGInclui):** concepção, implantação e desafios. Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Catalão: Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão, 2013.

SANTOS, I.; MEDEIROS, C. A. **Privilégios ameaçados.** Rio de Janeiro. Globo, 2001.

SANTOS, R. E. Política de cotas raciais nas universidades brasileiras: o caso da UERJ. In: FERES JR., J. (Org.). **Ação afirmativa e universidade:** experiências nacionais comparadas. Brasília: UnB, 2006.

SOBRINHO, J. D. **Democratização, qualidade e crise da educação superior:** faces da exclusão e limites da inclusão. **Revista Educação e Sociedade.** Campinas, v. 31, 2008.

WEFFORT, F. C. **Qual democracia.** São Paulo. Companhia das Letras, 1994.

IX. COPYRIGHT

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

MEMÓRIA, REPÚBLICA E SERTÃO NO JORNAL A PENNA (BAHIA, 1897-1930)

BYRON DE CASTRO MUNIZ TEIXEIRA¹; PROF^a DR^a MARIA APARECIDA SILVA DE SOUSA²
1; 2 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
byronteixeira@uol.com.br

Resumo - Nos últimos anos, João Antônio dos Santos Gumes tornou-se foco de interesse de pesquisadores que buscam entender o lugar ocupado por um indivíduo autodidata, autor de escritos literários e proprietário de um jornal no interior da Bahia. São estudos que tentam evidenciar a sua importância como difusores da cultura entre os habitantes de uma cidade sertaneja em fins do século XIX. Neste artigo, abordamos como seus posicionamentos no periódico possibilitaram criar um lugar de memória sobre o passado desta localidade ao mesmo tempo em que afirmava sua perspectiva de futuro sobre os rumos da República que acabava de ser instituída.

Palavras-chave: A Penna. Caetité-Bahia. João Gumes.

Abstract - In the last years, João Antônio dos Santos Gumes has become the focus of interest of researchers who seek to understand the place occupied by a self-taught individual, author of literary writings and owner of a newspaper in Bahia. The studies try to highlight its importance as a disseminator of the culture among the population of a backwoods town in the late nineteenth century. In this article, we discuss how their positions in the journal made it possible to create a place of memory about the past of this town at the same time as affirmed its future perspective on the directions of the Republic which had just been established.

Keywords: A Penna. Caetité-Bahia. João Gumes

I. INTRODUÇÃO

Em 1897 começou a circular na cidade de Caetité o jornal *A Penna*. Elaborado, escrito e produzido por João Antônio dos Santos Gumes, o periódico tornou-se um dos maiores instrumentos de comunicação do interior da Bahia testemunhando as alterações e problemas vivenciados pela população local e nacional nos começos da República do Brasil. O contato com alguns estudos sobre João Gumes e o seu periódico, assim como o acesso aos jornais *A Penna*, da data de sua fundação ao falecimento do seu proprietário em 1930, ao lado de outras referências, possibilitaram uma compreensão mais ampla sobre a importância do jornal para a comunidade local tanto do ponto de vista político quanto da preservação de sua memória³. Nessa perspectiva, o nosso interesse, ao desenvolver esse trabalho, foi o de evidenciar o significado da imprensa, enquanto meio de circularidade de ideias, especialmente nas áreas sertanejas e de construção de uma memória regional por meio da escrita de João Gumes, como então era conhecido.

O jornal *A Penna* não apenas noticiava as ocorrências da localidade entre outros serviços de interesse da população local. Pelo contrário, em suas páginas podem ser encontradas informações sobre os acontecimentos mundiais, além de trazer escritos literários produzidos pelo próprio Gumes. Nesse sentido, publicava crônicas, romances, como folhetins, contos, poesias e mantinha sua publicação com certa periodicidade. Periódicos como o jornal *A Penna* eram bastante comuns na segunda metade do século XIX no Brasil e na Bahia. Todavia, o que diferenciava esse jornal dos demais e que merece especial atenção é o seu surgimento em uma área sertaneja distante da capital baiana. Chama atenção ainda, a abordagem dos diversos problemas enfrentados pelos sertanejos baianos e, mais especificamente, pelos habitantes do Alto Sertão.

O jornal era a fonte principal de informação dos habitantes de Caetité e de localidades próximas cobrindo uma ampla área dos sertões da Bahia, tendo circulado, inclusive, em outras localidades do país, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e no Estado de Minas Gerais.

Caetité: uma cidade sertaneja

Historicamente Caetité foi um dos principais centros sertanejos da Bahia. Emancipada da Vila de Rio de Contas em 1810, tornou-se um núcleo pujante, política e economicamente, para os padrões do século XIX. Situada “entre Minas Gerais e a Chapada Diamantina, denominada Serra Geral, define-se pelas altitudes elevadas e posição frente à bacia do rio São Francisco” (NEVES, 1998: 22), a extensa área possui particularidades nos seus aspectos físico, econômico e cultural e sua ocupação teria se dado, principalmente, em função da pecuária, da mineração e da agricultura. Assim, os sítios localizados próximos à atual cidade de Caetité tiveram um desenvolvimento mais ampliado, tornando a cidade um núcleo “centralizador” no processo de transformação de toda a região. Mesmo distanciada de Salvador (750 km), a cidade foi responsável pela ligação de várias unidades do interior com a capital principalmente com o fornecimento de mercadorias produzidas nas áreas sertanejas. “A movimentação na urbe podia ser dimensionada pela chegada dos tropeiros que transportavam cortes de tecidos, aguardentes, fumo, adorno para mulheres, livros, correspondência, novidades, levavam também ideias” e a circulação de um jornal evidencia a existência de “práticas de uma cultura urbana, dentro das possibilidades e limites temporais da região” (2011, p.74).

Em tempos de seca, como a ocorrida em fins do século XIX, a população sofria com os altos preços dos alimentos ou a perda das suas culturas. Esta questão aparece de maneira reiterada tanto em variados artigos no jornal *A*

³ Boa parte dos números do jornal encontra-se sob os cuidados do Arquivo Público de Caetité (APC) que é responsável pela preservação da obra de João Gumes. Infelizmente alguns exemplares se perderam e outros estão em estado precário de conservação, dificultando a leitura.

Penna como em outros escritos de João Gumes, a exemplo de *O Sampauleiro*, romance no qual se dedica a analisar as condições daqueles que deixavam sua terra (ESTRELA, 2003). Ao que parece, a criação dos correios (1832) foi fundamental para aproximar parentes e amigos separados pela distância entre os sertões baianos e os grandes centros urbanos:

Um dos pontos da Cidade freqüentado pelos Sampauleiros⁴ ou pelos parentes e credores que aqui deixaram é o Correio, onde vão indagar por cartas que para cá escreveram ou que não foram recebidas, as quais muita vez traz em algum pecúlio. No dia de sábado, quando se dá a feira semanal, há enorme concorrência, n'essa repartição, dos lavradores de redor da Cidade, que aproveitam a ocasião para procurar em cartas que esperam de S. Paulo (OS ANALPHABETOS, 1928, p.138).

Um dos pontos recorrentes no periódico era as denúncias contra a precariedade das condições de vida das populações sertanejas. O jornal servia como um porta-voz das queixas daqueles que não recebiam a atenção devida das autoridades.

João Gumes utilizava das páginas do jornal para reiterar a importância e valor daquela gente do sertão. Suas palavras parecem confrontar a visão consagrada desde os primeiros escritos dos colonizadores sobre as áreas sertanejas de que aí seria o local privilegiado dos rebeldes. Como observa Maria Elisa Mader, os sertões precisavam ser ocupados e ordenados para, assim, se constituir em território produtivo:

O território vazio, o domínio do desconhecido, o espaço ainda não preenchido pela colonização. É, por isso, o mundo de desordem, domínio da barbárie, da selvageria, do diabo. Ao mesmo tempo, se conhecido, pode ser ordenado através da ocupação e da colonização, deixando de ser sertão para constituir-se em região colonial (MADER, 1995, p. 13).

Assim, percebe-se o sertão como o contraponto às áreas ditas civilizadas, consideradas as mais desenvolvidas. No período colonial, a oposição é entre Sertão – lugar despovoado – e Litoral – lugar ocupado e civilizado. O sertão como um refúgio das raças: índios, negros, mestiços, brancos livres. No sertão, não chegavam a lei e a ordem, porque tudo era movimento. As cidades se opunham a ele, porque eram fixas e seguras, conforme palavras de Riobaldo, personagem de Guimarães Rosa:

O sertão está movimentante o todo-tempo – salvo que o senhor não vê: é que nem braços de balança, para enormes efeitos de leves pesos [...] Rodeando por terras tão longe: mas eu tinha raiva das grandes cidades que há, que eu desconhecia. Raiva – porque eu não era delas, produzido (ROSA, 1994, p. 474).

Pesquisas recentes têm demonstrado a inserção das áreas sertanejas baianas no complexo político e econômico montado pelo Império português (NEVES, 1998, 2007,

2011). Em seus estudos, as Vilas de Caetité e de Rio de Contas ocupam lugar central dada as especificidades de sua ocupação e exploração econômicas a partir do século XVIII. A localização proporcionou ainda o desenvolvimento de um comércio razoável, em especial com os municípios da Chapada Diamantina, a exemplo de Lençóis e de Rio de Contas. Nas palavras do próprio João Gumes:

Caetité é no alto sertão da Bahia, um grande centro cultural, de irradiação civilizadora. Desde os tempos imperiais que a sua fama de “Princesa do Sertão” corre mundo, e bem haja a linda cidade que a soube manter e conservar através dos tempos, das agitações e da contagiosa decadência, que feriu de morte tantos centros principais de atividades e do comércio interior. Ainda hoje, Caetité é sobretudo uma cidade de distinta elegância social. A sua sociedade conhece melhor o Rio do que a Bahia. É a “Urbs” sertaneja onde o ambiente do conforto e da civilidade é mais distinto e fino, a que já firmou como o centro sertanejo por excelência da irradiação cultural (A PENNA, 1925, p. 1).

João Gumes: um intelectual autodidata no sertão

Foi na cidade de Caetité que nasceu João Antônio dos Santos Gumes, em 10 de maio de 1858, e ali faleceu em 29 de abril de 1930. Homem de poucos recursos financeiros, participou ativamente da vida pública e cultural de sua terra natal. Autodidata, exerceu várias atividades ao longo da sua vida e desde cedo demonstrava certa inquietude e tendência para a escrita. Foi escrivão da Coletoria Geral, tesoureiro e secretário da Intendência, secretário da Câmara Municipal, advogado provisionado, professor, músico, tipógrafo, desenhista, dramaturgo, tradutor, escritor e jornalista (REIS, 2004).

Nas palavras de Maria da Conceição Souza Reis (2004), nascido e criado nos Altos Sertões do Estado da Bahia, de onde nunca saiu, João Gumes passou a ser um dos defensores da região e, desde muito jovem, abraçou como uma de suas principais causas, defender os direitos do homem sertanejo, especialmente daqueles que habitavam o denominado Alto Sertão. É com este fim que escreve o romance *Os Analfabetos*: “uma propaganda em favor da ‘alfabetização’ do nosso povo como meio seguro de melhorar a sua condição e torná-lo útil à prosperidade de sua terra.” A questão da educação foi abordada tanto em sua produção literária quanto jornalística. Em *O Sampauleiro* encontra-se uma crítica às administrações públicas que, conhecedoras das crises climáticas que assolavam a região, não tomavam qualquer providência para evitar o êxodo do sertanejo para as grandes fazendas de São Paulo. Em *Os Analfabetos* denuncia as terríveis consequências do analfabetismo para os habitantes da região e *Vida Campestre*, apresenta um retrato das dificuldades do pequeno agricultor, entre outros (LOBÃO, 1975).

Os registros sobre a sua trajetória ressaltam que a ideia de publicar um periódico sempre o perseguiu. Antes mesmo do jornal *A Penna* vir à luz, já teria realizado a impressão de outras folhas que, todavia, não sobreviveram muito tempo. As dificuldades para elaboração, produção e circulação do jornal por vezes resultou em sua suspensão temporária. Porém, conseguiu driblar algumas delas e a folha que inicialmente era composta por apenas duas colunas foi sendo ampliada.

A escolha do nome, *A Penna*, parece ter tido origem na vontade do seu fundador em tornar a leitura imprescindível

⁴ Nome dado por João Gumes em livro homônimo aos habitantes dos Altos Sertões da Bahia que procuraram trabalho em São Paulo. O livro foi publicado em 1922 (vol. I) e 1932 (vol. II), este post-mortem.

para o desenvolvimento educacional e, especialmente, colaborar para a divulgação da cultura nos sertões baianos. Joseni Pereira Meira Reis (2010), em sua dissertação, relaciona o interesse de Gumes pelo universo da escrita e a escolha sintomática do nome do seu jornal.

Em termos políticos, João Gumes se posicionava favoravelmente ao grupo relacionado à família Teixeira. Deocleciano Teixeira, pai do futuro educador Anísio Teixeira, havia ocupado o cargo de intendente (antigo prefeito) em Caetité e dominado a política na cidade até o final da década de 1920. As relações políticas entre Gumes e a família Teixeira eram bem próximas e isto ficava evidente nos artigos em defesa desse grupo, sobretudo, nas disputas que envolviam o governo central entre os candidatos JJ Seabra e Góes Calmon, este último apoiado pelos Teixeira. Conforme assinala Joseni Reis (2010, p. 37) é possível que Gumes tivesse outras razões para esse apoio. De fato, um artigo publicado no jornal, intitulado *O Caso Gumes*, ele busca retratar-se perante a população diante de uma acusação anos antes de que teria desviado dinheiro público. Segundo afirma: “ao assumir a postura liberal, acabara provocando os desafetos políticos, sofrendo retaliações e perseguições por parte do grupo oposicionista quando estava no poder”. Foi seu advogado na causa Anísio Teixeira, filho de Deocleciano Teixeira, sendo que este interferira junto aos poderes públicos em relação ao caso, tendo, mais tarde, agraciado Gumes com alguns cargos públicos na cidade. Talvez, em razão disso, o periódico sempre que podia, enaltecia “[...] a respeitável personalidade do Dr. Deocleciano Pires Teixeira, um dos mais acatados membros da comissão executiva do Partido Republicano da Bahia” (A PENNA, 07.07.1928, p. 01).

Ao analisar sua produção escrita, Joseni Meira Reis afirma que “[...] as redes de sociabilidade funcionaram como uma das instâncias facilitadoras que contribuíram para a participação de Gumes nas culturas do escrito” (2010, p. 88-89). Assegura a autora que Gumes escrevia em conformidade com suas relações sociais e, efetivamente, o mesmo mantinha relações com as elites caetiteenses. Desta forma, essas relações faziam com que houvesse uma abertura para construir suas informações de acordo com o pensamento dessa elite com quem convivia. Embora não tivesse os mesmos recursos, João Gumes compartilhava do pensamento de certa elite “intelectualizada” e reforçava sua visão de mundo por meio dos seus escritos. Essa vinculação do jornal ocorria desde a sua criação, apesar de Gumes afirmar a independência do periódico.

Memória e República em A Penna

Toda sociedade assume positivamente aquilo que reforça sua ordenação, contribuindo de diversas maneiras para a sua reprodução. Cria expectativas e necessidades ao reforçar os ideais a que se pretende e o uso do discurso jornalístico, em geral, situa-se nesse lugar. Corresponde ao jornalista interpretar, criar uma sintonia em indivíduos e o sistema de valores em que vive, e ao mesmo tempo, colocar em evidências as lacunas e perigos que ameaçam as conquistas sociais, individuais e coletivas.

Nessa perspectiva, poder-se-ia dizer que o jornalista toma partido de uma visão de mundo e também contribui para cobrá-la a partir da referência construída por um determinado consenso social. E a noção contemporânea de Estado, definida pelos chamados Estados Nacionais se apropriou largamente no incentivo de instituições e meios

como a imprensa para a construção de uma memória que reconhecesse a sua necessidade e razão de ser, de poder, por meio da criação de instituições móveis e imóveis como identificadoras da identidade de pessoas e de coletividades como a nação e os grupos que a referenciam. Nesse sentido, vamos nos deparar com veículos e instituições que visam a rupturas com o passado, e da construção cotidiana de referenciar noções sociais e políticas. Como afirma Maurício Halbwachs,

Toda memória coletiva tem um grupo limitado no espaço e no tempo. Não se pode concentrar num único quadro a totalidade dos acontecimentos passados senão na condição de desligá-los da memória dos grupos que deles guardavam a lembrança, romper as amarras pelas quais participavam da vida psicológicos dos meios sociais onde aconteceram, de não manter deles senão o esquema cronológico e espacial. Não se trata mais de revivê-los em sua realidade, porém de recolocá-los dentro dos quadros nos quais a história dispõe de acontecimentos, quadros que permanecem exteriores aos grupos, em si mesmos, e defini-los, confrontando-se uns com os outros. É como dizer que a história se interessa sobretudo pelas diferenças, feita a absorção das semelhanças, sem as quais todavia não haveria memória, uma vez que nos lembramos apenas dos fatos que tenham por traço comum pertencer a uma mesma consciência (1990, p. 86).

Assim, a memória e a história de uma nação, de um povo, região, local também pode ser lida por meio de textos jornalísticos que colocaram ao alcance da sociedade um conjunto de valores sociais e políticas publicadas continuamente, que certamente contribuiu para criar uma memória sobre esses valores, à medida que recebeu ou vivenciou por meio da transmissão, no caso, escrita cotidianamente.

De forma evidente ou não, o fato é que a memória (interior, pessoal, autobiográfica) se apoia na segunda (exterior, social e histórica) na concepção de Halbwachs, pois a história da vida de cada um se insere na história em geral. Mas a segunda seria, naturalmente, bem mais ampla que a primeira. Para ele, a memória coletiva só é ativada se as memórias individuais estabelecerem os laços necessários. O autor diz que todos os indivíduos possuem memórias coletivas e individuais. Estas se inter-relacionam, porém, não se misturam.

Sobre a memória histórica, Halbwachs afirma que ela assemelha-se a um cemitério onde o espaço é medido e é preciso, a cada instante, achar lugar para novas sepulturas (1990, p. 55). A memória é algo em permanente processo de transformação. Assim, assegura,

Mas nossas lembranças permanecem coletivas, e elas nos são lembradas pelos outros, mesmo que se trate de acontecimentos nos quais só nós estivemos envolvidos, e com objetos que só nós vimos. É porque, em realidade, nunca estamos sós. Não é necessário que outros homens estejam lá, que se distingam materialmente de nós: porque temos sempre conosco e em nós uma quantidade de pessoas que não se confundem (1990, p. 26).

Para ele, “Não é na história aprendida, é na história vivida que se apoia nossa memória”. Assim, cada um de nós apropria-se da história e faz da memória dessa história

social, coletiva, uma reconstrução do passado com a ajuda do presente.

Desta forma, os registros escritos, a exemplo das obras de memorialistas e, no caso em estudo, o jornal *A Penna*, ancorados nos postulados da exaltação de grandes nomes, grandes fatos, etc., se afirmam como um lugar de memória, que permanece vivo nas memórias coletivas e individuais. Revela-se na visão do seu proprietário, João Antônio dos Santos Gumes, sobre o passado de uma localidade sertaneja, e da sua perspectiva de futuro sobre os rumos da República que acabava de ser instituída.

O discurso republicano, chamado modernizador e progressista, já estava presente no cotidiano de Caetité, através de *A Penna*. Inúmeros são os editoriais que incitam a necessidade da modernidade e do progresso já em curso nas grandes cidades brasileiras. Percebe-se nos discursos do jornal a busca por uma educação modernizada, numa cruzada pelo fim do analfabetismo, a campanha para a criação de escolas. A implantação do novo regime acentuou as crenças de João Gumes no desejado progresso para as áreas sertanejas, pelo menos até que o desenrolar dos acontecimentos frustrasse as suas expectativas. As alterações políticas e econômicas eram acompanhadas com interesse pelo jornal *A Penna*.

Esses ideais ditos modernos, extremamente ligados aos conceitos de progresso e civilização, davam novos contornos ao panorama mundial, em especial pelo advento das conquistas da ciência e da técnica. Os avanços tecnológicos são sentidos na medicina, na física, nos mistérios do inconsciente. O Brasil, ou parte dele, palpitava nesse cenário que parecia promissor. O sentido de entrar para o rol das chamadas nações civilizadas e progressistas era crucial. No entanto, esquecia-se de bolsões de atraso e miséria.

Desse modo, a despeito das alterações vivenciadas pelo país, muitas das antigas práticas permaneceram nos sertões com a manutenção da política oligárquica e do coronelismo (VISCARDI, 2001, p. 11). Este distanciamento entre uma perspectiva de melhoria das condições de vida da população e a permanência das mesmas colocou a República em xeque. João Gumes situa-se no interior de uma elite letrada que demonstra sua total insatisfação perante a não concretização dos ideais democráticos ansiados há muito tempo. Sentia-se ludibriado “[...] por uma tirania ominosa e mendaz que se mascara irrisoriamente com o nome de República” (A PENNA, 12.04.1919, p. 01). Para ele, o desinteresse das autoridades pelas lamentações do povo estava na base da própria instalação da República que não teria sido almejada pelo povo, mas brotara dos quartéis e os Generais e Marechais pareciam não entender dos anseios populares.

O 15 de Novembro foi obra de despeito e, forçoso é confessar, não foi feito pelo povo. O grande abalo produzido, as primeiras medidas tomadas no sentido de assegurar o novo regime, a começar pela deturpação do sistema eleitoral; o império do militarismo; as tentativas de restauração por parte dos partidos pretéritos, tudo concorreu para que o povo, o pobre povo, não participou das mudanças. Esmagado o patriotismo até o gérmen, o que resta? A indiferença das massas populares, a obliteração de todas as conquistas liberais que vinham fazendo, a exploração das oligarquias, a mentira eleitoral; enfim os governos dos estados de sítio, dos gastos imoderados, do descrédito (A PENNA, 18.11.1915, p. 01).

Analisar os fatos e denunciar o abandono do sertão pelas autoridades estaduais e federais era de fundamental importância e os questionamentos sobre a política, em especial, faziam parte dessa transmissão necessária “à evolução e ao progresso dos Altos Sertões”, conforme afirmava em diversos editoriais

II. CONCLUSÃO

João Gumes vivenciou uma época de intensas transformações. Ele se auto-definia como um “abolicionista, liberal e republicano”. Seu pensamento vincula-se a uma matriz ideológica que adquiriu consistência ao longo do século XIX em decorrência das transformações políticas e econômicas no mundo Ocidental. Poucos anos após a proclamação da República, ele parecia constatar que o tão sonhado progresso para as áreas sertanejas estava longe de ser conquistado.

Este era o sertão de João Gumes: uma terra plena de riquezas inexploradas não pela crueza do seu solo e da sua gente, mas sim pela absoluta falta de atenção daqueles que seriam responsáveis pela construção da nação. As potencialidades do sertão foram constantemente lembradas por ele.

A Penna propagava a sua visão de nação ideal, aquela na qual as populações sertanejas deveriam estar integradas. Em outras palavras, a categoria *sertão* era essencial para o entendimento da *nação*. Nesse sentido, as suas expectativas políticas em relação à República foram altamente positivas. O periódico, entre outros escritos, foi a maneira pela qual construiu uma memória de República, àquela na qual todos os habitantes do país teriam pleno direito ao exercício político e às condições dignas de vida, especialmente os habitantes dos sertões esquecidos desde os tempos coloniais. É esta memória que ele busca manter viva por meio das suas produções literárias e jornalísticas de modo a assegurar que a implementação da nação republicana, como sinônimo de avanço, progresso e de civilização, tal como foi idealizada, ainda estaria por ser concretizada.

III. REFERÊNCIAS

- ESTRELA, Ely Souza. *Sampauleiros*. Cotidiano e representações. São Paulo: Humanitas, 2003.
- GUMES, João. *Os Analphabetos*. Bahia: Escola Typographica Salesiana, 1928. 216p.
- _____. *O Sampauleiro*. Caetité. Typographia d’ A Penna, vol I, 1922. 230p.
- _____. *O Sampauleiro*. Caetité. Typographia d’ A Penna, vol II, 1932. 213p.
- GUMES, Marieta Lobão. *Caetité e o Clã dos Neves*. 1975. 185 p.
- HALBWACHS, Maurice. *A Memória Coletiva*. Tradução de Laurent León Schaffter. Editora Revista dos Tribunais. 1990. 189p.
- MADER, Maria Elisa Noronha. *Civilização e Bárbarie: A representação da nação nos textos de Sarmiento e do Visconde do Uruguai*. 2006. 235f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal Fluminense, Rio de

Janeiro, 2006. Disponível em:
<www.historia.uff.br/strito/teses> Acesso em: 30 mai. 2012.

NEVES, Erivaldo Fagundes. *Caminhos do Sertão: Ocupação Territorial, Sistema Viário e Intercâmbios Coloniais dos Sertões da Bahia*. Salvador: Arcádia, 2007. 268p.

_____. (Org.). *Sertões da Bahia: Formação Social, Desenvolvimento Econômico, Evolução Política e Diversidade Cultural*. Salvador: Arcádia, 2011. 720p.

_____. *Uma comunidade sertaneja: da sesmaria ao minifúndio (um estudo da história regional e local)*. Salvador: UFBA/UEFS, 1998.

REIS, Joseni Pereira Meira. *Instâncias formativas, modos e condições de participação nas culturas do escrito: o caso João Gumes (Caetité – BA, 1897 – 1928)*. 2010. 195f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace>. Acesso em: 03 mar. 2012.

ROSA, Guimarães. *Grandes Sertões: Veredas*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

VISCARDI, Cláudia Maria Ribeiro. *O Teatro das Oligarquias: uma revisão da política do “café com leite”*. Belo Horizonte: C. Arte. 2001. 376p.

IV. COPYRIGHT

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

A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA GEOGRAFIA NO BRASIL E SUAS NOVAS PERSPECTIVAS CURRICULARES

DIEGO VACCARI MOREIRA¹; Dr^a NARA CUMAN MOTTA²

1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO-UFES
diegogeo1980@gmail.com

Resumo - *Esse artigo busca discutir o processo de formação e consolidação institucional da Geografia brasileira na perspectiva científica acadêmica e educacional. A discussão parte do princípio que a efetivação da Geografia brasileira sofre influência da Geografia francesa e se fundamenta em informações estatísticas do Estado através do IBGE. No decorrer do artigo vários pontos são abordados com o propósito de relacionar a função sócio-educacional da Geografia brasileira com os processos políticos do país, abordando como os eventos históricos do século XX incorporaram a prática educacional dessa disciplina no Brasil e seu uso como elemento afirmador da identidade nacional. Essa reflexão deságua na discussão das novas relações temporais e espaciais do mundo global e sua nova configuração curricular da Geografia brasileira na corrente epistemológica renovada*

Palavras-chave: *Geografia do Brasil. Geografia Escolar. Currículo. Globalização.*

I. INTRODUÇÃO: A GEOGRAFIA COMO CIÊNCIA MODERNA NO BRASIL

Como ciência de síntese, a Geografia foi utilizada no meio escolar como estudo da grande diversidade regional do planeta, justificando-se na curiosidade de explorar a imensidão natural do mundo (MORAES, 1999). Essa antiga concepção e prática educacional da Geografia nos remetem a uma passividade da compreensão espacial. Nessa lógica, o educando compreende o espaço geográfico como elemento fixo e imutável, onde o desenvolvimento escolar se dava por meio de acumulação de informações sobre os diversos modelos regionais.

Para essa afirmação, houve uma compreensão do ensino de Geografia no Brasil como resultado do paradigma dessa ciência no país. O marco da Geografia brasileira foi a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1934, durante o governo de Getúlio Vargas, a princípio com a sigla INE de Instituto Nacional de Estatística. O órgão representou para a Geografia nacional importante instrumento de geração de dados territoriais e forneceu conhecimentos a serem “didatizados” e aplicados nas escolas. Nesse mesmo ano, a Geografia é institucionalizada no ensino superior, muito por influência dos franceses Levi-Strauss, Pierre Monbeig e Defontaines, ao contribuir para a fundação da Universidade de São Paulo (USP) e do departamento de Geografia nessa instituição.

Assim, a Geografia brasileira emerge da influência francesa com forte tendência dos estudos regionais com métodos positivistas, onde o objetivo era caracterizar os aspectos espaciais dos lugares resultantes da interação homem/natureza. Esse modelo, utilizando dados

quantitativos (fundamentados em grande parte pelo IBGE) exime do conhecimento geográfico a temporalidade crítica, o simbolismo e as dinâmicas das interações entre os lugares, onde de fato a própria categoria lugar se confundia com a região.

Nesse contexto da educação brasileira, a dinâmica social e política do país, da década de 1940 até os anos 1970, influenciaram diretamente o ensino dessa disciplina no Brasil e a profissionalização do professor de Geografia. As precárias condições de vida da maioria da população, o elitismo da escola, o alto índice de analfabetismo e os baixos salários, condicionaram os profissionais da área de Geografia a optarem por trabalhos em instituições privadas ou até outros segmentos do governo. Com a ditadura militar (1964-1985), o governo institui a lei nº 5.692/71 que extingue as disciplinas de História e Geografia unificando-as em Estudos Sociais.

Esses fatos nos remetem à compreensão do ensino de Geografia no Brasil apropriado pelas forças do Estado. Desta forma, a renovação da Geografia com influência marxista é minada dos bancos escolares. Ao mesmo tempo, o ensino da Geografia se apresentava para a sociedade como elemento de firmar o sentimento nacionalista, por meio de seus símbolos arraigados a um ufanismo alienado para a afirmação do Estado forte, centralizado e paternalista. Essa concepção não é privilégio da história da educação brasileira, nem do ensino de Geografia no Brasil.

O francês Yves Lacoste (1993, p.26-7), reflete tal apropriação do conhecimento geográfico por parte do Estado em suas práticas ideológicas no mundo:

Hoje ainda, em todos os Estados, e, sobretudo nos novos Estados recentemente saídos do domínio colonial, o ensino de Geografia é, incontestavelmente, ligado a ilustração e a edificação do sentimento nacional. Que isso agrade ou não, os argumentos geográficos pesam muito forte, não somente no discurso político (ou politizado), mas também na expressão popular da ideia de pátria, quer se trate de reflexos de uma ideologia nacionalista invocada pelos coronéis, uma pequena oligarquia, uma “burguesia nacional”, uma burocracia de grande potência, ou se refira aos sentimentos do povo vietnamita. A ideia nacional tem algo mais que conotações geográficas; ela se formula em grande parte como um fato geográfico: o território nacional, o solo sagrado da pátria, a carta do Estado com suas fronteiras e capital, é um dos símbolos da nação.

Essa ação política é universalizada com o propósito da afirmação do poder nacional, aliado ao imaginário social, e

com a empirização do Estado em suas diversas formas no cotidiano. Outro teórico que discute amplamente a questão da afirmação nacionalista é o jamaicano Stuart Hall (2010, p.50) que analisa a questão na perspectiva da solidificação da identidade nacional em uma sociedade. Assim este afirma:

As culturas nacionais são compostas não apenas de instituições culturais, mas também de símbolos e representações. Uma cultura nacional é um discurso – um modo de construir sentidos que influencia e organiza tanto nossas ações quanto a concepção que temos de nós mesmos.

O reconhecimento do indivíduo sobre o grupo social ao qual pertence perpassa pela ideologia e os elementos do cotidiano o agrupando em unidade. Essas definições, muitas vezes articuladas por um projeto maior, utilizam a linguagem e a padronização, ou sua tentativa, em uma determinada cultura. Com isso, a nacionalização é um processo educacional, curricular, onde a linguagem pode manifestar a homogeneização tão importante para a definição dessa unidade identitária, que no caso do Brasil abrange um extenso território e uma ampla população. O mesmo Hall (2010, p.49-50) aborda a questão da seguinte forma:

A formação de uma cultura nacional contribuiu para criar padrões de alfabetizações universais, generalizou uma língua vernacular como o meio dominante de comunicação em toda a nação, criou uma cultura homogênea e manteve instituições culturais nacionais, como, por exemplo, um sistema educacional nacional. Dessa e de outras formas, a cultura nacional se tornou uma característica chave da industrialização e um dispositivo da modernidade.

Repare que a análise de Hall se enquadra no contexto do Brasil de meados do século XX até os anos de 1980. Nessa época, a política nacional centralizava uma ideologia de modernidade e integração territorial baseado nos preceitos positivistas e do capitalismo pós-guerra. A noção de modernização se dá pela maximização da produção aliada à tecnologia industrial e ao consumo que sustentarão a dinâmica da produção. Essa nova realidade traz para o país uma identidade vencedora, diluindo a ideia da inferioridade do povo brasileiro até a década de 1950 (o famoso “complexo de vira-latas” de Nelson Rodrigues) impondo ao cotidiano do brasileiro uma sociedade urbana, pujante, expansiva, produtivista, competitiva e consumista. Essa ruptura social e a exaltação da ideologia nacional refletem no campo educacional e nas aulas de Geografia. Outro ponto fundamental que pode ser entendido como padronização das práticas educacionais no país é o fato da nação brasileira ter como seu elo unificador o uso do mesmo idioma, em um território superior a 8,5 milhões de Km².

II. DESENVOLVIMENTO: O ENSINO DA GEOGRAFIA BRASILEIRA E OS SEUS PARADIGMAS SOCIAIS

A prática educacional de uma Geografia passiva e neutra em grande parte do século XX, não interessava aos alunos, reduzindo a capacidade dessa área do conhecimento na politização dos jovens. Associado a Geografia Teórica, o ensino no Brasil se reduziu a verificação de dados e memorização dos aspectos naturais e humanos em caráter regional. A descontextualização dos saberes dentro da própria Geografia escolar e a ausência da prática

educacional aproximada entre o professor e o aluno, reduziu essa disciplina durante décadas a uma área do conhecimento periférica no currículo nacional.

Nesse embate político frente à redução do educando a um simples receptor de conteúdos, a figura do educador Paulo Freire é crucial, em que esse faz uma abordagem social da educação, questionando os métodos de ensino vigente e propondo um saber harmonioso e livre do autoritarismo dado ao distanciamento entre a educação institucional e o aluno. O educando se colocava na situação de opressão, já que, a forma de crescimento intelectual, através da normatização da escola, colocava-o como agente passivo nesse processo onde o saber e o poder (quase sempre associados) posicionaram o aluno na parte mais baixa da pirâmide educacional. Nessa crítica metodológica Paulo Freire (1987, p.34) em sua obra *Pedagogia do Oprimido* expõe:

O educador se põe a frente do educando como sua antinomia necessária. Reconhece na absolutização da ignorância daqueles a razão de sua existência. Os educandos, alienados por sua vez, a maneira do escravo na dialética hegeliana, reconhecem em sua ignorância a razão da existência do educador, mas não chegam, nem sequer ao modo do escravo naquela dialética, a descobrir-se educadores do educador. (...) Daí que tal forma de educação implique na superação da contradição educador-educandos, de tal maneira que se façam ambos, simultaneamente, educadores e educandos.

A partir da década de 1980, com a redemocratização do país e o intenso debate para a renovação da Geografia (destaque para o Encontro Nacional de Geografia/ ENG em 1978), essa realidade começa a se alterar. A dinâmica da ordem geopolítica muda no fim dos anos 1980 com o término da Guerra-Fria, estabelecendo um novo formato de compreensão espacial, onde a desconfiguração do poder e a transição para um mundo incerto (mesmo com a teoria do intelectual nipo-americano Fukuyama, premeditadamente decretar “O fim da História”), gerava novas perspectivas sobre os paradigmas do ensino de Geografia (VESENTINI, 2003). Essa nova realidade internacional, a crescente discussão da renovação do pensamento geográfico no Brasil e o menor controle do Estado sobre o que se ensinar na escola, possibilitou a implantação, mesmo que gradativa, de uma nova Geografia escolar no país. A partir dos anos 1990, o ensino de Geografia passa a ser cada vez menos conteudista e normativo e valoriza as habilidades e competências dos alunos. Nesse sentido, a relação professor-aluno condiciona a este último sua possibilidade ao ativismo e criticismo perante a dinâmica espacial.

Com a Globalização, e a nova espacialização vigente, a estrutura dos conteúdos geográficos não só passam a inserir esse conceito nas aulas, mas ao mesmo tempo tal processo modifica as formas de estudarmos outros conteúdos como a demografia, economia, a configuração regional em diversas escalas, a urbanização, entre outros. Essa ruptura advém da passagem da compreensão do mundo organizado em territórios definidos, com fronteiras rígidas para uma territorialidade reticular com a intensificação da porosidade espacial (CASTELLS, 1999).

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS: A GEOGRAFIA ESCOLAR BRASILEIRA NO SÉCULO XXI

O século XXI se inicia com a falta de definição de uma potência mundial pontuada cartograficamente, a multiplicidade dos aspectos e das mudanças (como a popularização da internet) do mundo cotidiano nos evoca a diversas possibilidades e configurações da ordem mundial. Compreendendo a intensa inter-relação entre os espaços; o lugar, a região, o Estado e o mundo, passam a ter novos sentidos. Haesbaert (2004, p.286-7) aponta essa nova organização do espaço da seguinte maneira:

Numa concepção reticular de território ou, de maneira mais estrita, de um território rede, estamos pensando a rede não apenas como mais uma forma (abstrata) de composição do espaço, no sentido de um “conjunto de pontos e linhas”, numa perspectiva euclidiana, mas como componente territorial indispensável que enfatiza a dimensão temporal-móvel do território, e que conjugada a “superfície territorial”, ressalta seu dinamismo, seu movimento, suas perspectivas de conexão.

Essa descentralização do poder territorial se reflete no cotidiano das aulas de Geografia. O estudo do espaço se apresenta como possibilidade de interação entre diversos lugares, mudando a rigidez do acontecer espacial. Dessa forma, essa rede condiciona a análise dos lugares em sua centralidade, como já afirmava Cristaller (1989, p.21) *apud* Correa:

[...] existem princípios gerais que regulam o número, tamanho e distribuição dos núcleos de povoados grandes, médias e pequenas cidades, ainda minúsculos núcleos semi-rurais, todos são considerados como localidades centrais. Todas são dotadas de funções centrais, isto é, atividades de distribuição de bens e serviços para uma população externa.

O acontecer geográfico local passa a ganhar espaço como saber pertinente, já que a “desordem” na hierarquia global causada pela globalização ratifica a importância dos lugares nesse contínuo processo. A escola assimila os aspectos dessa nova ordem no cotidiano do lugar e na própria mudança de hábitos da geração de estudantes. Ainda de acordo com Santos (1996), quando observamos o espaço banal, não podemos reduzir o local a uma efetivação da globalização pelo simples fato deste se enquadrar na lógica da distribuição de mercadorias e consumo. Essa ordem advém na manifestação cultural e na informação instantânea e multiescalar possibilitada pelas novas tecnologias.

Assim, a Globalização não deve ser compreendida como um conteúdo ou conceito específico da Geografia, mas como um agente de transformação do cotidiano do lugar no qual os estudantes participam. A sociedade global chegou a diversos espaços e a globalização só se concretiza pela conexão das redes onde os lugares devem ser entendidos como protagonistas.

Nesse mesmo caminho, Santos (2000, p.109) afirmava a pertinência dos estudos do lugar valorizando o espaço banal na participação das redes geográficas:

Esse espaço banal, essa extensão continuada, em que os atores são considerados na sua contigüidade, são espaços que sustentam e explicam um conjunto de produções localizadas, interdependentes, dentro de uma área cujas características constituem, também, um fator de produção. Todos os agentes

são, de uma forma ou de outra, implicados, e os respectivos tempos, mais rápidos ou mais vagarosos, são imbricados. Em tais circunstâncias pode-se dizer que a partir do espaço geográfico cria-se uma solidariedade orgânica, o conjunto sendo formado pela existência comum dos agentes exercendo-se sobre um território comum. Tais atividades, não importa o nível, devem sua criação e alimentação às ofertas do meio geográfico local. Tal conjunto indissociável evolui e muda, mas tal movimento pode ser visto como uma continuidade, exatamente em virtude do papel central que é jogado pelo mencionado meio geográfico local.

Com isso, a globalização, em suas diversas manifestações, (econômica, tecnológica, de consumo, cultural e temporal) não pode ser subjugada a uma verticalização do espaço e sim as horizontalidades que fazem do lugar e do cotidiano o centro do nosso mundo (SANTOS, 1996). O meio educacional, refletindo esse complexo de conversões hoje é cada vez mais sustentável em suas discussões e produção do conhecimento a partir do meio geográfico local, ou seja, do seu espaço de vivência.

Na perspectiva da Educação Libertadora de Freire, do avanço da Geografia Crítica a partir de 1978 e da maior autonomia curricular das redes de ensino e até das escolas, o ensino de Geografia possibilita o ativismo do aluno no cotidiano educacional e deve ser semeado nas aulas dessa disciplina. Elaborando uma ruptura do ensino tradicional de Geografia para aquele renovado e valorizando a experiência do aluno para a construção teórica. Assim, pontuamos as principais alterações que a Geografia escolar sofreu nessa ruptura entre a Geografia Tradicional e a Geografia Crítica ou Renovada (VESENTINI, 2003).

a) Em relação à própria concepção de Geografia na sala de aula, elucidada pelo professor, a visão tradicional valorizava a descrição e memorização dos eventos espaciais, enquanto que a Geografia renovada busca fazer uma leitura crítica do espaço no qual o aluno está inserido e rompe com a dicotomia entre a Geografia Física e Humana.

b) Com a Geografia Tradicional, a postura do professor se dá de forma autoritária, colocando-o como o único detentor do saber. Já na Geografia renovada, a aula se dinamiza de forma humanística e horizontalizada, onde o professor é um mediador do conhecimento.

c) Quanto aos recursos didáticos a prática tradicional quase sempre utiliza o quadro e tem como base do planejamento das aulas o livro didático. Na renovação pedagógica da Geografia, além da parte textual, analisa-se paisagens, desenvolvem-se jogos, leituras de textos, visitas técnicas de campo e debates, onde há maior diversidade no planejamento das aulas e interação entre o professor e o aluno.

Atualmente, a Geografia, indiferente ao controle ideológico do Estado, pode se dedicar a compreender o mundo, pela percepção crítica da produção do trabalho humano como pressuposto para a compreensão das relações sociedade/natureza e os diversos aspectos das relações sócio-espaciais, valorizando o senso comum, o espaço de vivência e tendo uma prática pedagógica cada vez mais humanística e afetiva entre o professor de Geografia e seus alunos.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Geografia: Ensino Fundamental. Coordenação Marísia Margarida Santiago Buitoni. Brasília, 2010.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CASTELLAR, S. (Org.). Educação geográfica: teorias e práticas docentes. São Paulo. Contexto, 2005.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede. Tradução de Roneide Venâncio Maser. 6ª ed. São Paulo. Paz e Terra, 1999.
- CORREA, R. L. A rede urbana. São Paulo. Ática, 1989.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17ª. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1987.
- HAESBAERT, R. O mito da desterritorialização: Do “fim dos territórios” a multiterritorialidade. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2004.
- HALL, S. A Identidade cultural na pós-modernidade. Tradução de Tomaz T. Silva e Guacira L. Louro. 10ª ed. Rio de Janeiro. DP&A, 2010.
- HARVEY, D. Condição Pós Moderna: Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 17ª ed. São Paulo. Loyola, 2008.
- LACOSTE, Y. A Geografia, isso serve em primeiro lugar, para fazer a guerra. Tradução de Cecília França. Campinas. Papirus, 1993.
- MASSEY, D. B.: Pelo espaço: Uma nova política da espacialidade. Tradução. Hilda Pareto Maciel; Rogério Haesbaert. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2008.
- MORAES, A.C.R. Geografia - Pequena história crítica. São Paulo. Hucitec, 1999.
- MOREIRA, R. O que é Geografia?. Tatuapé. Editora Brasiliense, 2009.
- SANTOS, M. A natureza do espaço: Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo. Hucitec. 1996.
- _____. Por uma Geografia nova. 4ª. ed. São Paulo. Hucitec, 1996.
- _____. Por uma outra globalização. Do pensamento único a consciência universal. São Paulo. Record, 2000.
- SENE, E. Globalização e espaço geográfico. São Paulo. Contexto, 2004.
- VEIGA-NETO, A. De geometrias, currículo e diferenças. Educação e sociedade. Ano XXIII. Agosto de 2002.
- VESENTINI, J. W. (Org.). O ensino de Geografia no século XXI. Campinas. Papirus, 2003.
- _____. Novas geopolíticas. 3. ed. São Paulo. Contexto, 2003.

VIII. COPYRIGHT

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

MARCOS JURÍDICOS DE PROTEÇÃO ÀS RESTINGAS NO BRASIL: RUMO A UMA PROPOSIÇÃO CONCEITUAL DE BASE GEOGRÁFICA

JAILTON DE JESUS COSTA¹; ROSEMERI MELO E SOUZA²

1, 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE;

jailton@ufs.br; rome@ufs.br

Resumo - As relações entre a sociedade e a natureza geram transformações que acarretam na construção e modificação do espaço geográfico a partir da apropriação dos recursos naturais, os quais são irracionalmente extraídos em sistemas ambientais frágeis do ponto de vista físico e conceitual. A importância de se discutir os conceitos se dá, inclusive, pela proteção desses ambientes, não somente para que legislação seja adequada, como também pensando nas gerações futuras. O objetivo geral do estudo foi realizar um levantamento conceitual acerca da controvérsia tanto na origem quanto, principalmente, na concepção do termo restinga. Dentre os resultados alcançados, chegou-se a um conceito de restinga que, na acepção geográfica, é a parte da planície costeira, com exceção da praia, dunas, tombolos, entre outros sub-ambientes, coberta ou não por vegetação e, principalmente, ocupada ou não pelo homem, tendo como limite interno os tabuleiros costeiros (Grupo Barreiras). Atualmente, as restingas têm sido alvo de uma explosiva especulação imobiliária, que tem transformado o ambiente natural numa paisagem de mosaicos, ou seja, numa paisagem antropizada e fragmentada, em curto prazo, onde a variabilidade climática não produz alterações ambientais significativas quando comparada com a intensidade das ações humanas.

Palavras-chave: Legislação Ambiental. Restingas. Teoria Geográfica.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um recorte da discussão teórica da tese de doutorado do primeiro autor que analisou as transformações ambientais das restingas da planície costeira sergipana.

A palavra restinga é extremamente controversa, tanto na sua origem (se é portuguesa, espanhola ou até inglesa), quanto na sua acepção, principalmente, no Brasil, onde vem sendo utilizada sem qualquer critério, desde, pelo menos, 1936. Por outro lado, por se tratar da denominação de compartimentos resultantes de processos naturais, ainda não perfeitamente compreendidos, deve-se primar pela precisão de linguagem. No entanto, especialmente no Brasil, o termo vem sendo aplicado referindo-se, na verdade, a depósitos sedimentares de várias origens, embora quase sempre estejam relacionados a processos costeiros ou litorâneos. Além disso, procedimento semelhante vem sendo adotado, quando o termo refere-se a conceitos fitofisionômicos relacionados à botânica e à ecologia vegetal (SOUZA; *et al.*, 2008).

A origem etimológica da palavra “Restinga” é duvidosa (BUENO, 1974). De acordo com Pinto (1899), “Restinga” é referida como um vocábulo de origem portuguesa. Entretanto, segundo Schwartz (1982), a palavra “Restinga” é de origem espanhola, sendo seu uso registrado desde o século XV. Para J. Corominas (BUENO, 1974) e

também Schwartz (1982), a palavra pode ser derivada do termo em inglês “rocky string” (rocky: rochoso; string: cordão, barbante, fio), o que poderia ser traduzido como “cordão, pontal rochoso; série de rochedos”. No espanhol, existe a variante “Restringa”, que se aproxima bastante desse termo (SOUZA; *et al.*, 2008).

No Brasil, a referência mais antiga encontrada para a palavra “Restinga” é encontrada em um dicionário do século XIX – *Diccionario Geographico do Brazil* (PINTO, 1899), em que essa feição é definida como: “baixio de areia ou pedra que, a partir da costa, se prolonga para o mar, quer seja constantemente visível, quer só se manifeste na baixa-mar”.

II. PROCEDIMENTOS

Neste artigo foi construída apenas a etapa documental a partir da coleta de dados (bibliográficos, cartográficos e imagéticos) preliminares analógicos e digitais em fontes diversas disponibilizadas em órgãos da administração pública direta e indireta, assim como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Departamento Estadual de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe (DEHIDRO), Bibliotecas Central e Setoriais da Universidade Federal de Sergipe, Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), Internet, entre outros.

III. DISCUSSÃO TEÓRICA

Especialistas de várias áreas do conhecimento, entre eles os geógrafos, apresentam um variado leque de conceitos para o sistema ambiental restinga, gerando, inclusive, conflitos que envolvem a utilização do termo aqui no Brasil. Percebe-se então, pelo exposto, que o conceito de restinga pode variar dependendo do aspecto considerado, portanto, para fins de análise, tais conceitos serão classificados em duas formas: os ligados ao terreno arenoso e aqueles atrelados à cobertura vegetal (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificações conceituais da Restinga.

Conceitos atrelados ao terreno arenoso:

Nessa classe encontram-se aqueles ligados à Geologia e Geomorfologia, principalmente. E, deve-se, primeiramente, analisar a origem deste terreno arenoso, que de forma sumária, neste capítulo, tem-se: no entender de outros pesquisadores, as restingas abrangem depósitos arenosos costeiros, de origens tão variadas quanto os cordões litorâneos (*beach ridges*), as praias barreiras (*barrier beaches*), as barras (*bars*), os esporões (*spits*) e os

tômbolos. Para Christofolletti (1974), entre esses depósitos arenosos, os cordões litorâneos parecem ser os únicos capazes de formar, por acrecência lateral, as planícies arenosas que tem sido chamadas erroneamente, de planícies de restingas, pois restingas referem-se a depósitos costeiros de origens muito variadas, enquanto que as planícies litorâneas arenosas brasileiras são, quase sempre, relacionadas unicamente aos cordões litorâneos regressivos. Desta maneira, propõe-se a substituição da denominação planícies de restinga por planícies de cordões litorâneos.

Verifica-se a presença de restingas na maior parte das faixas costeiras do mundo. Quanto à sua origem, duas teorias foram propostas. Uma assinala que as restingas se formam pelo transporte de areia por ondas dirigidas para a costa, através de águas rasas, admitindo que as sacas revolvem o fundo arenoso e a areia é depositada nos cordões arenosos pelas correntes de deriva e rebentação das ondas. A segunda explica que as restingas se formam através do transporte de areias efetuado pelas correntes longitudinais, sendo que tais sedimentos são originados pelo ataque erosivo nas saliências litorâneas. Essa teoria não acredita que as ondas possam mover sedimentos no sentido da costa, para cima de um plano inclinado submarino. As pesquisas efetuadas, principalmente as desenvolvidas no decorrer da Segunda Guerra Mundial, assinalam exemplos que se relacionam a essas duas concepções. Os dois processos invocados ocorrem em casos específicos, embora haja maior número de casos relacionados com a deriva longitudinal. Alberto Ribeiro Lamego, que muito estudou as restingas brasileiras, é de opinião que os exemplos brasileiros se originaram por transporte de areia em correntes longitudinais paralelos à costa (CHRISTOFOLETTI, 1980).

São quatro os fatores principais que promovem a formação destas planícies de restingas: fontes de areia, correntes de deriva litorânea, variações do nível relativo do mar e armadilhas para retenção de sedimentos. O termo “restinga” pode ser usado com sentido náutico (CALDAS AULETE, 1980), significando um banco de areia ou pedra em alto mar, constituindo um obstáculo à navegação, ou com conotação geomorfológica, referindo-se a vários tipos de depósitos arenosos costeiros, de origem bastante variada como, por exemplo, cristas praias, praias barreiras, barras, esporões e tômbolos (SUGUIO, MARTIN, 1990).

Sampaio (1934) referiu-se ao ambiente de restinga às partes mais interiorizadas dos cordões e inter-cordões não incluindo a zona da praia. O termo “restinga” para Suguio e Tessler (1984) frequentemente é empregado com relação aos ambientes costeiros e o seu significado parece ser bastante diversificado. Conforme Hertel (1959), este termo coincide com o litoral arenoso e é usado na literatura sendo associado a, praticamente, toda a vegetação entre a zona mareal e a floresta costeira, ou, para corresponder apenas à zona das dunas interiores.

Conceitos atrelados à cobertura vegetal:

Nessa classe encontram-se aqueles ligados à Biologia e Botânica, principalmente. Para Lacerda *et al.*, (1982), no sentido botânico, pode ser utilizado para englobar diversas comunidades vegetacionais, ou seja, a das praias, antedunas, cordões arenosos, depressões entre cordões, margens de lagoas e até manguezais. Ecologicamente, as restingas são ecossistemas costeiros, fisicamente determinados pelas condições edáficas (solo arenoso) e pela influência marinha, possuindo origem sedimentar recente (início no período Quaternário – 5100 anos), sendo que as espécies que aí vivem (flora e fauna) possuem mecanismos para suportar os fatores físicos dominantes como: a salinidade, extremos de temperatura, forte presença de ventos, escassez de água, solo instável, insolação forte e direta etc.

Rizzini (1979) cita que este termo pode ser empregado em três sentidos: 1 – para designar todas as formações vegetais que cobrem as areias holocênicas desde o oceano; 2 – para designar a paisagem formada pelo areal justamarítimo com sua vegetação global; 3 – muito frequentemente para indicar a vegetação lenhosa e densa da parte interna.

Bastos (1988) citou que a vegetação do litoral brasileiro tem sido denominada de diversas maneiras nas classificações de vegetação, porém constatou-se que o termo “restinga” é o mais utilizado.

Baseado na fisionomia e nas principais características estruturais do ambiente Kuhlmann (1956) enquadrando a vegetação de restinga como sendo de “tipos mistos”, que é representada por ambientes constituídos por cobertura herbácea mais ou menos contínua sobre a qual se superpõe uma cobertura descontínua de arbustos ou árvores.

Dentre as várias conotações que podem ser encontradas para este vocábulo, ora restringindo-se somente ao tipo de vegetação que recobre estas planícies, ora o sistema substrato-vegetação como um todo. Neste caso, o substrato sobre o qual desenvolvem-se os diferentes tipos vegetacionais é, geralmente, a planície costeira, cuja gênese depende de um conjunto variado de fatores, conforme pode ser constatado em Suguio e Tessler (1984) e Villwock (1994). Dentre estes fatores destacam-se as variações relativas do nível do mar decorrentes de mudanças paleoambientais ocorridas durante o Quaternário, associadas às correntes de deriva litorânea, às fontes primárias de sedimentos, e às “armadilhas” para retenção dos sedimentos (SUGUIO; TESSLER, 1984; SUGUIO; MARTIN, 1987).

Fonte: Autores acima citados. Organização: Jailton de Jesus Costa, 2013.

Tal variedade aponta controvérsias nos diversos meios, causando problemas na aplicação da legislação ambiental vigente para áreas costeiras onde o termo é adotado. Foram destacados alguns dispositivos legais (Quadro 2).

Quadro 2 – Dispositivos legais acerca da preservação da Restinga.

Lei nº 4771/1965 (Código Florestal)

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;”

Resolução CONAMA nº 4/1985 (Dispõe sobre definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas)

“Art. 2º - Para efeitos desta Resolução são estabelecidas as seguintes definições:

1) depressão - forma de relevo que se apresenta em posição altimétrica mais baixa do que porções contíguas;

2 - restinga - acumulação arenosa litorânea, paralela à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzida por sedimentos transportados pelo mar, onde se encontram associações vegetais mistas características, comumente conhecidas como “vegetação de restingas”

Art. 3º - São Reservas Ecológicas:

b) - as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: VII - nas restingas, em faixa mínima de 300 (trezentos) metros a contar da linha de preamar máxima;

A Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 (institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro- PNGC, como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar e da Política Nacional do Meio Ambiente)

Art. 3º. O PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

I - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

Resolução Conjunta SMA/IBAMA n° 2/1994 (regulamenta o uso e ocupação do estágio inicial de regeneração).

“Art. 2º. Para efeitos desta Resolução, consideram-se áreas verdes, aquelas com cobertura vegetal de porte arbustivo-arbóreo, não impermeabilizáveis, visando a contribuir para a melhoria da qualidade de vida urbana, permitindo-se seu uso para atividades de lazer.

§ 2º. Estas áreas poderão incluir as áreas de preservação permanente, definidas pelos arts. 2º e 3º da Lei Federal nº 4.771/65, as áreas com vegetação exótica porventura existentes, e os espaços livres de uso público, a critério do órgão estadual competente”

Resolução Conjunta SMA/IBAMA n° 5/1996 (Acréscita dispositivos a Resolução Conjunta 2, de 12-5-94, que regulamenta o artigo 4º do Decreto Federal 750, de 10-2-93 dispondo sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração de Mata Atlântica no Estado de São Paulo)

“Parágrafo 2º - Para a supressão de vegetação de restinga nos estágios iniciais de regeneração, deverão ser atendidas as seguintes exigências adicionais:

I - Para implantação de empreendimentos imobiliários, a autorização para a supressão deverá ficar condicionada a existência de sistema público de coleta, tratamento e disposição de esgotos sanitários ou de outra solução compatível, o que deverá ser comprovado através de atestado emitido pelos órgãos estaduais competentes, sem prejuízo do licenciamento

II - Em áreas com lençol freático com profundidade igual ou inferior a 1,5m e cuja ocupação implique na necessidade de executarem-se aterros, valas ou outras obras de drenagem, será necessária a aprovação pelo órgão estadual competente, de estudo técnico e projeto executivo elaborado por profissional legalmente habilitado, comprovando-se que as obras pretendidas não causarão consequências danosas a vegetação, a fauna, as drenagens superficial e subterrânea e a qualidade das águas

Artigo 14 - Esta Resolução aplica-se aos estágios iniciais de vegetação de Mata Atlântica definidos pela Resolução Conama n° 1, de 31-1-94, para as florestas ombrófilas e estacionais, e pela Resolução Conama n° 7, de 26/8/96, para vegetação de restinga.” segundo as normas vigentes.

Resolução CONAMA n° 7/1996 (Aprovar como parâmetro básico para análise dos estágios de sucessão de vegetação de restinga para o Estado de São Paulo, as diretrizes constantes no anexo desta Resolução).

I – Introdução: Entende-se por vegetação de restinga o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha. Essas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica, sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima. Essas formações, para efeito desta Resolução, são divididas em: Vegetação de Praias e Dunas, Vegetação Sobre Cordões Arenosos e Vegetação Associada às Depressões. Na restinga os estágios sucessionais diferem das formações ombrófilas e estacionais, ocorrendo notadamente de forma mais lenta, em função do substrato que não favorece o estabelecimento inicial da vegetação, principalmente por dissecação e ausência de nutrientes. O corte da vegetação ocasiona uma reposição lenta, geralmente de porte e diversidade menores, onde algumas espécies passam a predominar. Dada a fragilidade desse ecossistema a vegetação exerce papel fundamental para a estabilização de dunas e mangues, assim como para a manutenção da drenagem natural.

Resolução CONAMA n° 09/1996 (Considerando a necessidade de se definir "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto n° 750/93, assim como estabelecer parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção)

Art. 1º Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.

Parágrafo Único: Os corredores entre remanescentes constituem-se:

- a) pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei;
- b) pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

Resolução CONAMA n° 303/2002 (Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente)

“Art. 2º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado;

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

IX - nas restingas:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;”

DECRETO Nº 5.300 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004 (dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências)

Art. 23. Os limites da orla marítima ficam estabelecidos de acordo com os seguintes critérios:

II - terrestre: cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acrescidos.

Lei Federal 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica que Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências)

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Parágrafo único. Somente os remanescentes de vegetação nativa no estágio primário e nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração na área de abrangência definida no caput deste artigo terão seu uso e conservação regulados por esta Lei.

Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006 (Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.)

Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

§ 1º É vedada a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente providas de vegetação, previstas nos incisos II, IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, salvo nos casos de utilidade pública dispostos no inciso I do art. 2º desta Resolução, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos do § 7º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

§ 2º O disposto na alínea “c” do inciso I, do art. 2º desta Resolução não se aplica para a intervenção ou supressão de vegetação nas APP's de veredas, restingas, manguezais e dunas previstas nos incisos IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.

Art. 9º A intervenção ou supressão de vegetação em APP para a regularização fundiária sustentável de área urbana poderá ser autorizada pelo órgão ambiental competente, observado o disposto na Seção I desta Resolução, além dos seguintes requisitos e condições:

IV - localização exclusivamente nas seguintes faixas de APP:

c) em restingas, conforme alínea “a” do IX, do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 2002, respeitada uma faixa de 150 metros a partir da linha de preamar máxima;

Lei 5.858, de 22.03.2006 (Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, e dá providências correlatas)

Art. 12. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XXXVI - restinga - depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima; a cobertura vegetal da restinga ocorre em mosaico; encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado;

Fonte: Dispositivos acima elencados. Organização: Jailton de Jesus Costa, 2013.

Além da legislação federal vigente, as restingas são, também, protegidas em algumas constituições estaduais brasileiras, que, além disso, determinam sua condição de área de preservação permanente, como exemplo destes estados, temos, a Bahia, o Espírito Santo, o Maranhão, a Paraíba, o Rio de Janeiro e o Sergipe.

Além disso, há legislações que também protegem os ecossistemas como a do estado do Rio Grande do Norte. Essas regiões podem ser protegidas também por lei municipal, que pode considerar a sua área de incidência como zona de preservação permanente, em conformidade com o Plano Diretor, tal qual ocorre no município de Florianópolis, no estado de Santa Catarina (MOURA, 2009).

Nem sempre percebidas em seu valor, extensão e importância, as restingas estão entre os ambientes mais afetados da faixa litorânea brasileira. Do ponto de vista geológico-geomorfológico, esses ecossistemas consistem em faixas ou línguas de areia depositadas paralelamente ao litoral, graças a processos dinâmicos de destruição e construção das águas oceânicas. São compostas, assim, por

depósitos sucessivos de areia, barras na foz de rios, pequenas lagoas represadas entre as distintas faixas de areia. Esses depósitos quaternários estão associados, em sua formação, à oferta de sedimentos, à ação de correntes marinhas junto à costa, à variação do nível do mar, expondo bancos de areia antes submersos, e à presença de obstáculos naturais como pontas, cabos ou recifes, que barram fluxos de sedimentos e formam bancos de areia. Portanto, as espécies de flora e fauna que aí vivem estão adaptadas a condições como solo arenoso e instável, insolação forte e direta, salinidade, influência dos ventos oceânicos e relativa escassez de água (FURLAN; NUCCI, 1999).

Não obstante, Souza; *et al.*, (2008) apresentam algumas definições importantes que poderão subsidiar revisões e redações de instrumentos legais (Quadro 3).

Quadro 3 - Definições que poderão subsidiar revisões e redações de instrumentos legais.

“I. Restinga: depósito arenoso subaéreo, produzido por processos de dinâmica costeira atual (fortes correntes de deriva litorânea, podendo interagir com correntes de maré e fluxos fluviais), formando feições alongadas e, paralelas à linha de costa (barras e esporões ou pontais arenosos), ou transversais à linha de costa (tômbolos e alguns tipos de barras de desembocadura). Essas feições são relativamente recentes e instáveis e não fazem parte da planície costeira quaternária propriamente dita, pois ocorrem especialmente fechando desembocaduras, lagunas e reentrâncias costeiras. Podem apresentar retrabalhamentos locais associados a processos eólicos e fluviais. Se houver estabilização da feição por longo período de tempo, ou acréscimo lateral de outras feições (feixe) formando uma “planície de Restinga”, poderá ocorrer ali o desenvolvimento de vegetação herbácea e arbustiva principalmente, e até arbórea baixa”.

II. Praia Oceânica: é formada por depósitos de materiais inconsolidados, como areia e cascalho, na interface entre a terra e o mar, materiais esses sistematicamente erodidos, retrabalhados e depositados por processos de dinâmica costeira, associados às ondas e correntes costeiras geradas por elas, marés e ventos. São ambientes fortemente dinâmicos e atuais, que também podem sofrer retrabalhamentos eólicos (pós-praia). A praia apresenta como limite superior ou interno (no sentido do continente) a linha de vegetação permanente, ou qualquer alteração fisiográfica brusca (falésia, duna, terraço marinho, cordão litorâneo, ou mesmo estruturas construídas pelo homem, como muretas/muros, anteparos etc.), e como limite inferior ou externo (no sentido do mar) o nível base de ação das ondas, ou profundidade de fechamento do perfil praiar, que no Brasil pode atingir profundidades de até 20m, mas em média está a 10m. As praias oceânicas bordejam as planícies costeiras e também as Restingas”.

III. Cordão Litorâneo ou Crista Praial: depósito arenoso, de idade holocênica a pleistocênica, disposto de forma alongada e paralela à linha de costa atual, ou contemporânea à época de sua formação. Corresponde a uma paleolinha de praia oceânica, cuja gênese esteve relacionada a processos de dinâmica costeira, principalmente associada a correntes de deriva litorânea (formação de praias) e aos eventos transgressivos e regressivos marinhos ocorridos durante o período Quaternário, podendo ainda ter ocorrido atuação de processos de sedimentação eólica sin- ou pós-sedimentar”.

IV. Terraço Marinho: feição resultante da erosão e alçamento de conjuntos ou feixes de cordões litorâneos regressivos, principalmente por ação fluvial e eventos transgressivos marinhos. Em algumas regiões do Brasil, os alçamentos foram também provocados por eventos neotectônicos”.

V. Planície Costeira: planície formada pela sucessão e justaposição de Cordões Litorâneos regressivos e/ou Terraços Marinhos, em geral associados a outros tipos de depósitos

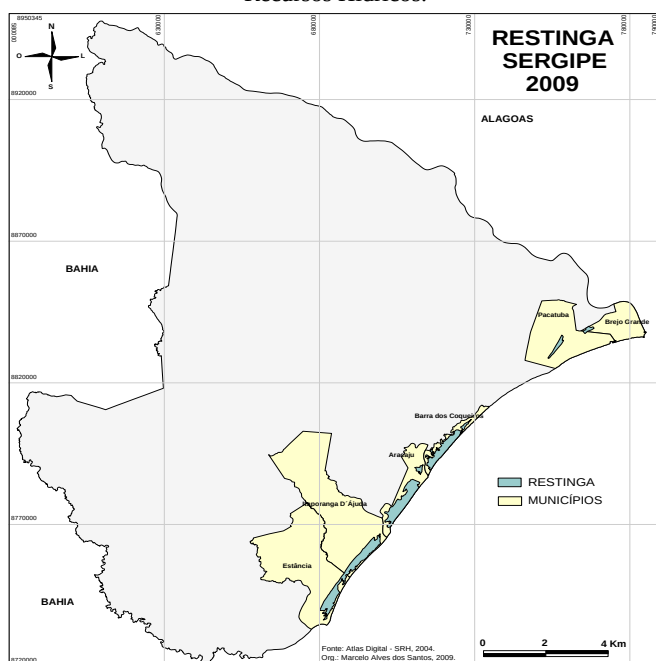
sedimentares de origens continental e flúvio-marinha, entre eles depósitos fluviais, eólicos, lagunares e paleolagunares, paludiais (pântanos), lacustres (lagos), de planície de maré e coluviais”.

Fonte: SOUZA, *et al.*, 2008.

A falta de clareza na aplicação da lei florestal acaba tendo efeito inverso ao desejado, com o aumento da pressão antrópica pela ocupação de ambientes naturais. Acrescente a isso a ocupação clandestina que, a despeito das restrições da legislação ambiental, do licenciamento e de estudos ambientais, avança sobre áreas protegidas. Não obstante, ainda persiste dúvida na caracterização dessa situação de preservação permanente, em razão da falta de precisão técnica na sua regulamentação.

Um notório exemplo da falta de entendimento sobre o que vem a ser o ecossistema de restingas, é o que se pode perceber quando se gera um mapa temático de restingas tendo como base o Atlas Digital sobre Recursos Hídricos/SEPLAN/SRH (Figura 1).

Figura 1 – Problema na localização das restingas no estado de Sergipe de acordo com o conceito adotado pela Secretaria de Recursos Hídricos.



Fonte: Atlas Digital, SRH, 2004.

Cita-se Pereira e Castanho (2004), pode entender que ademais, não podemos nos esquecer de que o litoral apresenta sensíveis diferenças ao longo da costa brasileira. Não sendo, portanto, razoável aplicar, indistinta e necessariamente, uma faixa de trezentos metros de preservação permanente para toda e qualquer situação, em que exista formação florestal denominada restinga, como as planícies de domínio de mata atlântica. A estas, se aplica o regime do Decreto 750/93, consoante os critérios definidos em seus atos regulamentadores. Daí porque não parece ter sido adotado um critério técnico pelo CONAMA, tal qual lhe competia fazer.

A ausência da aplicação da legislação ou de uma melhor definição do que venha a ser o sistema ambiental de restinga, tem causado diversas interpretações que tem levado este sistema a um nível elevado de pressão sendo, muitas vezes, maior que a capacidade de resiliência do mesmo.

Percebe-se, quando se analisa a legislação em vigor, que a proteção das áreas de restinga se deu, na grande maioria das vezes, por conta da cobertura vegetal e não dessa relacionado com o solo, talvez por ser um ecossistema associado ao Bioma Mata Atlântica, e ter seus usos e proteção previstos na Lei Federal nº 11.428 de 2006 que trata do Bioma Mata Atlântica e na Lei Federal nº 4.771 de 1965 que aborda as Áreas de Preservação Permanente.

Dada à fragilidade da planície costeira e dos demais ecossistemas costeiros, a vegetação exerce papel importante para a estabilização não só de dunas e mangues, como previsto na norma, mas, principalmente, para a manutenção da drenagem natural. Pois, para Alcalá (2011), essa relação solo, água e vegetação estabelece a paisagem geobotânica.

Se é de acordo que as restingas compreendem cordões de areia depositados paralelamente à linha da costa em decorrência da dinâmica construtiva e destrutiva do mar, preenchendo ou tendendo a preencher reentrâncias mais ou menos extensas do litoral (LEINZ; LEONARDOS, 1977; GUERRA; GUERRA, 1997).

Dentre as várias conotações, ora restringindo-se somente ao tipo de vegetação que recobre estas planícies, ora o sistema substrato-vegetação como um todo, significado que será empregado neste trabalho. Neste caso, o substrato sobre o qual desenvolvem-se os diferentes tipos vegetacionais é geralmente a planície costeira, cuja gênese depende de um conjunto variado de fatores, conforme pode ser constatado em Suguio e Tessler (1984) e Villwock (1994), pois deve-se primeiramente ter claro que a vegetação que cobre qualquer área do planeta é condicionada por três fatores primordiais: clima, solo e histórico de perturbações (BROWN, LOMOLINO, 2006).

Portanto, afirma-se que as planícies costeiras são ocupadas por uma grande variedade de comunidades vegetais devido à diversidade da sua origem geológica, topografia e condições ambientais que ali vicejam, incluindo as influências marinhas e continentais.

IV. CONCLUSÃO

Percebe-se então, pelo exposto, que o conceito de restinga pode variar dependendo do aspecto considerado, portanto, para fins de análise, tais conceitos serão classificados em duas formas: os ligados ao terreno arenoso e aqueles atrelados à cobertura vegetal. Tal variedade aponta controvérsias nos diversos meios, causando problemas na aplicação da legislação ambiental vigente para áreas costeiras onde o termo é adotado.

Para os propósitos do estudo maior (tese de doutorado do primeiro autor) e, levando-se em consideração: a polissemia existente na palavra; o frequente uso do termo restinga para representar planície costeira e vice-versa; gênese semelhante; que a localização da vegetação de restinga (significado botânico) encontra-se na planície costeira; e apesar de toda a crítica construída para justificar ambientes diferenciados; para fins de análise deste estudo, na acepção geográfica, considera-se como restinga a parte da planície costeira, com exceção da praia, dunas, tômbolos, entre outros sub-ambientes, coberta ou não por vegetação e principalmente, ocupada ou não pelo homem, tendo como limite interno os tabuleiros costeiros (Grupo Barreiras). Portanto, corrobora-se a afirmação de Araújo e Lacerda (1987), em decorrência da enorme dificuldade de distingui-la entre as diferentes feições geomorfológicas existentes.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALÁ, P. A Proteção Legal das Formações Florestais de Planície Costeira e Baixa Encosta “Restinga” em Área Urbana do Município de Bertioga/SP. **Anais... XII SIMPURB**, 2011.
- ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A Natureza das Restingas. **Ciência Hoje**, vol. 6, n. 32, p. 42-48. 1987.
- Bastos (1988
- BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. **BioGeografia**. 2nd ed. FUNPEC, Ribeirão Preto. 2006.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Edgar Blucher/USP. 149p. 1974.
- FURLAN, S. A.; NUCCI, J. C. **A conservação das florestas tropicais**. São Paulo: Atual, 1999 (Série Meio Ambiente).
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1997.
- HERTEL, R. J. G. Esboço fitoecológico do litoral centro do Estado do Paraná. **Forma et Functio**, n. 1, vol. 6, p. 47-58. 1959.
- KUHLMANN, M. Os tipos de vegetação do Brasil (Elementos para uma classificação fisionômica). **Anais Associação Geográfica Brasileira**, n. 8, vol. 1, p. 133-180. 1956.
- LEINZ, V.; LEONARDOS, O. H. **Glossário Geológico**. Editora Nacional, São Paulo. 1977.
- MOURA, D. V. Praias, dunas e restingas: conceito, características e importância à luz do Direito Ambiental Brasileiro. **Revista Jus Vigilantibus**, 22 de junho de 2009. Disponível em: <<http://jusvi.com/artigos/40597>>. Acesso em 16/01/12.
- LACERDA, L. D., *et al.* **Restingas Brasileiras: uma bibliografia**. Fundação José Bonifácio, Rio de Janeiro, 1982. 55 pp.
- PEREIRA, M. S.; CASTANHO, R. O. P. **A restinga na Resolução Conama 303/02**. Florestar Estatístico, São Paulo, v. 7, n. 16, p. 36-41, jul. 2004.
- PINTO, A. M. **Diccionario Geographico do Brazil**. Rio de Janeiro/RJ, 1899. p.350.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de FitoGeografia do Brasil**. São Paulo. HUCITEC EDUSP. v. 2. 374 p., 1979.
- SAMPAIO, A. J. **PhytoGeografia do Brasil**. São Paulo. Ed. Nacional. 284p. 1934.
- SOUZA, C. R. de G.; *et al.* **Restinga: conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental**. São Paulo: Instituto Geológico, 2008. 104p.
- SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos do Brasil: origem e nomenclatura. In: Lacerda, L. D. de *et al.* (orgs.). **Restingas: origem estruturas e processos**. Niterói, CEUFF. p. 195-216. 1984.
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. In: ACIESP (org.). Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. **Anais...** v. 1. p. 1-28. 1987.
- VILLWOCK, J. A. A Costa Brasileira: geologia e evolução. In: ACIESP (org.). 3o Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira. **Anais...** v. 1. p. 1-15. 1994.

VI. COPYRIGHT

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

O ENSINO DE GEOGRAFIA NA PERSPECTIVA DA LEI 10.639/03

ANGELA MARIA SOARES¹; ANILDA SOUSA FRANÇA¹; GIZELLE DOS SANTOS DIAS¹; JANAÍNA TORRES LESSA¹; JOSIANE DA SILVA BRITO¹; ROSILENE DOS SANTOS PEREIRA¹; SEPORA DA SILVA BRANDÃO¹; VALDINEIA RODRIGUES MANTOVANI BAIÔCO¹; VICTÓRIA LACERDA¹; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES²

1- MESTRANDA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
angelamsbaptista@hotmail.com; anisfran@hotmail.com; gizzelledias@hotmail.com; lessaana@hotmail.com; josianebrito@gmail.com; lene272008@hotmail.com; geosephora@yahoo.com.br; valdineiamantovani@gmail.com; victorialacerda40@gmail.com; marcaonunes@hotmail.com

Resumo - O escopo deste artigo é analisar a viabilidade de implementação da lei 10.639/03, objetivando refletir diretrizes com embasamento teórico-metodológico, bem como a implementação de práticas pedagógicas que venham corroborar com o desenvolvimento de uma educação escolar afrodescendente. Entende-se que tal Lei deve ser apresentada à comunidade escolar partindo do pressuposto de que haja um direcionamento crítico aos paradigmas, principalmente aqueles que visam conceder privilégios a determinados grupos em detrimento de outros. Logo, as ações voltadas para uma reflexão sobre a inserção no currículo de Geografia, da lei supracitada, consequentemente, conduzirão sua implementação. Existe aqui um entendimento de que essa prerrogativa não perpassará por um contexto de unilateralidade, uma vez que permitirá uma gama de temáticas que explicitam a resistência das populações africanas e seus descendentes com todo seu cabedal sócio-cultural.

Palavras-chave: Geografia. Identidade. Território. Educação.

I. INTRODUÇÃO

Fruto de lutas históricas do Movimento Negro no Brasil contra o preconceito racial ainda persistente na sociedade brasileira, a Lei 10.639/03 foi promulgada pelo Governo Federal em nove de janeiro de 2003. Esta lei altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e obriga as escolas a inserirem no currículo, a história e cultura afro-brasileira. Deste modo, a educação ganha um documento importante na luta pela igualdade racial na educação, visto ser a instituição escolar um espaço que contribuiu, por meio de suas práticas, para a formação dos alunos.

Neste contexto, o ensino de Geografia torna-se importante instrumento de problematização de temas/conteúdos que tratam do Continente Africano, da população afro-brasileira, seus territórios e cultura. O entendimento é de que a efetivação desta lei é fundamental na garantia de práticas para uma igualdade racial, na qual os alunos acessem os conteúdos prescritos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira, instituídas pelo Parecer

003/2004 e a Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004.

Deste modo, o objetivo deste artigo é discutir os conteúdos relacionados à implementação da Lei 10.639/03, sob o ponto de vista do ensino de Geografia.

II. ENSINO DE GEOGRAFIA NA LEI 10.639/03

O currículo de Geografia como o estudo do espaço geográfico dos territórios, torna-se um campo vasto e propício a problematização e compreensão sobre a complexidade das dinâmicas das sociedades. Até décadas atrás, falar da geografia africana era algo raro, visto ser este, um conteúdo que existia e era trabalhado de forma incipiente. As mudanças nas abordagens curriculares, sob o ponto de vista dos africanos, imprimem outro prisma sobre aspectos, antes invisibilizados ou deixados à margem.

Nesse contexto, estabelecer e reconhecer novas perspectivas educacionais para uma compreensão do papel do tráfico, da escravidão e da diáspora africana como elementos formadores da configuração do mundo contemporâneo constituem pressupostos básicos para traçar um novo perfil do papel das culturas negras na formação do Brasil. Ter respeito e valorizar as diferenciações culturais e étnicas em um território não significa aderir aos valores do outro, mas, sim, ter respeito como expressão da diversidade (ANJOS, 2005, p. 173).

Essa transformação na concepção da Geografia na perspectiva da Lei 10.639/03 tem como ápice, a alteração na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), que torna obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-brasileira.

Além da obrigatoriedade dos conteúdos supracitados, a referida Lei estabelece datas a serem inseridas no calendário escolar das escolas brasileiras. (...) "Art. 79-B. O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como 'Dia Nacional da Consciência Negra'".

Tal legislação destaca os principais conteúdos e abordagens no que se refere à História da África e dos

Africanos bem como a luta dos negros no Brasil e suas contribuições para a cultura brasileira.

Grande parte dos livros didáticos ignoram o negro brasileiro e o povo africano como agente ativo da formação geográfica e histórica. Os materiais utilizados pelos professores, as literaturas e a abordagem pedagógica, são equivocadas e eurocêntricas. Assim, as diretrizes curriculares preconizam a inserção de conteúdos específicos sobre a história da África, dos africanos e a cultura afro-brasileira, visando democratizar os conhecimentos dos diferentes povos que constituíram a sociedade brasileira.

Além dos saberes sobre a diáspora africana, a formação dos Quilombos é, também, um dos muitos temas importantes no sentido de ampliar os conteúdos curriculares. Deste modo, o reconhecimento dos processos de resistências dos negros no Brasil, por meio dos Quilombos, a começar por Palmares, mostra que a diversidade existe em territórios que se constituíram no período escravagista e resistiram a muitas perseguições e massacres.

É fato que a implementação da Lei 10.639/03, ainda não é uma realidade nas escolas brasileiras. São raras as escolas que recebem formação sobre esta lei e a inexistência destes espaços de discussão sobre experiências com o ensino de história e cultura afro-brasileira, tem adiado a sua efetivação (MUNANGA, 2005).

III. A REALIDADE DO ENSINO DE GEOGRAFIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Existem lacunas e falhas no sistema de ensino da geografia da África e nos conteúdos de Geografia sobre o território brasileiro. São dados discriminatórios e invisibilidades relacionadas ao papel das culturas africanas na formação do país (ANJOS, 2005).

O ensino da África e da história dos africanos está presente no corpo da Lei 10639/03 como obrigatório e pertencente aos conteúdos a serem ministrados nas escolas. No entanto, os conhecimentos sobre a África, geralmente, são apresentados de forma estereotipada e negativista, haja vista a relação que sempre é feita do continente africano à pobreza, guerras, miséria e doenças. Por outro lado, a seleção dos conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo, acaba por privilegiar a Europa.

Nos livros didáticos, o Continente Africano, geralmente, está apresentado nas últimas páginas e de forma reduzida, e assim, destinam-se pouco tempo para o estudo deste continente (ANJOS, 2005). Neste sentido, o silenciamento dos conhecimentos sobre a África afasta a escola da possibilidade de democratização dos saberes dos diferentes povos. Como consequência, a representação que se mantém sobre a diversidade humana, continua hierarquizada, mantendo a falsa ideia o Continente Europeu, como o centro – eurocentrismo.

O ensino de Geografia pautado na criticidade pode oferecer elementos conceituais diferentes daqueles tradicionais, que estabeleciam e instituíam o mundo sob a visão do dominador. Conhecer outra geografia africana pode possibilitar novas perspectivas e posicionamentos sobre o mundo. Isso ampliaria a visão sobre os diferentes povos, na medida em que aluno e professor, juntos, exercitassem a reflexão crítica sobre o continente africano, não apenas pela descrição do espaço ou pela historicidade dos acontecimentos, sob o ponto de vista europeu.

É preciso ressignificar os conteúdos que inferiorizam o continente africano, pois inferiorizam os negros e seus descendentes que são os principais alvos do preconceito racial. Frente a informações que inferiorizam ou negam a contribuição científica e tecnológica dos africanos para o mundo, a população negra se vê expropriada de referências positivas sobre sua ancestralidade e esta desvalorização de suas raízes, ou seja, de suas origens enquanto descendentes de povos africanos podem romper com a construção de sua identidade racial.

Em relação aos afrodescendentes, é preciso considerar que as marcas negativas que se reproduziram ideologicamente sobre o Continente Africano e suas populações/descendentes afirmavam um suposto lugar de inferioridade e desumanidade natural. Deste modo, construir outro discurso sobre a África tem fundamental importância para a desconstrução de referências com cargas preconceituosas (QUIJANO, 2007).

Referindo-se a preconceito racial precisamos desenvolver apontamentos acerca do que significa “raça”. Consideramos que este conceito foi “inventado” para o único fim de explicar a hierarquização de um determinado grupo social perante o outro como aponta Munanga:

Infelizmente, desde o início, eles se deram o direito de hierarquizar, isto é, de estabelecer uma escala de valores entre as chamadas raças. O fizeram erigindo uma relação intrínseca entre o biológico (cor da pele, traços morfológicos) e as qualidades psicológicas, morais, intelectuais e culturais. Assim, os indivíduos da raça “branca”, foram decretados coletivamente superiores aos da raça “negra” e “amarela”, em função de suas características físicas hereditárias, tais como a cor clara da pele, o formato do crânio (dolicocefalia), a forma dos lábios, do nariz, do queixo, etc. que segundo pensavam, os tornam mais bonitos, mais inteligentes, mais honestos, mais inventivos, etc. e consequentemente mais aptos para dirigir e dominar as outras raças, principalmente a negra mais escura de todas e consequentemente considerada como a mais estúpida, mais emocional, menos honesta, menos inteligente e, portanto, a mais sujeita à escravidão e a todas as formas de dominação (MUNANGA, 2003, p. 1).

A forma mais utilizada de se ensinar geografia tem sido por meio da exposição do professor ou do uso do livro didático. Muitos materiais didáticos utilizados nas aulas apresentam conceitos equivocados e estereotipados, de forma velada ou explícita, como: a difusão da escravidão como fato que se associa exclusivamente aos povos africanos, imagens que naturalizam a relação do negro a escravidão, negros no desempenho de atividades sem prestígio na sociedade... a Geografia crítica, torna-se um importante instrumento de combate à discriminação racial (ANJOS, 2005, p. 177).

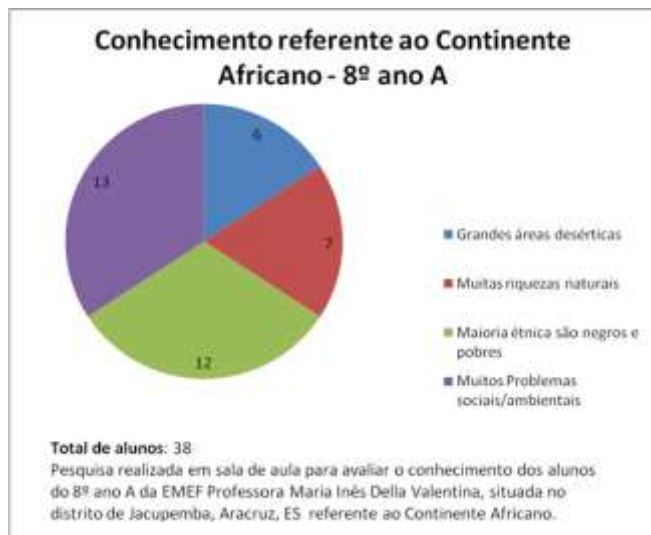
Para Santos (2002, p.213), a Geografia deve-se preocupar com a dignidade humana, com o bem estar de todas as pessoas, Para o autor, frente às transformações sociais, faz-se necessária uma nova Geografia. Neste sentido, a ocupação da população negra na cartografia brasileira e as condições sociais que vivenciam, como consequência de processos de violência e exclusão deveriam ser analisados e não, justificados, como se os altos índices de expropriação da população negra brasileira, fosse algo natural.

IV. OS CONHECIMENTOS SOBRE O CONTINENTE AFRICANO NA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS

Na intenção de identificar quais conhecimentos os alunos demonstram saber sobre a África, realizou-se uma pesquisa exploratória com uma turma de 8º ano, em uma escola municipal de Aracruz.

Partiu-se da seguinte questão “O que você sabe sobre a África”? As respostas mais comuns foram tabuladas no gráfico abaixo:

Gráfico 1 – Conhecimento referente ao Continente Africano



Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira resposta remete à ideia de que o Continente Africano é, em grande parte, um deserto mostra o desconhecimento da diversidade geográfica, das savanas, montanhas, florestas, rios e cachoeiras existentes no extenso continente.

Ainda na perspectiva da natureza, a segunda resposta, aponta para as riquezas naturais. Representada nos filmes do Walt Disney, a exuberância das matas e animais sempre foi destaque, nas imagens de leões, tigres e macacos. Vê-se que são informações comumente apresentadas na televisão e no cinema e reduzem a geografia da África a representações reducionistas.

Outra resposta chama a atenção, pois relaciona o negro africano à pobreza. Neste caso, não existiria a possibilidade da existência de mais nada, além da miséria e sofrimento. As cidades africanas, a produção econômica, política, jurídica e científica que surgiram na África, são desconhecidos (CUNHA, 2015). Deste modo, a pobreza é naturalizada e o processo de colonização e empobrecimento do continente, não é considerado. Isso interfere na concepção sobre a África e os negros que vai se constituindo nos alunos, fato importante na valorização ou não destes povos, como humanos que não nasceram pobres, mas foram expropriados historicamente.

Quanto à relação problemas sociais/ambientais ao Continente Africano, percebe-se que a ênfase é dos aspectos negativos – pobreza, deserto, problemas. Assim, não é difícil compreender o porquê de tantos discursos que inferiorizam e desqualificam a população negra, os constantes casos de discriminação racial e as desigualdades entre negros e brancos na sociedade brasileira. Ver a pobreza que assola de forma mais agravada a população negra sem compreender os processos que a conduziram a essa realidade, posicionam o sujeito negro em

uma suposta África caracterizada como um lugar sem história, sem beleza, sem “voz”, sem importantes contribuições para a humanidade.

Na verdade, os mais de três séculos de escravidão no Brasil, intensificou o empobrecimento da população negra brasileira, e consequentemente, de seus descendentes. Empurrados para regiões em morros ou distantes e precárias, os negros brasileiros vivenciaram, desde o pós-abolição processos de negação de direitos e exclusão social. Isso se desdobrou em problemáticas como: violências, baixa escolarização, analfabetismo e doenças que acometeram ainda mais este grupo (PAIXÃO, 2010).

A presença da população negra no Brasil é a 2ª maior do planeta e os índices de marginalização econômica e social a atingem severamente. Além disso, a cartografia possibilita compreender as ocupações, sob o ponto de vista das desigualdades territoriais, dos negros brasileiros.

A Geografia é, portanto, uma disciplina fundamental na formação da cidadania do povo brasileiro, que apresenta uma heterogeneidade singular na sua composição étnica, socioeconômica e na distribuição espacial (ANJOS, 2005, p. 176).

O estudo das culturas negras permite reconhecer as singularidades da produção simbólica destes grupos e analisar como estes sujeitos se localizam na estrutura social, na distribuição dos bens sociais e no acesso às políticas públicas. Uma outra visão do Continente Africano antes e após os processos colonialistas, o conhecimento de como se deu o tráfico de escravos, sob a ótica dos escravizados e a contribuição para o desenvolvimento econômico do Brasil, assim como o conhecimento da diversidade étnica, religiosa e cultural são alguns dos conteúdos importantes para a desconstrução dos estereótipos sobre o tema.

Nesse sentido, essa disciplina assume grande importância dentro da temática da pluralidade cultural no processo de ensino, sobretudo no que diz respeito às características dos territórios dos diferentes grupos étnicos e culturais que convivem no espaço nacional, assim como aponta as espacialidades das desigualdades socioeconômicas e excludentes que permeiam a sociedade brasileira, ou seja, possibilita ao aluno um contato com um Brasil de uma geografia complexa, multifacetada e cuja população não está devidamente conhecida (ANJOS, 2005, p. 177).

Deste modo, uma geografia que leve os alunos a refletirem sobre os índices econômicos, sociais e culturais relacionados à população negra, inclusive do bairro, do município e do país poderá possibilitar mudanças na percepção espacial destes sujeitos. Assim, entenderão que os espaços geográficos são ocupados, sob o ponto de vista da dominação capitalista, assim como, das desigualdades raciais.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar o que outras pesquisas sobre a implementação da Lei 10.639/03 já evidenciaram: após doze anos de sua criação, as escolas ainda resistem a sua efetivação. Geralmente, a discussão sobre alguns aspectos a respeito da cultura afro-brasileira ocorre em datas como 13 de maio (Dia Nacional de Denúncia contra o Racismo) e 20 de novembro (Dia da Consciência Negra).

As diretrizes curriculares indicam conteúdos, princípios e abordagens a serem inseridos no currículo escolar, no sentido de garantir que todos os alunos tenham acesso aos conhecimentos sobre a África e a cultura afro-brasileira.

A importância de se olhar a lei como fator além e dentro da sala de aula, seria viabilizar o processo de desmistificação do grande continente africano, com seus reinos, regiões, suas culturas, religiões e invenções/criações. Desta forma, os alunos terão elementos que os permitam olhar para a “Mãe África” e os africanos, com respeito.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, Sanzio Araujo dos. A Geografia, a África e os Negros Brasileiros, **Superando o racismo na escola**. Brasília, Ministério da Educação, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira**, Brasília, 2004.

_____. Atlas Brasil. **Perfil do município de Aracruz** – ES. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil_print/aracruz_es.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Indicadores Sociais Municipais**: Uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011.

CUNHA, Lázaro. **Contribuição dos Povos Africanos para o conhecimento científico e tecnológico universal**. Disponível em: w.w.w.s.mec.salvador.ba.gov.br/documentos/contribuicao-povos-africanos.pdf. Acesso em: 16/05/2015.

MOORE, C. **Racismo e sociedade**: novas bases epistemológicas para entender o racismo. Mazza edições: Belo Horizonte, 2007.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova**. São Paulo: Edusp, 2002.

SCHWARCZ, L. M. **O espetáculo das raças**: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930. Companhia das Letras: São Paulo, 2001.

VII. COPYRIGHT

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

A EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE COMISSÕES DE ESPECIALISTAS NO MEC

RUBENS DE OLIVERIA MARTINS
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
rubens.martins@mec.gov.br

Resumo – O artigo apresenta o histórico da utilização de comissões de especialistas pelo Ministério da Educação nas avaliações de instituições e cursos da educação superior, e analisa as diferentes políticas adotadas em relação a estas comissões, bem como os embates entre a necessidade de expansão de cursos superiores e as eventuais resistências corporativas das associações profissionais, especialmente nas áreas de direito e medicina.

Palavras-chave: Educação Superior. Avaliação. Comissões de Especialistas.

I. INTRODUÇÃO

A elaboração de políticas públicas em educação superior sempre conviveu com o duplo aspecto de atender às demandas pela ampliação da oferta de cursos em áreas estratégicas, e de justificar esta ampliação diante das corporações profissionais, definindo um frágil equilíbrio entre a expansão do sistema com qualidade, e as críticas diante de formações problemáticas em algumas instituições. Trata-se de uma questão que envolve aspectos técnicos da regulação do ensino superior, de sua indução em áreas estratégicas, e aspectos políticos relativos aos conselhos e corporações profissionais. Tais embates tornam-se mais visíveis em áreas de maior visibilidade social e cujos conselhos são mais organizados e influentes, como é o caso do Direito e da Medicina, e é exatamente nestas duas áreas que é possível verificar a persistência de um modelo de consulta a comissões de especialistas por parte do MEC, que resultam em um processo que se repete no sentido de uniformizar os discursos da qualidade com a contenção de vagas. Assim, analisar o histórico da criação de comissões de especialistas pelo MEC ao longo dos últimos governos permite reconstruir uma visão de conjunto sobre o grau de eficiência desta estratégia, seus riscos e suas vantagens.

II. AS COMISSÕES DE ESPECIALISTAS NO MEC

As comissões de especialistas de Ensino foram instituídas pela primeira vez no Ministério da Educação em 1968, pelo Decreto nº 63.338/68, com a finalidade de: "ampliar a capacidade técnica e executiva do MEC, promovendo estudos, supervisão e assistência às instituições de ensino superior, através de visitas periódicas para observação das instalações, equipamentos, qualificação de docentes, organização didática, padrões de ensino e pesquisa". A partir de 1985, com o Decreto nº 91.607/85 e a Portaria nº 706/85, novas atribuições foram dadas às

comissões de especialistas de Ensino, embora neste momento, elas ainda não tivessem um papel determinante na definição das políticas de formação dos cursos superiores, limitando-se a realizar estudos gerais. Em 1992, a Secretaria de Educação Superior (SESu) instituiu as Comissões de Especialistas por meio da Portaria SESu nº 287 de 10 dezembro de 1992 com a atribuição de assessorar a SESu na elaboração de um processo permanente de avaliação. Esta portaria define o vínculo das comissões à SESu e explicita sua responsabilidade na elaboração de padrões mínimos de qualidade para cursos e IES. Em 1993, instituiu-se uma Comissão para estabelecer "diretrizes e viabilizar a implantação do processo de avaliação institucional nas universidades brasileiras", por meio da Portaria SESu/MEC 130 de 14 de julho de 1993, que resultaria na edição da Portaria 1.855 de 30 de dezembro de 1994 criando o PAIUB. Em 1996 foi publicada a Portaria SESu/MEC 181/96 criando as "comissões verificadoras" a partir de um grupo de consultores indicados por algumas IES públicas, com a tarefa de visitar as IES a fim de confirmar a exatidão das informações de seus cursos, além de poder oferecer sugestões e exigir mudanças na composição do corpo docente e dos currículos dos cursos. Os relatórios das comissões verificadoras, elaborados in loco a partir de um roteiro genérico definido pela SESu/MEC, eram avaliados por uma coordenação técnica e submetidos ao extinto CFE - Conselho Federal de Educação. De acordo com este procedimento, embora as comissões fizessem o trabalho inicial de visita das instituições, elas não participavam da fase de decisão final sobre a autorização ou reconhecimento dos cursos que avaliaram. Com a extinção do CFE em 1994, as comissões de especialistas assumem a tarefa de elaborar os pareceres de autorização e de reconhecimento de cursos, que deveriam ser homologados pelo Ministro. Diante do processo de expansão dos cursos superiores, e devido à inexistência de orientações oficiais, o MEC publicou uma série de portarias¹ normatizando os procedimentos de avaliação e definindo os critérios para os pedidos de autorização de IES e de cursos. Destaca-se a Portaria nº 879 de 30 de julho de 1997, que instituiu as Comissões de Especialistas com base no Decreto 91.607/1985 e no Decreto nº 2.207/1997, que regulamentava o Sistema Federal de Ensino. Esta Portaria estabelece que:

¹ Portaria n. 637/97, de 13 de maio de 1997; Portaria n. 639/97, de 13 de maio de 1997; Portaria n. 640/97, de 13 de maio de 1997; Portaria n. 641/97, de 13 de maio de 1997; Portaria n. 752/97, de 2 de julho de 1997; Portaria n. 880/97, de 30 de julho de 1997; Portaria n. 877/97, de 30 de julho de 1997.

Art. 1º. As comissões de especialistas de ensino têm como objetivo assessorar a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e do Desporto nas seguintes ações:

I- analisar e verificar *in loco* o mérito das propostas de autorização de novos cursos e credenciamento de faculdades integradas, faculdades, institutos superiores ou escolas superiores, nos termos das Portarias 640 e 641 de 1997;

II- atualizar, periodicamente, os critérios de qualidade e indicadores de oferta e demanda para os cursos da área de atuação;

III - propor diretrizes e organização curriculares das respectivas áreas;

IV - verificar *in loco* as condições de funcionamento das instituições e dos cursos de nível superior, inclusive para fins de seu reconhecimento, sempre que solicitadas pela Secretaria de Educação Superior do MEC;

V - opinar, mediante solicitação da Secretaria de Educação Superior, em assuntos de sua especialidade.

Logo em seguida foi publicada a Portaria Interministerial nº 880 de 30 de julho de 1997, articulando o MEC e o Ministério da Saúde na criação de uma “Comissão Interministerial” com a finalidade de definir e propor procedimentos, critérios, parâmetros e indicadores de qualidade para orientar a análise dos pedidos de autorização de cursos de graduação em Medicina, em Odontologia e em Psicologia, bem como os parâmetros e indicadores de qualidade, integrados à avaliação de mérito acadêmico e à necessidade de perfil profissional, utilizados pelas comissões de especialistas de ensino na área da saúde. Esta portaria indicava 10 membros, 5 pelo MEC e 5 pelo Ministério da Saúde. A Portaria 879/97 foi revogada pela Portaria nº 972, de 22 de agosto de 1997, fundamentada no Decreto nº 2.306, de 19 de agosto de 1997, que oficializa a renovação das Comissões de Especialistas da SESu, repetindo as atribuições da portaria anterior, e definindo as seguintes regras para estas comissões: a) Constituídas por docentes de alto nível de formação acadêmica, ou renomada atividade profissional, com reconhecida experiência de atuação no ensino de graduação; b) Constituídas por área de conhecimento, terão no mínimo três e no máximo cinco integrantes; c) O processo de escolha dos membros da comissão de especialistas para uma determinada área de atuação se dará por indicação das coordenações dos cursos de graduação reconhecidos das instituições que também ofereçam programas de pós-graduação *stricto sensu*, na mesma área de atuação da comissão (no caso de áreas nas quais o número de cursos de pós-graduação *stricto sensu* existentes for inferior a dez, poderia haver indicações de universidades e centros universitários com cursos de graduação reconhecidos na área); d) Cada instituição de ensino superior poderá indicar até dois nomes, podendo ser um da própria instituição, acompanhados dos respectivos currículos; e) As indicações integram uma lista submetida à apreciação do Secretário de Educação Superior do MEC, para escolha dos nomes dos membros de cada comissão, com base na análise dos currículos, ouvida a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação; f) Os membros das comissões de especialistas terão mandato de dois anos, contados a partir do ato de nomeação, sendo admitida uma única recondução. Este marco legal definia o

início da construção de um espaço ampliado de intervenção das comissões de especialistas, incluindo suas características mais acadêmicas ou mais profissionais, na formulação da política de expansão de cursos superiores e da definição dos critérios para avaliá-los. Como resultado destas novas atribuições das comissões de especialistas pôde-se verificar um processo de autonomização² crescente das mesmas e de suas decisões, que viriam a criar conflitos entre a SESu/MEC e o CNE, e também entre a SESu/MEC e as IES avaliadas. A presença de “especialistas” em assessorias na SESu/MEC não era uma novidade, sendo uma prática também consolidada nos comitês assessores da CAPES, porém, ao instituir o processo de consulta aos colegiados de cursos das Instituições de Ensino Superior, a SESu/MEC inicia uma nova sistemática de formação das comissões de especialistas de ensino. Uma vez definidas de forma explícita as funções das comissões de especialistas, a SESu/MEC publica o Edital nº 2, de 8 de setembro de 1997, repetindo os critérios de indicação contidos na Portaria nº 972/97 com os critérios para que as instituições pudessem indicar docentes para as mesmas³.

Este edital também define que seriam compostas 38 comissões de especialistas⁴ por área/ curso, com no mínimo 3 e no máximo 5 integrantes cada uma. O procedimento de montagem das comissões define a escolha dos membros a partir de uma listagem única das indicações pelo Secretário de Educação Superior, “ouvida a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação”. Ainda em 2001 se verifica a continuidade das Comissões de Especialistas, com a publicação do Parecer nº CNE/CES 1.366/2001, que resultou na Resolução CNE/CES 10, de 11

² Um exemplo desta autonomia crescente encontra-se na aceitação, pela SESu/MEC, das seguintes determinações da comissão de especialistas de computação e informática - CEEInf: a visita *in loco* não seria mais uma “consultoria”, mas uma avaliação; as IES deveriam apresentar seus projetos de cursos segundo o instrumento de avaliação da CEEInf; o corpo de consultores seria escolhido pela CEEInf, segundo critérios técnicos de qualidade acadêmica; os relatórios das comissões de avaliação *in loco* seriam conferidos e revisados pela comissão de especialistas para fins de homologação da avaliação, antes de serem encaminhados ao CNE; fosse retirado das comissões de avaliação *in loco*, e repassado à CEEInf, as atribuições de recomendar, ou não, a autorização, o reconhecimento, fixar número de vagas etc. Assim, as Comissões de Avaliação passaram a assumir, exclusivamente, a função de avaliação. Além disso a CEEInf mantinha também um “blog” no endereço <http://www.inf.ufmg.br/mec/>

³ O Edital 2/97 ainda estipulava o período de 01 a 31 de outubro de 1997 para o recebimento das indicações docentes. Por conta do baixo nível de respostas dentro do prazo esperado, devido à má divulgação do Edital (só estava no DOU e na internet, que ainda não era uma ferramenta de consulta regular pelas IES), a SESu publica em 30 de outubro de 1997 o Edital 3/97, prorrogando o prazo das indicações até 14 de novembro de 1997. Cabe ressaltar que para garantir as indicações das IES a SESu/DEPES determinou que deveriam ser contatados todos os reitores das IES públicas e ao presidente do ForGrad para ter o compromisso de ter pelo menos uma indicação por área de cada IES pública

⁴ Algumas áreas e cursos como Astronomia, Meteorologia, Relações Internacionais, Biomedicina, etc. Não terão comissões de especialistas oficializadas pelas SESu/MEC, seja por sua absorção a outras áreas seja por sua pequena representatividade no universo de cursos das IES. Assim, no caso do processo de diretrizes curriculares, a SESu/MEC irá nomear comissões *ad hoc* para elaborar as propostas de tais cursos.

de março de 2002, dispondo sobre o credenciamento, transferência de manutenção, estatutos e regimentos de instituições de ensino superior, autorização de cursos de graduação, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos superiores, normas e critérios para supervisão do ensino superior. Esta resolução cria os Comitês Assessores da SESu, com as seguintes regras:

Art. 13. Os Comitês Assessores terão características, missões e procedimentos de trabalho descritos a seguir.

§ 1º Os Comitês deverão ser organizados por grande área do conhecimento, sendo integrados por até 30 (trinta) membros titulares e demais integrantes ad hoc, escolhidos de forma a garantir a representação acadêmica das respectivas subáreas do conhecimento e dos profissionais não acadêmicos que atuem na área.

§ 3º A composição dos comitês será formalizada por nomeação do titular da SESu/MEC, ouvida a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, e obedecerá a critérios de titulação acadêmica e experiência em docência, experiência profissional não acadêmica e experiência em cargos de direção acadêmica.

§ 5º Os comitês deverão assessorar a SESu/MEC especialmente nas seguintes atividades:

I - supervisão para fins de autorização de cursos e de credenciamento de novas instituições;

II - supervisão periódica em instituições e acompanhamento da qualidade do ensino em cursos superiores;

III - proposição de padrões de qualidade para cursos e instituições, em articulação com as comissões do INEP, ouvido o CNE;

IV - colaboração na proposição de diretrizes gerais de políticas de ensino superior.

Além disso, a Resolução CES/CNE 10/2002 criava também um Comitê Técnico de Coordenação para acompanhamento e a supervisão dos trabalhos dos Comitês Assessores da SESu/MEC, com 11 (onze) membros, com mandato de 1 ou 2 anos, e com pelo menos 1(um) representante de cada grande área do conhecimento, correspondente às grandes áreas de atuação dos Comitês Assessores, além de representantes de setores não acadêmicos. Este Comitê Técnico era nomeado pelo Secretário da SESu, observando os critérios de notória representatividade e competência na área de atuação, e ouvida a Câmara de Educação Superior do CNE. Em 2004 o MEC publica a Portaria MEC nº 3.381, de 20 de outubro de 2004, criando um grupo de trabalho “de mútuo interesse do MEC e da OAB” para analisar e consolidar os parâmetros utilizados para autorizar cursos jurídicos. Este GT era composto por 3 membros indicados pelo MEC, 3 da OAB, um do Ministério da Justiça e um do CNE, e deveria propor parâmetros de avaliação em cinco dimensões para os projetos propostos pelas IES:

I – Contexto institucional e necessidade social

II – organização didático-pedagógica e PPC

III – Corpo docente

IV – Instalações gerais e infraestrutura de laboratórios, bibliotecas, etc

V – resultados das avaliações oficiais da IES e seus cursos

A Portaria MEC nº 484, de 16 de fevereiro de 2005 prorroga o prazo dos trabalhos deste GT por 90 dias, cujos resultados foram incorporados ao então instrumento de autorização de cursos jurídicos. Embora com atuação cada vez menor, estes Comitês Assessores da SESu perduraram até a publicação do Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, que estabelece as competências para as funções de regulação, supervisão e avaliação exercidas pelo Ministério da Educação, pelo Conselho Nacional de Educação - CNE, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira INEP, e pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior – CONAES. A extinção destes Comitês se deu com a publicação da Resolução CES/CNE nº 11, de 10 de julho de 2006. Ainda em 2006, por conta da pressão da OAB e do CFM contra autorização de novos cursos jurídicos e de medicina, o MEC publica a Portaria Nº 1.750, de 26 de outubro de 2006 e a Portaria Nº 1.752, de 30 de outubro de 2006, criando dois Grupos de Trabalho, compostos por 8 membros (representantes do MEC e de IES) respectivamente com a finalidade de subsidiar as decisões administrativas nos processos de autorização de cursos de graduação em direito e em Medicina. Estes GT teriam sessenta dias para propor novas diretrizes para autorização de cursos de graduação nestas áreas para que a SESu informasse ao INEP (que elaboraria os instrumentos de avaliação) e para propor ações e medidas administrativas ou normativas para aperfeiçoar o fluxo dos processos administrativos. Neste caso não houve a participação formal de representantes da OAB e do CFM nos Grupos de Trabalho. Em 2008, novamente diante da pressão para não autorizar novos cursos de Medicina, a SESu agenda uma reunião com o Dr. Adib Jatene em São Paulo, em 29 de fevereiro, no IEP - Inst. Ensino e Pesquisa do Hospital do Coração, chamada de “Reunião da Comissão Escolas Médicas” (embora não tenha havido formalização da mesma em portaria do MEC) para que a SESu pudesse receber contribuições para a minuta do instrumento para autorização de cursos de medicina então elaborada pelo INEP. Além do Secretário da SESu, um coordenador da SESu e o Presidente do INEP, participaram desta reunião: Dr. Benedictus Philadelpho de Siqueira, Dr. Bráulio Luna Filho, Dr. Celso Nunes Nassif, Dr. Antonio Drauzio Varella, Francisco Eduardo de Campos (então Secretário de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde/Ministério da Saúde), Dr. José da Silva Guedes, Dr. José Guido Correa Araújo, Dr. Milton Arruda Martins e Dr. Edmund Chada Baracat. Finalmente é importante ressaltar a experiência da CAPES na utilização de 48 Comissões de Avaliação, responsáveis por avaliar, em cada área, as propostas de novos cursos de pós-graduação stricto sensu, além de contar com o Conselho Técnico-Científico da Educação Superior – CTCES, que tem decide em última instância sobre as propostas de cursos novos e conceitos atribuídos durante a avaliação dos programas de pós-graduação. A composição do CTCES é a seguinte: Presidente da CAPES; Diretor de Relações Internacionais; Diretor de Avaliação da CAPES; Diretor de Programas e Bolsas da CAPES; Representantes de cada uma das grandes áreas do conhecimento (Humanidades, Ciências da Vida, Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar); Representante da Associação Nacional de Pós-Graduandos; Representante do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação. A composição das Comissões de Avaliação da

CAPES segue os seguintes critérios: qualificação e competência técnico-científica, não ocupar cargo de dirigente em IES nem de presidente de associação científica, vinculado a programa com nota mínima 4, equilíbrio na representação regional e de instituições, decisão final sobre a composição é da Diretoria de Avaliação da CAPES. A formalização das Comissões de Especialistas por meio de portarias e editais garantiu a institucionalização do processo de indicação e escolha das comissões de especialistas, tornando mais legítimas as suas discussões, decisões e intervenções, ao aumentar a transparência de sua atuação e ampliar as possibilidades de participação. Porém, os critérios definidos para a montagem destas comissões revelam também, do ponto de vista da SESu/MEC, uma concepção de excelência acadêmica baseada na pós-graduação, como definidora da capacidade de intervenção nas políticas de graduação, predominando a presença de docentes de IES públicas (a composição das comissões de especialistas 1997 e 2002 revela o predomínio de docentes das IES públicas, bem como a tendência majoritária de IES do Sudeste, com percentuais acima de 50%). Ao longo deste processo encontra-se ainda outro fenômeno: a ausência de um controle planejado sobre as ações das comissões de especialistas pela SESu/MEC resultou numa crescente autonomia das mesmas, que pode ser revelada pela análise dos critérios de qualidade e decisões tomadas ao longo de sua existência, resultando em um cenário de enfrentamento com as IES particulares e com o próprio Conselho Nacional de Educação, que faz várias críticas às comissões e à SESu por meio do Parecer CES nº 1.070, de 23 de novembro de 1999, no qual indica a necessidade de a SESu “estabelecer critérios gerais para a atuação das comissões”. Outro aspecto importante sobre as Comissões de Especialistas diz respeito à morosidade e centralização de seu trabalho, que gerava o acúmulo de processos e atraso nas decisões, pois as comissões analisam os processos das IES “em papel” e emitiam um parecer, depois disso, designavam uma comissão de professores que visitavam a IES “in loco” e emitiam um novo parecer. Finalmente este parecer ainda deveria ser “homologado” pelas comissões na SESu. Enfim, os membros das comissões de especialistas, embora reconhecidos pelo MEC como conceituados da comunidade acadêmica, ficavam sujeitos a críticas das IES interessadas nos processos de autorização e reconhecimento de cursos, bem como às críticas da mídia e dos conselhos profissionais, que criticavam a “expansão sem critérios de cursos”, e das associações de escolas privadas e públicas, que se queixavam de critérios subjetivos nas avaliações e julgamentos dos processos. Ainda cabe ressaltar que a ausência de controle por parte da SESu resultou em que ela se tornou “refém” das suas comissões de especialistas, que legitimadas pela comunidade acadêmica e por seus títulos, conseguiu ocupar espaços de autonomia dentro da estrutura de decisões do próprio MEC, numa posição por vezes ambígua, ora como “comissão oficial do MEC” ora como “comissão autônoma”. É interessante destacar este paradoxo lembrando que as comissões eram frequentemente percebidas pelas IES como “pertencendo ao MEC”, e pelo MEC como sendo “da academia”. Esta situação de “indefinição” e ambiguidade resultou no fato de que algumas comissões, mais integradas a áreas tradicionais de formação e aos conselhos de classe, conseguiram firmar alianças mais ou menos corporativas de defesa de seu *status*

quo nos diversos momentos de definição de políticas de avaliação.

III. IMPACTOS DAS COMISSÕES DE ESPECIALISTAS NO ÂMBITO DO MEC

Diante deste histórico das comissões de especialistas junto ao MEC, é possível identificar pontos positivos análogos aos das experiências de sucesso na pós-graduação da CAPES. Por exemplo, as comissões podem representar um fator de institucionalização formal de um procedimento, com transparência de indicações, que abrem a possibilidade de participação das IES públicas e privadas. Além disso, também permitem decisões colegiadas com base em instrumentos objetivos e definidos *a priori*, ou seja, decisões baseadas na qualificação e competência acadêmica, técnica e científica, e o compartilhamento de responsabilidades entre a SERES e as comissões. Por outro lado, é preciso estar atento ao possível desvirtuamento da presença destas comissões de especialistas, especialmente no que se refere à possibilidade de que adquiram uma autonomia nociva em relação ao MEC, bem como o risco de deslegitimação das comissões caso não sejam representativas das diversidades regionais e de IES. A questão da autonomização das comissões pode fazer com que as mesmas passem a questionar o MEC quando o poder público tomar uma decisão divergente do parecer da comissão. Além disso há o risco de cooptação dos membros das comissões por interesses das IES, por interesses e pressões das corporações e ordens profissionais, e as pressões da mídia. No caso específico das autorizações de cursos de Direito e de Medicina, que são áreas de grande visibilidade social e grande penetração na mídia, além de contarem com corporações bastante articuladas (a OAB e o Conselho Federal de Medicina), é preciso analisar com cautela a criação de novas “comissões assessoras” de especialistas para auxiliar o MEC na decisão dos processos de autorização de cursos (nos casos de avaliações com indicadores “3”).

Assim, a fim de evitar os erros ocorridos anteriormente em relação ao papel e à abrangência do trabalho das comissões de especialistas, bem como limitar possíveis tentativas de autonomização no sentido de se tornarem definidoras de políticas, ao invés de subsidiarem os gestores públicos, pode-se pensar no seguinte elenco de sugestões: Definir, de maneira análoga ao que faz a CAPES, uma Ficha de Avaliação dos projetos das IES especificando as dimensões que devem ser avaliadas, e explicando com detalhes e com clareza os critérios de julgamento. Estes critérios devem corresponder às exigências previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, nos Instrumentos de Avaliação para Autorização de Cursos já validados pela CONAES, e nas eventuais regulamentações específicas destes dois cursos (ressaltando que no caso da Medicina ainda seria preciso atender à Resolução nº 350, de 9 de junho de 2005 do Conselho Nacional DE Saúde); Sobre a formação destas comissões seria preciso definir se seria o caso de uma comissão fixa de 3 a 5 membros responsáveis por avaliar todos os processos, ou se haveria uma “comissão técnica” com este número de membros, que solicitaria pareceres a docentes indicados pelo MEC (nos moldes do Edital 2/1997) que comporiam um “banco de consultores ad hoc”. A vantagem desta estruturação em dois níveis seria a

ampliação dos pontos de vista submetidos à “comissão técnica”, além de que serviria também para evitar a concentração de poder em um número limitado de pessoas; Definir a quantidade de pareceristas ad hoc necessária para cada processo (talvez três ou quatro) e o critério de apreciação destes pareceres pela “comissão técnica”, nos casos de empate ou divergências que se destaquem; A composição destas comissões teria que atender a critérios análogos aos da CAPES em termos de qualificação e competência acadêmica, técnica e científica, bem como em termos de representatividade regional e de IES. Também poderiam ser indicados pelo próprio MEC profissionais de notória especialização na área, de forma a permitir também um viés da experiência profissional reconhecida para a análise dos projetos; Sobre o prazo dos trabalhos da comissão, o mesmo poderia estar vinculado ao calendário a ser estabelecido para processos de autorização de cursos, promovendo a rotatividade de seus membros, sem a definição de mandatos e sem a possibilidade de recondução; Estabelecer critérios de impedimentos (em caso de interesses do consultor junto à determinada IES – o u a IES concorrentes - ou por sua vinculação como dirigente de associação profissional); Os pareceristas teriam que assinar um Termo de Compromisso quanto ao sigilo e ao atendimento ao prazo para sua manifestação, e também teriam seus nomes divulgados ao final do procedimento.; e finalmente, que deveria haver uma regulamentação, em portaria do MEC, explicitando os objetivos deste procedimento e seus limites, ratificando que os pareceres são elementos complementares, com o objetivo de subsidiar as decisões do MEC, sem que tenham caráter vinculado.

IV. CONCLUSÕES

No que se refere ao caso das autorizações de cursos de direito e medicina, a análise precedente permite concluir que o MEC tem recorrido sistematicamente à constituição de comissões de especialistas para conferir um grau maior de legitimidade às políticas de contenção de vagas nestas duas áreas, contando com a parceria dos poderosos conselhos profissionais – o Conselho Federal de Medicina e a OAB – a partir do discurso da manutenção da qualidade. Embora a contribuição de comissões de especialistas possa ser um diferencial na elaboração de políticas de educação superior, é preciso ressaltar que o MEC tem assumido tais colaborações como subsídios à decisão das políticas de educação superior, delimitando os interesses da expansão e os interesses corporativos de grupos, sejam eles conselhos profissionais, sejam eles associações de alunos ou a própria mídia. Desta forma, sem abrir mão de sua capacidade indutora, a ação do MEC garantirá um planejamento mais permanente e estratégico, necessário ao desenvolvimento do país no cenário de competitividade global, e de atendimento às demandas das populações mais carentes da presença do Estado.

V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 63.338/68, de 1º de Outubro de 1968. Constitui comissões de especialistas para o estudo de questões de educação e ensino.

BRASIL. Decreto nº 91.607/85, DE 3 DE SETEMBRO DE 1985. Institui Comissões de Especialistas para consultoria e

assessoramento em matéria de avaliação e qualificação da educação superior.

BRASIL. MEC. Portaria nº 706/85, DE 5 DE SETEMBRO DE 1985. Regulamenta o Decreto nº 91.607/85.

BRASIL.MEC. Portaria 509, de 30/9/1987. Dispõe sobre a composição das Comissões de Especialistas, a que se refere o Decreto nº 91.607, de 3 de setembro de 1985, e dá outras providências

BRASIL. MEC. Portaria SESu nº 287, de 10 dezembro de 1992. Institui as comissões de especialistas.

BRASIL. MEC. Portaria SESu/MEC 130, de 14 de julho de 1993. Institui comissão para estabelecer “diretrizes e viabilizar a implantação do processo de avaliação institucional nas universidades brasileiras.

BRASIL. MEC. Portaria SESu/MEC 181/96, de 23 de fevereiro de 1996. Define a competência da SESu/MEC para elaboração dos relatórios com vistas à autorização de cursos e habilitações a serem oferecidas por estabelecimentos isolados de ensino superior, federais e particulares. Diário Oficial, Brasília, 24 de fev. de 1996, seção 1 p. 12/13

BRASIL. MEC. Portaria nº 879 de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre critérios para constituição de comissões de especialistas.

BRASIL. MEC. Portaria nº 637/97, de 13 de maio de 1997. Dispõe sobre o credenciamento de universidades.

BRASIL. MEC. Portaria nº 639/97, de 13 de maio de 1997. Dispõe sobre o credenciamento de centros universitários, para o sistema federal de ensino superior.

BRASIL. MEC. Portaria nº 640/97, de 13 de maio de 1997. Dispõe sobre a autorização de novos cursos em faculdades integradas, faculdades, institutos superiores ou escolas superiores em funcionamento. Disponível em <http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar>. Acesso em julho de 2004.

BRASIL. MEC. Portaria nº 641/97, de 13 de maio de 1997. Dispõe sobre a autorização de novos cursos em faculdades integradas, faculdades, institutos superiores ou escolas superiores em funcionamento. Disponível em <http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar>. Acesso em julho de 2004

BRASIL. MEC. Portaria nº 752/97, de 2 de julho de 1997. Dispõe sobre a autorização para funcionamento de cursos fora de sede em universidades.

BRASIL. MEC. Portaria nº 880/97, de 30 de julho de 1997. Cria Comissão Interministerial com a finalidade de definir e propor procedimentos, critérios, parâmetros e indicadores de qualidade para orientar a análise dos pedidos de autorização de cursos de graduação em Medicina, em Odontologia e em Psicologia.

BRASIL. MEC. Portaria nº 877/97, de 30 de julho de 1997. Define os procedimentos para o reconhecimento de cursos/habilitações de nível superior e sua renovação. Disponível em <http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar>. Acesso em julho de 2004.

BRASIL. MEC. Portaria Interministerial nº 880 de 30 de julho de 1997. Cria Comissão Interministerial para definir e

propor critérios e parâmetros para autorização de cursos de graduação em Medicina, Odontologia e Psicologia.

BRASIL. MEC. Portaria nº 972, de 22 de agosto de 1997. Dispõe sobre as atividades a serem desenvolvidas pelas Comissões de Especialistas de ensino.

BRASIL. Edital nº 2, de 8 de setembro de 1997. A Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e do Desporto torna público que estará recebendo, no período de 01 a 31 de outubro de 1997, indicações de docentes para compor as suas comissões de especialistas.

BRASIL. Portaria n. 2.297 de 8 de nov. de 1999. Dispõe sobre a constituição de comissões e procedimentos de avaliação e verificação de cursos superiores. Disponível em <http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar>. Acesso em julho de 2004.

BRASIL. Portaria n. 1.647, de 28 de junho de 2000. Dispõe sobre a constituição de comissões e procedimentos de avaliação e verificação de cursos superiores. Disponível em <http://www.prolei.inep.gov.br/pesquisar>. Acesso em julho de 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CES nº 1.070, de 23 de novembro de 1999. Critérios para autorização e reconhecimento de cursos de Instituições de Ensino Superior.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº CNE/CES 1.366/2001. Dispõe sobre o credenciamento, transferência de mantença, estatutos e regimentos de instituições de ensino superior, autorização de cursos de graduação, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos superiores, normas e critérios para supervisão do ensino superior.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 10, de 11 de março de 2002. Dispõe sobre o credenciamento, transferência de mantença, estatutos e regimentos de instituições de ensino superior, autorização de cursos de graduação, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos superiores, normas e critérios para supervisão do ensino superior do Sistema Federal de Educação Superior.

BRASIL. MEC. Portaria MEC nº 3.381, de 20 de outubro de 2004. Cria grupo de trabalho “de mútuo interesse do MEC e da OAB” para analisar e consolidar os parâmetros utilizados para autorizar cursos jurídicos

BRASIL. MEC. Portaria MEC nº 484, de 16 de fevereiro de 2005. Prorroga por 90 dias o prazo do grupo de trabalho instituído pela Portaria MEC nº 3.38/2004

BRASIL. Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CES/CNE nº 11, de 10 de julho de 2006. Revogação de atos normativos no âmbito da Câmara de Educação Superior do CNE.

BRASIL. MEC. Portaria 1.027 de 15/5/2006. Dispõe sobre banco de avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES, a Comissão Técnica de

Acompanhamento da Avaliação - CTAA, e dá outras providências.

BRASIL. MEC. Portaria 1.310, de 17/07/2006 - Dispõe sobre a Composição da Comissão Técnica de Acompanhamento da Avaliação - CTAA, de que trata o artigo 1º da Portaria nº 1.027, de 15 de maio de 2006.

BRASIL. MEC. Portaria 1.751 de 27/10/2006. Dispõe sobre a relação nominal dos avaliadores de instituições de educação superior e de cursos de graduação, selecionados pela Comissão Técnica de Acompanhamento da Avaliação - CTAA, que passam a integrar o Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - BASIS.

BRASIL. MEC. Portaria 1.855 de 30/12/1994 Institucionaliza a Comissão Nacional de Avaliação das Universidades Brasileiras, cujo objetivo é o de estabelecer diretrizes para implementação, acompanhamento e desenvolvimento do PAIUB.

BRASIL. MEC. Portaria Nº 1.750, de 26 de outubro de 2006. Institui, no âmbito da Secretaria de Educação Superior - SESu do Ministério da Educação, Grupo de Trabalho com a finalidade de subsidiar as decisões administrativas nos processos de autorização de cursos de graduação em direito.

BRASIL. MEC. Portaria Nº 1.752, de 30 de outubro de 2006. Institui, no âmbito da Secretaria de Educação Superior - SESu do Ministério da Educação, Grupo de Trabalho com a finalidade de subsidiar as decisões administrativas nos processos de autorização de cursos de graduação em medicina.

BRASIL. MEC. Portaria nº 147, de 2 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a complementação da instrução dos pedidos de autorização de cursos de graduação em direito e medicina, para os fins do disposto no art. 31, § 1º, do Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006.

MARTINS, Rubens de Oliveira. *Permanência e movimento: um olhar sobre o processo de construção das diretrizes curriculares para o ensino superior no contexto das políticas do MEC*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília – UnB, 2004. Disponível em http://academia.edu/890917/Permanencia_e_movimento_um_olhar_sobre_o_processo_de_construcao_das_diretrizes_curriculares_para_o_ensino_superior_no_contexto_das_politicas_do_MEC

ROTHEN, José Carlos; BARREYRO, Gladys Beatriz. *Avaliação, agências e especialistas: padrões oficiais de qualidade da educação superior*. Ensaio: aval.pol.públ.Educ., Rio de Janeiro, v. 17, nº 65, Dez. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362009000400010&lng=en&nrm=iso. Acessado em 1º de julho de 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362009000400010>.

VI. COPYRIGHT

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

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MEDIDA DE PREVENÇÃO DA DENGUE NAS TURMAS DE ESTUDANTES DO 6º AO 9º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MARCIANO ALTOÉ – JAGUARÉ - ES

LUCICLEIDE DE SOUSA A. ARRIVABENE¹; LUANA FRIGULHA GUISSO²

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ

lucicleidesandrade@hotmail.com; lfgd10@hotmail.com.

Resumo - O presente estudo tem por objetivo identificar as práticas de Educação Ambiental voltadas para a prevenção da dengue no ambiente pesquisado, o qual serviu de base para a implementação de um projeto de intervenção com metodologias de atividades relacionadas à Educação Ambiental nas turmas de estudantes do 6º ao 9º ano. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se um instrumento qualitativo: o questionário aplicado aos estudantes e professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, unidade de ensino situada no município de Jaguaré –ES. As respostas dos entrevistados foram analisadas e discutidas percebendo-se que muitos deles possuem conhecimentos relacionados à prevenção da dengue, no entanto, não colocam em prática, por isso a necessidade da implementação de ações relacionadas a Educação Ambiental para evitar a contaminação da dengue.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Intervenção e Metodologias.

I. INTRODUÇÃO

Faz parte da história o processo de transformação do espaço que cerca o ser humano objetivando atender suas necessidades e desejos. São muitas as mudanças que têm ligação direta e indireta com a saúde as quais os indivíduos não percebem que muitos dos seus objetivos para a estruturação de suas vidas acarretam transtornos ao meio de sobrevivência e até ocasionam doenças como a dengue.

A questão ambiental na educação para a prevenção e o combate à dengue centra-se principalmente na educação, na higiene, na mudança de atitudes que se sobrepõe à aprendizagem de conceitos por toda a comunidade escolar.

Segundo pesquisas da FIOCRUZ (Fundação Oswaldo Cruz) (2015) a dengue é uma doença que vem trazendo transtornos à vida humana desde o século XVI. Foi detectada na África e se espalhou por todo o planeta nas áreas tropicais e subtropicais, estando sempre em locais habitados e com possibilidade de instalação do mosquito causador da doença.

Assim, a dengue é resultado direto das complexas transformações do homem no meio ambiente. Segundo LINES *et al.* (1994), a dengue instalou-se pelas regiões tropicais do mundo nas quais as condições climáticas e os hábitos da população são favoráveis ao desenvolvimento do vetor¹ e do vírus² que provocam a doença.

O crescimento da incidência da dengue é causado pela utilização de produtos descartáveis, pneus velhos, vasos de plantas com água parada, construções abandonadas e outros fatores. O descaso com o ambiente resulta em objetos expostos para a proliferação do mosquito portador da dengue, pois este põe suas larvas em água parada nas paredes dos depósitos de água TEIXEIRA *et. al.* (2015).

A busca de envolvimento do setor educacional é fundamental no esclarecimento da doença como: preveni-la, divulgar as formas de transmissão e identificação dos sintomas. Essas informações auxiliam no combate a dengue em casa, na escola e como diminuir sua incidência nos bairros, cidades, estados, país e no mundo. O aluno é o principal veículo de comunicação por meio de informações. Em casa, os educandos devem ser orientados a transmitir o conhecimento adquirido e intervir com as pessoas que necessitam de informações auxiliando no combate da epidemia que vêm causando impactos negativos na saúde do Brasil.

Assim, acredita-se na Educação Ambiental como processo educacional, constante, que percebe o desenvolvimento ético e moral, do ambiente e os objetos utilizados entre os homens, proporcionando aprendizagem e exercendo a cidadania, atuando de forma crítica e consciente sobrevivendo de maneira adequada, respeitando o ambiente e criando condições de vida saudável.

II. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de implementar práticas ambientais mais eficazes para evitar o contágio da dengue, partindo do ponto de vista do sujeito, as situações sociais relevantes para comprovar as descobertas, pois segundo FLICK (2009) a pesquisa qualitativa busca a descoberta e a compreensão do fenômeno ou evento em estudo a partir da pretensão do pesquisador.

Optou-se em mostrar os dados qualitativos e quantitativos realizando levantamento literário principalmente sobre os temas: Educação Ambiental e dengue. A princípio foi realizada uma entrevista não estruturada com a equipe da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, na qual buscou-se o apoio

¹ Vetor – condutor ou portador do vírus, no caso da dengue, o mosquito “*Aedes aegypti*”.

² Vírus – agente infeccioso microscópico que causa várias doenças (transmissor da dengue flavivirus).

para a realização do projeto. A equipe demonstrou interesse em colaborar. Por conseguinte, foram firmados acordos para informar às famílias sobre a participação dos estudantes nas entrevistas. Por fim, foi realizada uma reunião com os estudantes sobre o trabalho a ser desenvolvido explicando-lhes sobre a importância do tema estudado e da participação de cada um. Utilizou-se para este fim o Projeto Político Pedagógico da unidade de ensino e a opinião dos entrevistados, bem como os ideais dos PCNs (2001) e o autor DIAS (2004).

A pesquisa desenvolveu-se com a aplicação de um questionário que constava perguntas a respeito do meio ambiente e o ambiente escolar, as ações realizadas por 20 professores e 266 estudantes do 6º ao 9º ano entrevistados na escola a respeito dos temas em questão. As informações foram coletadas pela própria pesquisadora. O questionário era composto por perguntas objetivas e discursivas e tinha por finalidade identificar o conhecimento dos estudantes a respeito dos cuidados com o meio ambiente e a dengue. Para então, o desenvolvimento de metodologias voltadas na prevenção da dengue através da Educação Ambiental, como: palestra, gincana, concurso de paródias, entre outras ações.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os vírus da dengue são parasitas intracelulares não sendo, portanto, capazes de se reproduzir sem estarem dentro de uma célula hospedeira, sendo extremamente simples, não possuem organização celular e metabolismo próprio. Vistos apenas através de microscópio eletrônico são os menores seres vivos conhecidos visíveis responsáveis por várias doenças infecciosas, embora em alguns casos raros não manifestam problemas aos hospedeiros (MACHADO, 2000).

A dengue é uma epidemia que se alastrou por diversos países em várias localidades no mundo trazendo transtornos à humanidade. As primeiras definições de dengue ocorreram em 1779 e 1780 quando esta foi constatada em três continentes (Ásia, África e América do Norte), em terras recém-colonizadas. Atribui-se o ocorrido ao armazenamento de água em áreas de fronteiras. Os surtos também ocorreram em guarnições ou a bordo de navios onde haviam colonos indígenas e visitantes (BRAGA, 2015).

Com a constatação dos riscos da dengue para a humanidade, as organizações iniciam pesquisas e campanhas para o combate a doença, mas só no século XX a Organização Mundial da saúde (OMS) reconheceu-a como doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002). A dengue é uma enfermidade que vem preocupando as autoridades sanitárias de todo o mundo em virtude de sua circulação nos continentes e do grande potencial para o desenvolvimento de formas graves da doença.

A dengue é uma doença infecciosa causada através de um vírus chamado *flavivírus* transmitida ao homem por meio do mosquito *Aedes aegypti*. Essa doença está presente no Sudeste Asiático, na África e nas Américas onde anteriormente foi considerada erradicada, mas retornou a países como Venezuela, Cuba, Brasil e mais recentemente, ao Paraguai (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Para fortalecer a consciência individual e coletiva deverão ser desenvolvidas estratégias de alcance nacional para sensibilizar os formadores de opinião para a importância da comunicação/educação no combate a dengue; sensibilizar o público em geral sobre a necessidade de uma parceria governo/sociedade, com vistas ao controle da

dengue no país, enfatizar a responsabilidade do governo em cada nível e a sociedade com um todo, por meio de suas instituições organizacionais e representações (BRASIL, p. 216, 2002).

Muitos dos países do continente americano, assim como o Brasil, apresentam fatores determinantes para a proliferação do *Aedes aegypti* e a transmissão da dengue, devido serem países de clima tropical. De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE –, a população brasileira dobrou entre os anos de 1970 e 2000: somente no período de 2000 a 2004, houve um crescimento populacional de cerca de 10 milhões de habitantes. Outro fator importante é que, atualmente, 81% dos brasileiros vivem em áreas urbanas, aumentando a quantidade de indivíduos contaminados com a doença. (COELHO, 2008).

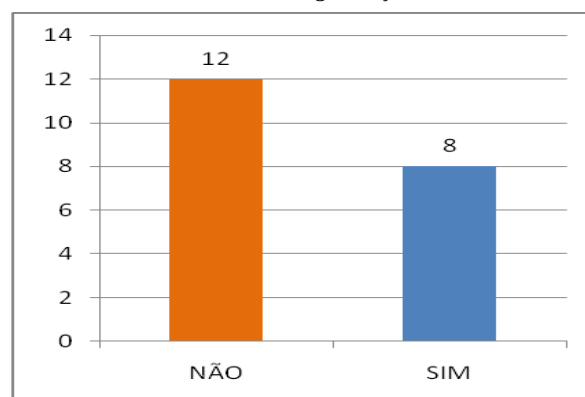
Nos últimos anos a população aumentou desordenadamente nas cidades com a migração campo/cidade em especial nas áreas de risco onde há a falta de saneamento básico o que contribui para a proliferação do mosquito, pois as moradias construídas sem controle habitacional nas zonas de risco favorecem à proliferação do mosquito.

Visando uma análise das ideias mencionadas e a busca pela mudança de algumas atitudes dos discentes da unidade de ensino sobre a prevenção da dengue foram construídos gráficos obtidos a partir das respostas advindas de questionário aplicado aos professores e estudantes entrevistados da EMEF Marciano Altoé - Jaguaré - ES. Inicialmente, foram analisadas e discutidas as respostas dos educadores da unidade de ensino.

Assim, foram obtidos os resultados que estão expressos em gráficos e descritas as concepções dos professores sobre dengue e educação ambiental, como também a importância do projeto desenvolvido com os estudantes com o propósito de combater a dengue, pois a conscientização das presentes e futuras gerações do valor de uma vida saudável é fundamental para a sobrevivência humana e esta depende das ações realizadas por cada indivíduo no meio em que vive.

Quando questionados se tiveram formação em educação ambiental na graduação, a maioria dos professores disseram não ter tido essa formação conforme demonstra o gráfico 1. Esse fato pode contribuir para repercutir na falta de informação de educandos sobre a preservação do ambiente.

Gráfico 1 - Professores que cursaram a disciplina Educação Ambiental na graduação.



Fonte pesquisa direta: EMEF “Marciano Altoé” – Jaguaré - ES.

Como demonstra o gráfico 1, a maioria dos educadores entrevistados na escola não cursou formação específica em Educação Ambiental. Percebe-se que as formações pouco têm contribuído para ampliar os conhecimentos relacionados à Educação Ambiental, quando se deveria buscar meio para que os formadores de opiniões “professores” fossem bem preparados pedagogicamente para esse fim, pois é o amanhã que está em discussão e todos tem o dever de contribuir com esse bem natural, principalmente os educadores.

Este é o caminho para incrementar o potencial educativo de ambientes, dentro e fora dos muros da escola, que propiciam situações de diálogos democráticos, mediando experiências de diferentes sujeitos que se tornam protagonistas na construção de projetos coletivos de intervenção coletiva (JACOBI, *et. al.* p.63, 2009).

Acredita-se na educação ambiental como projeto educativo que pretende transformar a sociedade. Nesta visão se torna um suporte de práticas educativas, em que todos os envolvidos têm papel fundamental de relacionar a vida humana e dos demais seres vivos ao meio ambiente, buscando a compreensão de uma preservação consciente do meio de sobrevivência (PCNs, 2001).

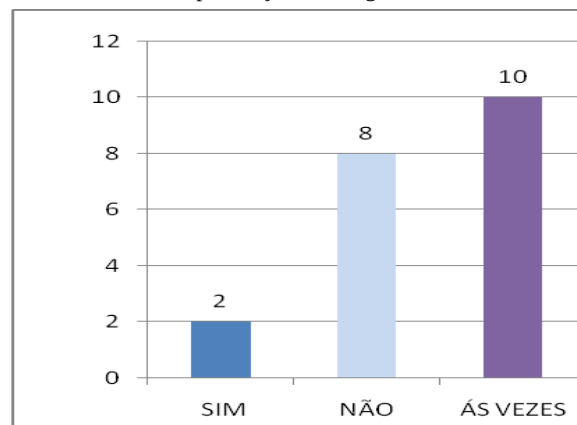
Segundo (CAMPIANI, 2001) para a capacitação dos atores sociais envolvidos, no caso do professor, devem ser incorporados novos conceitos e metodologias que venham ao encontro da realidade, visando a formação de indivíduos atuantes e críticos diante das situações sócio-ambientais e que saibam se posicionar diante das mudanças de atitudes.

O poder público, juntamente com o MEC e as Secretarias de Educação devem trabalhar a capacitação do profissional atuante na educação para melhor exercício da cidadania. A formação educacional desses profissionais norteará todo o processo educativo dos discentes que na maioria dos casos não possuem amparo familiar bem como formação crítica e cidadã por falta de informação da família. Portanto, o educador é um formador de opiniões as quais desencadearão na construção de uma sociedade cidadã e crítica (PCNs, 2001).

O gráfico 2 representa as respostas do seguinte questionamento: A Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, desenvolve práticas de Educação Ambiental específicas para a prevenção da dengue? Observa-se que a maioria dos entrevistados responderam que às vezes acontecem práticas de Educação Ambiental específicas para a prevenção da dengue.

Esses profissionais participantes da pesquisa afirmam que são poucas as atividades desenvolvidas na unidade de ensino veiculadas à prevenção da dengue.

Gráfico 2 - Opinião dos educadores com relação ao desenvolvimento de práticas de Educação Ambiental veiculada a prevenção de dengue.

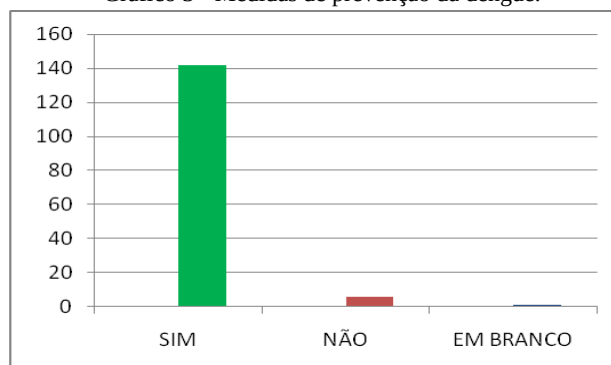


Fonte pesquisa direta: EMEF “Marciano Altoé” – Jaguaré - ES.

A pesquisadora busca criar meios para que os profissionais passem a pensar e agir de forma diferente, pois para cuidar do meio em que vive, em especial da escola, é fundamental que as primeiras lições que os alunos realizam sejam relacionadas à Educação Ambiental preservando para que o mosquito não possa se proliferar. O trabalho deve ser realizado de maneira interdisciplinar e diariamente por meio de atividades teóricas e práticas, para melhor aprendizagem com o desenvolvimento de teoria/prática.

Analisando as respostas dos estudantes no gráfico 3, percebe-se que os mesmos têm conhecimento a respeito do tema em questão (prevenção da dengue), pois nas respostas abaixo relacionadas relatam medidas de prevenção para a não proliferação do mosquito causador da dengue.

Gráfico 3 - Medidas de prevenção da dengue.



Fonte pesquisa direta: EMEF “Marciano Altoé” – Jaguaré - ES.

É essencial na prevenção da dengue não deixar água parada em pneus fora de uso. O ideal é fazer furos nestes pneus para evitar o acúmulo de água. Cuidar das lajes para não acumular água. Não deixar as calhas da residência de forma que impeçam a passagem de água e retirar folhas, galhos que venham interromper a circulação da água.

O quadro 1 confirma as respostas obtidas no gráfico 3, contendo uma lista das medidas de prevenção da dengue relacionadas pelos estudantes entrevistados.

Quadro 1 - Medidas de prevenção da dengue listadas pelos estudantes entrevistados.

Evitar deixar água dentro de baldes de planta.
Não deixar os litros de boca para cima e olha os pneus.
Não deixar água parada, limpar sempre a caixa de água.
Tampar as caixas de água.
Não deixar água nas vasilhas.
Não deixar poças de água.
Evitar deixar água nos pneus.
Não deixar cascas de coco jogadas para acumular água.
Jogar lixo no lixo.
Evitar lixo espalhado.
Cuidar do meio ambiente.
Colocar areia nos pratinhos de plantas.

Fonte pesquisa direta: EMEF “Marciano Altoé” – Jaguaré - ES.

Segundo AGUIAR (2015), uma das práticas para a prevenção de dengue é a ação continuada de assessoria de imprensa, com o objetivo de qualificar tecnicamente a informação veiculada na mídia, propondo desta maneira, temas de reportagens aos veículos de comunicação.

Algumas práticas de Educação Ambiental que os estudantes dizem realizar são: “Separação dos materiais orgânicos, evitar água parada, jogar lixo no lixo, plantar árvores, evitar a poluição, reciclar e reaproveitar, descartar os lixos em locais corretos, reutilizar materiais, não deixar litros e pneus expostos”.

Deve-se enfatizar na Educação Ambiental o estudo do meio ambiente onde vive o aluno e a aluna, procurando sanar os principais problemas cotidianos, com as contribuições das principais ciências e buscar a resolução concreta para eles. Abordando questões (aparentemente) distantes que devem trabalhadas como sua identidade e participação como cidadãos brasileiros, mas também como cidadãos planetários (REIGOTA, 2014)

Portanto, a conscientização da população é fundamental no desenvolvimento da preservação da vida humana, assim cabe a cada um a responsabilidade de transmitir a importância da prevenção dessa e outras epidemias através de palestra, estudo, pesquisa, campanha, projeto divulgando formas de prevenções. Em busca de um amanhã com um ambiente no qual a população possa sobreviver de forma saudável e com a redução da incidência de casos da dengue e de outras doenças que são causadas pela falta de cuidados do homem no ambiente.

IV. CONCLUSÕES

A Educação Ambiental pode e deve ser utilizada na prevenção da dengue como medida educativa na Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé com palestras, roda de conversa, aproveitamento de materiais reconhecidos como lixo, relacionando as atividades com a educação ambiental.

A unidade de ensino visa à formação de cidadãos críticos e conscientes da importância de atividades relacionadas à manutenção do meio ambiente.

A busca de envolvimento do setor educacional é fundamental no esclarecimento da doença como: prevenção, divulgação das formas de transmissão e identificação dos sintomas. Essas informações auxiliam no combate a dengue em casa, na escola e como diminuir sua incidência nos bairros, cidades, estados, país e no mundo. Pois, o estudante

é o principal veículo de comunicação por meio de informações.

Os educandos devem ser orientados a transmitirem o conhecimento adquirido às famílias e intervir com as pessoas que necessitam de informações auxiliando-as no combate da epidemia que vêm causando impactos negativos na saúde do Brasil, sendo este um dos objetivos da pesquisa em questão.

Assim, acredita-se na Educação Ambiental como processo educacional constante, que percebe o desenvolvimento ético e moral do ambiente e os objetos utilizados entre os homens, proporcionando aprendizagem e exercendo a cidadania, atuando de forma crítica e consciente sobrevivendo de maneira adequada, respeitando o ambiente e criando condições de vida saudável.

V. REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. VALLE, D., 2015. **Dengue Teoria e Prática.**/ organizado por Denise Valle, Denise Nacif Pimenta e Rivaldo Venâncio da Cunha – Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

BRAGA, I. A., MARTIN, J. L. S., 2015. **Dengue Teoria e Prática.**/ organizado por Denise Valle, Denise Nacif Pimenta e Rivaldo Venâncio da Cunha – Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

Brasil. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde.** Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

CAMPIANI, Maximiano César. **Os temas transversais na educação.** São Paulo: Códex, 2001.

COELHO G. E. **Dengue: desafios atuais** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de Controle da Dengue, Esplanada dos Ministérios, artigo, Brasília, 2008. Documento Disponível em: <www.saude.to.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2015.

CRUZ. Osvaldo. **Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz.** Dengue. Disponível em<www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/curiosidades.htm> . Acessado em: 20/8/2015

DIAS, G. F **Educação Ambiental:** princípios e práticas. 9ª ed. São Paulo Gaia; 2004.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Trad. Joice Elias Costa. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JACOBI, Pedro; TRISTÃO, Martha; FRANCO, Maria Isabel Gonçalves. 2009. **A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento.** Cad. CEDES V. 29. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ccedes/v29n77/a05v2977.pdf. Acessado em 28/09/2015

LINES, J.; HARPHAM, T.; LEAKE, C.; SCHOFIELD, C. Trends, **Priorities and policy directions in the control of vetor-borne discases in urban environments.** Helath Policy Plann; v. 9.p.113-129, 1994.

MACHADO R. F.; **A importância da prevenção, tratamento e erradicação do vírus da dengue, como instrumento da política de saúde pública no Brasil.** Artigo, Belo Horizonte, 2000. Documento Disponível em:<www2.cefetmg.br>. Acesso em: 20 ago. 2015.

MINISTERIO DA SAUDE (2005). Documento Disponível em: <portal.saude.gov.br> Acesso em: 10 jul. 2015.

_____. Dengue é fácil prevenir! Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

_____. Fundação Nacional de Saúde: Dengue aspectos epidemiológicos e tratamento/ Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente: saúde/ Ministério da Educação: Secretária de Educação Fundamental – 3. Ed.. – Brasília: A Secretária, 2001.

PPP 2013, Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé. Jaguaré – ES.

REIGOTA, M. , 2014. O que é Educação Ambiental. 2ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 2014.

TEIXEIRA M. G., COSTA M C., BARRETO M. L., BARRETO F. R. 2015. **Dengue Teoria e Prática.**/ organizado por Denise Valle, Denise Nacif Pimenta e Rivaldo Venâncio da Cunha – Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

VI. COPYRIGHT

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

A EDUCAÇÃO BÁSICA E O MOVIMENTO SOCIAL DO CAMPO

CÉLIA DELBONI¹; PROF^a Ms. ANA MARIA RORIZ VERISSIMO²(COORDENADORA)
1,2 - HILTBAY UNIVERSITY
profaceliasardel@yahoo.com.br

Resumo - O presente artigo tem como objetivo fazer um levantamento histórico da Educação do Campo e os Movimentos Sociais que com suas propostas e fundamentações fizeram grandes e valiosas intervenções na construção da educação destes povos. O tipo de pesquisa adotada foi do tipo bibliográfica que, por sua vez trouxe dados do movimento social do campo e características do entorno deste ensino com apoio teórico de ARROYO (1982;1999, 2003, 2010), PINHEIRO (2011) e CALDART (1997). O fundamento teórico e metodológico que norteou a elaboração deste trabalho foi o materialismo histórico, uma vez que se verificou que a burguesia possui um discurso que distancia a educação das camadas populares e os movimentos sociais trabalham ao contrário. Eles têm o olhar e ações voltadas para a inclusão destes povos excluídos e marginalizados.

Palavras-chave: Educação do Campo. Direito. Movimento Social.

I. INTRODUÇÃO

A Constituição federal de 1988 garante, em seu artigo 205, o direito a educação sendo um dever do estado e da família e esta incentivada e promovida com a colaboração da sociedade. Esta educação garantirá o pleno desenvolvimento do indivíduo e seu preparo para o exercício da cidadania e qualificando-o para o trabalho.

O presente artigo objetiva fazer uma reflexão da história dos movimentos em prol de uma educação do campo de qualidade resgatando os fatos históricos que auxiliaram na compreensão da atual cultura e a educação que é implementada no campo.

Temos duas vertentes para a educação, uma é a pensada pela burguesia que foca na formalidade e outra nos movimentos populares que voltam seu olhar para as pessoas que são excluídas deste universo. Estes movimentos visam uma educação de qualidade para todos independente de sua classe social eles buscam igualdade sem exclusão e desta forma haverá respeito pela diversidade.

Ao longo dos anos observou-se que esta educação é voltada para pessoas menos privilegiadas. Este fato se dá pelo distanciamento sempre imposto entre campo e cidade, as fronteiras separavam e ainda separam estes dois espaços. A cultura do espaço urbano inferioriza o rural o colocando como aquém, povos sem identidade e cultura, que não merecem muita atenção, mas desta forma observa-se que nem o básico lhes era oferecido.

As constituições que antecedem a Constituição Federal de 1988 não mencionam a questão da educação do campo, até então chamada de educação rural o que revela a demora da efetivação de políticas públicas neste setor. Segundo o Ministério da Educação (2001, p. 3), essa ausência de base legal para com a educação do campo representa o descaso

dos dirigentes com esta educação, e de outro, os resquícios de matrizes culturais vinculadas a uma economia agrária apoiada no latifúndio e no trabalho escravo.

A valorização destes movimentos sociais do campo caminha de forma paralela com as lutas pela autonomia da cidadania. Estes são embasados na cooperação, solidariedade e direito a liberdade e igualdade, mesmo que seja discurso dito pela classe burguesa. Se as pessoas tiverem seus direitos garantidos e respeitados a educação intensificaria a construção de sujeitos de direito, conforme Vendramini (2004):

(...) a educação, à medida que cumpre sua função de difundir saberes e comportamentos, que se podem desdobrar em práticas as quais visam as mudanças sociais, de acordo com as necessidades dos movimentos, é um importante instrumento de conscientização, que pode contribuir para diminuir a distância entre o que a direção do MST proclama e a noção que orienta a sua ação (VENDRAMINI, 2004, p. 162).

A educação rural não é um movimento constituído de forma planejada pelo Estado Brasileiro, este não tinha estes povos como merecedores de uma educação que os tornassem pessoas com acesso a políticas e serviços públicos. Quando discutimos a educação do campo estamos tratando da educação que se volta ao conjunto dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, sejam os camponeses, incluindo os quilombolas, sejam as nações indígenas, sejam os diversos tipos de assalariados vinculados à vida e ao trabalho no meio rural (CALDART, 2001).

Do ponto de vista cultural, a diversidade é vista como algo que enobrece as diferenças sejam elas culturais, sociais ou históricas. Ela é fruto de um processo onde o homem se adapta ao meio onde convive nas relações de poder. A luta por educação do campo vai muito além de apenas colocar as crianças na escola, é ter uma posição política, uma escola realmente de qualidade, onde possam ter seus direitos respeitados e ter direito a se manifestarem de forma democrática.

A LDB é clara e precisa quando estabelece que os currículos do ensino fundamental e médio podem e devem se adequar a região onde as escolas estejam inseridas, este deve respeitar a cultura e a economia local. Mas, o que observamos não é isto na realidade, os currículos são escritos por pessoas que não conhecem a realidade do campo ou nunca foi em uma escola do campo, é um currículo universal que atende a realidade do urbano. Aos professores é dada a liberdade da adequação, mas isto não acontece, pois os profissionais, em sua maioria não moram

no campo, por este motivo também desconhecem tal realidade. Aos alunos são desenvolvidos conteúdos que não os interessam, pois não tem aplicabilidade prática.

O art. 26 da LDB/96 estabelece:

Art. 26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (LDB, 1996: Art.26).

A história mostra que, em virtude dos movimentos sociais, o campo está sendo mais respeitado e que políticas públicas voltadas para os moradores destas regiões estão sendo legitimadas. Os povos que moram no campo, acreditam que é através da luta por uma educação de qualidade é que se tornarão sujeitos mais fortes para conquistarem suas terras.

Por outro lado, Pinheiro (2011) afirma que a educação do campo tem se caracterizado como um espaço de precariedade por descasos, especialmente pela ausência de políticas públicas para as populações que lá residem. Essa situação tem repercutido nesta realidade social, na ausência de estradas apropriadas para escoamento da produção; na falta de atendimento adequado à saúde; na falta de assistência técnica; no não acesso à educação básica e superior de qualidade, entre outros, porém aponta que os avanços e as lacunas que ocorreram na educação no Brasil nas últimas décadas, pois tudo foi se inovando no campo, menos na educação, a não ser como resultado das pressões dos movimentos sociais organizados.

Para Pinheiro (2011), inovaram no maquinário, no aumento da produção de grão, nos agrotóxicos, alteração dos genes das sementes para exportação em larga escala. Mas os que têm usufruído desses avanços são pequenos grupos de latifundiários, empresários, banqueiros e políticos nacionais e internacionais. Enquanto a outros é negado o acesso a terra para sobreviver e garantir o sustento de outros brasileiros.

II. O MOVIMENTO SOCIAL DO CAMPO

Segundo Caldart (1995), os movimentos sociais defendem o conhecimento, a construção da cidadania e a produção de novas culturas. Ela afirma que “os movimentos sociais implicam, de fato, uma reproblemática de um campo do social e, ao mesmo tempo, impõem construir uma nova representação baseada num reconhecimento, fundando a legitimidade de uma visão transformada das coisas”, esta fala se baseia em Dandurand e Olivier (1993, p. 394-399).

Os portugueses quando chegaram ao Brasil, utilizaram do modelo escravocrata para com os índios em sua colonização das terras, os brasileiros aprenderam logo este modelo e também o utilizaram para a colonização das terras do interior, com relação aos trabalhadores rurais. A estes eram negados qualquer direito trabalhista e social, desta forma nascia ou crescia o preconceito e a distância entre os povos do campo com relação aos da cidade e ainda uma enorme e vergonhosa dívida social.

Na década de 1960 o número de pessoas que construíram casas em morros era muito assustador, o que dava início as favelas, sendo esta população repudiada pela elite brasileira. Por este motivo o Estado construiu escolas

no campo para que estes sujeitos não “poluíssem” a cidade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961, em seu art. 105, estabeleceu que “os poderes públicos instituirão e ampararão serviços e entidades que mantenham na zona rural escolas capazes de favorecer a adaptação do homem ao meio e o estímulo de vocações profissionais”.

Os estudos com relação aos movimentos sociais se intensificaram nos anos 70 e 80, pois estes defendiam o direito popular a educação básica e a uma escola pública de qualidade. De acordo com Arroyo (2003) estes estudos despertaram para a importância dos movimentos na democratização da educação básica.

Segundo Arroyo (1999, p.14), nos dias de hoje é percebido que a imprensa tem um olhar mais apurado para o campo, o percebe com mais dinamismo e não um local estático onde espera as coisas acontecerem para se manifestarem. É fato que existe mais vida na terra que no asfalto e desta forma o campo é vida e com muito mais inquietações que na cidade. A educação do campo só terá seu reconhecimento se esta tiver vínculo com movimento social, pois este possui ações educativas que transformarão nossos alunos em seres humanos mais críticos e participativos nas tomadas de decisão.

Para que a escola do campo tenha uma educação voltada para o campo, necessita-se romper com alguns paradigmas preconceituosos, que perduram ao longo do tempo. Estas mudanças proporcionarão uma educação sem desigualdades entre o campo e a cidade.

Navarro afirma que:

... os movimentos sociais se distinguem dos partidos políticos porque sua principal capacidade é a mobilização de massa ou a ameaça de concretizá-la. Diferem ainda das associações, clubes sociais e organizações similares, já que seu objetivo é mudar a sociedade ou a sua posição relativa na sociedade (2004, p. 13).

É mister um novo olhar que desmistifique a suposta superação que a cidade tem com relação ao campo, estes espaços serão vistos com a mesma capacidade e de igual valor. Desta forma haverá uma valorização dos diferentes modos de viver, da cultura, das crenças e valores e assim a educação e a escola do campo serão respeitadas com suas especificidades.

Segundo Caldart (1997), os movimentos sociais buscam em suas lutas políticas públicas que respeitem o direito à educação no e do campo. Esses povos merecem e devem ser educados no lugar onde vivem, com suas diferenças. A educação precisa emergir o protagonismo dos sujeitos tornando-os mais que simples espectadores. Os costumes e culturas precisam ser trabalhados nos currículos e, desta forma, o ensino partirá do local para o geral atendendo as necessidades humanas e sociais.

Assim, as circunstâncias fazem os homens, assim como, os homens fazem as circunstâncias, sendo preciso compreender o contexto histórico em articulação com as relações sociais que se desenvolvem nele (MARX; ENGELS, 2007, p. 43).

III. POR UMA EDUCAÇÃO BÁSICA DO CAMPO DE QUALIDADE

Nos últimos anos o campo tem passado por transformações em nome do capitalismo, principalmente na

área agrícola, que privilegiaram a agricultura capitalismo e deixou de lado a agricultura familiar, ficando a margem do modelo econômico desejado pelos governantes. Esta situação degradante vem se repetindo a longos anos.

A educação do campo parte da particularidade dos povos que moram no campo e os vê como sujeitos concretos, mas que estão inseridos em um mundo e necessitam ser apresentados a este todo que difere do seu convívio. Ela se preocupa com a formação de seres humanos. Ela parte da realidade do camponês e faz um diálogo ampliado se preocupando com a formação integral de cada indivíduo. Entende-se por escola do campo aquela que trabalha desde os interesses, a política, a cultura e a economia dos diversos grupos de trabalhadores e trabalhadoras do campo, nas suas diversas formas de trabalho e de organização, na sua dimensão de permanência de processo, produzindo valores, conhecimento, tecnologias na perspectiva do desenvolvimento social e econômico igualitário dessa população. A identificação política e a inserção geográfica na própria realidade cultural do campo são condições fundamentais de sua implementação (KOLLING; NERY; MOLINA, 1999, p. 63).

As escolas multisseriadas estão geralmente localizadas em pequenas comunidades e nestas estudam um número muito reduzido de alunos, que merecem ser atendido com dignidade, este quantitativo de alunos impede que as turmas sejam formadas isoladamente ficando todos em uma única sala com um único professor.

O Art. 23 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em vigência afirma que;

“a educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização [...]”.

As atividades desenvolvidas pelo professor nestas salas são, em sua maioria, coletivas, e as mesmas envolvem muito a comunidade escolar e local, eles gostam de ser envolvidos de participarem. O espaço físico é pequeno necessitando de quadra para atividades físicas, refeitório com mesas e bancos para merendarem, depósito para merenda e outros que as tornaram mais completas. Os professores se esforçam para realizar um bom trabalho, mas o fato de terem em sua sala cinco turmas para dar conta e na maioria das vezes fazerem merenda, o trabalho fica a desejar.

Algumas dificuldades são enfrentadas pelos professores que atuam nas escolas do campo, o trabalho pedagógico é o mais importante e que merece mais ênfase. Estes profissionais não estão preparados para trabalharem com esta sala mista, tanto no que se refere ao conhecimento como na idade. O ritmo que cada aluno aprende é muito variado e ele deve estar atento para satisfazer as necessidades de cada um para que os mesmos não percam o interesse pelos estudos.

As escolas pertencentes às Secretarias Municipais de Educação são melhores atendidas, pois estas estão bem próximas facilitando e agilizando a solução de problemas. Porém as que pertencem às Secretarias Estaduais de Educação é um agravante, pois a distância é grande e torna inviável a colaboração nos momentos de precisão. Por isso a parceria com a Secretaria Municipal de Educação é tão

importante e necessária para que os professores possam ser atendidos.

Estas escolas se sentem rejeitadas ou mesmo abandonadas pelo poder público, percebem uma aproximação maior com relação a escolas do meio urbano e observam uma prioridade maior, principalmente com relação ao pedagógico que é oferecido. Se manifestar e não deixar que estes fatos continuem acontecendo é o primeiro passo para que se tenha outra realidade educacional no contexto educacional.

Notamos nestes fatos históricos algumas das características da escola rural no conjunto da história da educação brasileira. Em primeiro lugar, constatamos que há períodos longos de esquecimento e momentos curtos em que o problema do homem do campo é retomado. Neste sentido, falamos em abandono lembrado, pois a escola rural sempre representou um apêndice no limitado espaço dos projetos sociais; uma espécie de terra além das fronteiras e dos interesses dos centros de poder (ARROYO, 1982, p. 1).

De acordo com Arroyo (2010, p. 10), as escolas do campo multisseriadas merecem ser olhadas de forma mais positivas sem pré-julgamentos ou conceitos do senso comum;

A escola multisseriada pensada na pré-história de nosso sistema escolar; vista como distante do paradigma curricular moderno, urbano, seriado; vista como distante do padrão de qualidade pelos resultados nas avaliações, pela baixa qualificação dos professores, pela falta de condições materiais e didáticas, pela complexidade do exercício da docência em classe multisseriadas, pelo atraso da formação escolar do sujeito do campo em comparação com aquele da cidade.

Estas ideias negativas a respeito da educação ofertada no campo veem como solução para resolver todos os problemas a separação dos alunos por ano e que cada um tenha um professor, isto ajudaria, mas é a tabua da salvação. Se a educação do campo não tiver políticas públicas sólidas voltadas para a realidade destes trabalhadores a ação é isolada e não fará diferença permanecendo os problemas.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este estudo, confirma-se a hipótese de que a Educação do Campo também enfrenta dificuldades, uma vez que é um processo que ainda está em construção, que coloca em disputa o projeto hegemônico do capital em contradição ao projeto político emancipatório dos movimentos sociais do campo. São políticas repressivas e de regulação sobre os pobres. Entende-se que o significado do redirecionamento das políticas sociais para a educação – em específico, a educação do campo – altera o modelo de proteção social, ou seja, ocorre a implantação do padrão neoliberal de regulação social de atendimento focalizado a demandas crescentes dos setores da população considerados socialmente mais vulneráveis.

O discurso das agências internacionais que disseminam um caráter humanitário e solidário, principalmente, a partir da década de 1990, acabou por fazer com que as políticas “públicas” sejam trocadas por políticas focalizadas e direcionadas às camadas mais pobres da população como forma de contenção social.

Apesar de existir um arcabouço legal que garanta a oferta da Educação do Campo, este, ainda, está longe de ser o ideal, pois se trata de um projeto totalmente contrário ao projeto neoliberal de sociedade, seguido pelo Estado, contradição essa que precisa ser entendida e superada pela sociedade de classes. Percebemos que é indispensável discutir uma Educação do Campo pública no Brasil sem que se considere a cultura, os saberes, a experiência, a dinâmica do cotidiano dos povos do campo a fim de organizar as bases teóricas e metodológicas, a formação de professores e a produção de materiais didáticos voltados aos sujeitos sociais do campo. Na prática o que temos visto é a adaptação dos recursos utilizados nas escolas da zona urbana para o campo, que, na maioria das vezes, não alcança as expectativas ou não condiz com a realidade camponesa.

O que se necessita urgente é de uma formação para os professores que atuam no campo, onde eles possam vivenciar a realidade do qual fazem parte, onde tenham um currículo que trabalhe o dia a dia do campo, não se pode mais trabalhar a realidade urbana de forma mascarada no campo.

V. REFERÊNCIAS

ANTONIO, Clésio Acilino e LUCINI, Marizete. **Ensinar e aprender na educação do campo: processos históricos e pedagógicos em relação.** Cad. Cedes, Campinas, v. 27, 2007. p. 177 – 195. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acessado em: 23 de nov. 2009.

ARROYO, M.G. Apresentação. In: CALDART, R.S. **Pedagogia do Movimento Sem-Terra: escola é mais do que escola.** Petrópolis: Vozes, 2000.

ARROYO, M. G. **Pedagogias em movimento: o que temos a aprender dos movimentos Sociais?** Currículo sem Fronteiras, v.3, n.1, pp. 28-49, Jan/Jun 2003.

CALDART, R. S. **O MST e a formação dos sem terra: o movimento social como princípio educativo.** São Paulo: Estudos Avançados, 2001.

KOLLING, E. J. ; NÉRY, I. J. ; MOLINA, M. C. **Por uma educação básica do campo.** Brasília: Fundação Universidade de Brasília, 1999. Vol. I. 95p.

MARX, K. ; ENGELS, F. **A ideologia alemã.** Tradução de Rubens Enderle, Nélcio Schneide e Luciano Cavini Martorano. São Paulo: Boitempo, 2007.

MEC. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP. Panorama da educação no campo.** Brasília, 2007.

MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação.** Brasília, 1996.

PINHEIRO, M. do S. D. **A concepção de educação do campo no cenário das políticas públicas da sociedade brasileira.** Disponível em: http://www.anpae.org.br/congressos_antigos/simposio2007/289.pdf. Acesso em: 30 maio 2011.

SECRETARIA de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade-SECAD. **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas.** Brasília/DF: MEC, março de 2007 (Cadernos SECAD 2).

VENDRAMINI, C.R. **A escola diante do multifacetado espaço rural.** Perspectiva, Florianópolis, v. 21, n.1, p. 145-166, jan.-jun. 2004.

VI. COPYRIGHT

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

JUSTIÇA RESTAURATIVA E VIOLÊNCIA ESCOLAR: APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS?

CLAUDIA APARECIDA SORGON SCOTUZZI; JOYCE MARY ADAM DE PAULA E SILVA
UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
claudiascot@gmail.com; joyce@rc.unesp.br

Resumo – Este artigo apresenta reflexões sobre o paradigma da Justiça Restaurativa e sua aplicação na resolução de conflitos e situações de violência no ambiente escolar, incluindo o debate sobre o risco da judicialização das relações escolares. Mostra brevemente as diferenças entre Justiça Restaurativa e Justiça Retributiva e propõe a utilização de práticas restaurativas na escola, consideradas inerentemente pedagógicas e que inclui discussões sobre os aspectos das relações de poder, de gênero e classe, que motivam comportamentos conflituosos e agressivos e podem levar a violências múltiplas no ambiente escolar.

Palavras-chave: Justiça Restaurativa. Resolução de Conflitos. Violência Escolar.

I. INTRODUÇÃO

Vivemos um tempo em que o ambiente escolar é pulverizado por relações de conflito decorrentes de um contexto de efemeridade, individualismo aflorado e relações superficiais, marcado por expressões de violência pela negação do outro, pela falta de tolerância e sentido de pertencimento, pela violação de direitos e pela banalização e naturalização de atos violentos presentes em nosso dia a dia.

A contemporaneidade é assinalada por uma crise de legitimidade de fundamentos morais (BARRERE; MARTUCCELLI, 2001), e conceitos como individualismo e utilitarismo ganharam terreno e se firmaram a ponto de se tornarem ideais pessoais. Segundo os autores,

[...] com a expansão dos processos de modernização, observa-se a implantação de sistemas de relações sociais que induzem práticas que levam a uma certa banalização da prática cotidiana do mal (BARRERE; MARTUCCELLI, 2001, p. 259).

Para La Taille (2000), embora a violência seja o mais velho dos fenômenos nas relações humanas, uma questão nova se coloca, qual seja, se nos dias de hoje, além da banalização, a violência não estaria sendo direta ou indiretamente valorizada na educação, na mídia, nas empresas etc.

Nesse contexto, governos e escolas têm envidado esforços na formulação de políticas para a prevenção e/ou minimização da violência em ambiente escolar e, entre os programas e ações desencadeadas em diversos estados estão presentes aqueles relativos ao desenvolvimento da Cultura da Paz e de Práticas restaurativas no cotidiano das escolas.

As práticas restaurativas tomam corpo a partir de estudos sobre Justiça Restaurativa e se fortalecem no cenário educacional brasileiro, mais fortemente na década de 2000.

II. JUSTIÇA RESTAURATIVA E JUSTIÇA RETRIBUTIVA: CONHECENDO OS PARADIGMAS

A Justiça Restaurativa apresenta-se como um novo paradigma e pressupõe não só a adoção de práticas e técnicas de mediação de conflitos, mas uma forma modificada de se olhar o crime e a justiça, podendo, inclusive, ocupar o lugar da justiça penal.

Fundamentada na responsabilização e reparação de danos, coloca-se como uma alternativa ao sistema retributivo, onde prevalece a culpa e a punição. Na adoção desse modelo de justiça,

Os agentes do Sistema Educacional e Judiciário podem sobrelevar o caráter formativo ao punitivo na resolução dos conflitos, substituindo a marca da culpa, pela consciência da responsabilidade (CECIP, 2010, p. 13).

O paradigma de justiça que conhecemos no mundo Ocidental é o da Justiça Retributiva, no qual a punição é o centro. Justiça Retributiva e Justiça Restaurativa podem situar-se em extremos de uma escala ou medida, com a possibilidade de existência de diferentes graus entre elas. Ambas reconhecem que um mal cometido contra alguém desestabiliza um equilíbrio e que, em consequência, a vítima *merece* algo e o ofensor *deve* algo. Um relacionamento proporcional entre o ato e a reação é proposto pelas duas abordagens. O que difere nessas proposições é a moeda que quitará as obrigações e endireitará os pratos da balança¹ (ZEHR, 2008).

Para entender o paradigma restaurativo temos, antes, que conhecer um pouco os princípios que norteiam o modelo retributivo, presente no nosso sistema de justiça desde o século VIII. Este modelo permeia nosso modo de ver e agir com relação ao crime e à justiça até os dias de hoje.

A visão retributiva de crime refere-se à desobediência ou ruptura com a lei e ao estabelecimento da culpa, sendo a punição o instrumento central para se fazer justiça. A solução de um crime focada na culpa remete ao passado – quem fez? – e guia todo o processo jurídico que persegue o estabelecimento de culpa legal e a consignação de penas correspondentes. A culpa passa a ser, assim, um defeito moral, que dificulta a reintegração do transgressor ao grupo social (ZEHR, 2008)

¹ Nossa imagem de justiça é de uma deusa vendada, segurando uma balança nas mãos, representando a isonomia do processo.

Dentro deste contexto, ainda que a pessoa venha a pagar sua “dívida”, a culpa assumida define suas possibilidades futuras, seja de emprego, de participação social ou outras.

A culpa na visão retributiva é, portanto, indelével, absoluta, tomada como um defeito individual e voltada para o passado (PINTO, 2011; ZEHR, 2008). O ato praticado, gerador da culpa, é definido em termos de violação da lei e não em função do dano real e a justiça é medida pelo grau de dor infligido ao ofensor, por ações legítimas do Estado.

A culpa gera, assim, o “justo castigo” e instaura-se, desta forma, um processo para se “incriminar o responsável pelo delito, pois é essa a resposta primordial perseguida pelo Estado” (ORTEGAL, 2008, p. 128).

No sistema judicial retributivo, um procurador profissional representa o ofensor (o advogado de defesa) de forma antagônica a outro profissional que representa o Estado (promotor de justiça) e há, ainda, um profissional (o juiz) que atua como árbitro, tornando o processo penal impessoal e adversarial (ZEHR, 2008).

O paradigma retributivo, portanto, concebe a justiça como aplicação da lei, que se concretiza especialmente pela punição. Para Zehr (2008, p. 72), se culpa e punição são os fulcros gêmeos do sistema judicial, as pessoas, nesta lógica, “devem sofrer por causa do sofrimento que provocaram [pois] somente pela dor terão sido acertadas as contas”. Desta forma, a lei penal se tornou um mecanismo para administrar doses “justas” de dor. O dano praticado pelo ofensor é contrabalanceado pelo dano imposto ao ofensor.

Podemos afirmar que a estrutura regimentar ou o código disciplinar da maioria das escolas no nosso país, assemelha-se ao código penal que conhecemos, uma vez que utiliza a equação *indisciplina – culpa – punição*, com aplicação de penas como suspensões e transferências compulsórias, seguindo o modelo do sistema jurídico tradicional.

Já na Justiça Restaurativa (JR), o crime é considerado um dano ou violação de pessoas e relacionamentos, criando obrigações de corrigir o erro. O conceito de justiça, por sua vez, envolve a vítima, o ofensor e a comunidade “na busca de soluções que promovam reparação, reconciliação e segurança” (ZEHR, 2008, p. 170-171).

A diferença entre JR e Justiça Retributiva é que o foco sobre o dano muda do culpado para as consequências da infração. A culpa perde seu caráter indelével e pode ser redimida pelo arrependimento e reparação (AGUINSKY; CAPITÃO, 2011; EDNIR, 2007; PINTO, 2011; ZEHR, 2008).

A pergunta na JR é: como podemos restabelecer o equilíbrio rompido nas relações?

A Justiça Restaurativa tem seu foco na vítima e pretende a resolução de conflitos por meio do diálogo, envolvendo os atores – vítima e ofensor, bem como a comunidade, com vistas à proposição autônoma de acordos e reparação de danos. Procura, desta forma, restaurar o tecido social esgarçado pelas situações de violência pelo “tratamento de suas causas, com atendimento aos direitos sociais até então negados e promovendo uma inserção comunitária mais justa, solidária e cidadã (MELO *et al*, 2008, p. 6).

Adotada por diversos países, a Justiça Restaurativa é implementada por meio de diferentes técnicas e arranjos organizacionais.

No Brasil, a promulgação do Estatuto da Criança e do Adolescente, em 1990, trouxe para a arena pública, novas formas de se pensar os deveres e a garantia de direitos da criança e do adolescente, vislumbrando princípios de justiça restaurativa.

O Brasil vem, ainda, implantando no seu sistema judiciário a prática restaurativa, especialmente com a criação dos Juizados Especiais e o desenvolvimento de projetos educacionais de prevenção de violência em ambiente escolar, em diversos estados brasileiros.

Mais especificamente, dois estados têm desenvolvido um trabalho de prevenção de violência no ambiente escolar, por meio de suas Secretarias de Estado da Educação, fundamentado nos princípios da Justiça Restaurativa. O estado do Rio Grande do Sul implementou, no ano de 2007, o projeto *Justiça para o Século 21: Instituinto Práticas Restaurativas* e o estado de São Paulo, implementou, no mesmo ano, o projeto *Justiça e Educação: parceria para a cidadania*. Ambos os projetos contaram com apoio e parceria de várias instituições, entre elas a Escola Superior de Magistratura, na formação dos Mediadores para atuarem no desenvolvimento de Círculos Restaurativos nas escolas. Tanto o estado de São Paulo como o estado de Rio Grande do Sul desenvolvem suas ações a partir da técnica da Comunicação Não-Violenta (CNV), representada pela CNVBrasil², organização não governamental, do projeto de Justiça Restaurativa do CNVC – *International Center for NonViolent Communication*.

Outra iniciativa do estado de São Paulo foi a criação do Sistema de Proteção Escolar, que conta com a figura do Professor Mediador Escolar e Comunitário (PMEC) orientado para a utilização de técnicas ou meios alternativos para a superação de conflitos, desenvolvimento de projetos de prevenção e articulação com as instituições da rede de proteção do Sistema de Garantia dos Direitos da Criança e do adolescente. De acordo com a legislação que rege o programa, o PMEC deve “adotar práticas de mediação de conflitos no ambiente escolar e apoiar o desenvolvimento de ações e programas de Justiça Restaurativa”. (SÃO PAULO, 2010).

Além dos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, outras unidades federativas, especialmente os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Ceará, têm demonstrado empenho na prevenção da violência em ambiente escolar, com a elaboração de manuais de orientação aos profissionais das escolas para o desenvolvimento da Cultura de Paz e resolução pacífica de conflitos, com base em princípios restaurativos e contam com parcerias como as Organizações Não Governamentais (ONGs) e o Ministério Público.

III. TÉCNICAS RESTAURATIVAS OU MECANISMOS AUTOCOMPOSITIVOS

A Justiça Restaurativa utiliza-se de técnicas ou meios alternativos de intervenção para a superação do conflito entre duas ou mais pessoas, com vistas à pacificação social. Entre esses meios, a mediação e a conciliação são os mecanismos autocompositivos³ mais comuns utilizados na

² A CNVBrasil é uma organização não governamental que defende a adoção da comunicação não-violenta na mediação de conflitos. A comunicação não-violenta é desenvolvida em programas de diversos países do mundo.

³ Essas técnicas ou mecanismos autocompositivos diferem das práticas judiciais tradicionais, fundadas no direito positivo, onde a

prática da Justiça Restaurativa. A mediação é um processo de escuta, compreensão e auxílio, onde os envolvidos podem descobrir, por si mesmos, novas formas de lidar com o conflito (AZEVEDO; CARVALHO e SILVA, 2006).

O mediador é um terceiro imparcial que orienta o processo de resolução de conflitos, coordenando reuniões conjuntas ou separadas com as pessoas, levando-as a refletir sobre suas necessidades e construindo com elas soluções de restituição ou reparação de danos, a partir de suas motivações.

Outro modelo de prática restaurativa são os Círculos restaurativos. Os Círculos são momentos em que todos devem ter oportunidade de se expressar, de sentir que são ouvidos, de revelar e contextualizar suas escolhas, de demonstrar ciência das consequências das suas escolhas, de elaborar ações para transformar seu conflito e de firmar um acordo com prazos para realização das suas ações (EDNIR, 2007). Nos Círculos restaurativos

a resolução de conflitos não focaliza as pessoas do “receptor do ato” ou do “autor do ato”, mas as causas que provocaram os conflitos, envolvendo a comunidade na responsabilização, compreensão e superação das mesmas (EDNIR, 2007, p.14).

Há ainda outras técnicas e mecanismos restaurativos, embora não sejam apresentados neste trabalho. É importante ressaltar, no entanto, que todos se fundamentam em princípios ou valores restaurativos, quais sejam, a participação, o respeito, a honestidade, a humildade, a interconexão, a responsabilidade, o empoderamento e a esperança (MARSHALL *et al*, 2005).

IV. JUSTIÇA RESTAURATIVA X PRÁTICAS RESTAURATIVAS NAS ESCOLAS

Considerando os princípios da JR aqui apresentados, os quais nos parecem inerentemente pedagógicos, acreditamos que os mesmos sempre fizeram parte (ou deveriam fazer), em algum grau, das relações que se constroem na escola e já se encontram, há mais de duas décadas, presentes em toda a discussão que se faz a respeito da gestão democrática da educação.

Apesar da contribuição trazida pela Justiça Restaurativa às escolas, com ênfase no foco da necessidade de se administrar conflitos com base no diálogo e na reparação de danos, cremos que seria mais adequado se falar em *práticas restaurativas* quando se trata de ações desenvolvidas no ambiente escolar, deixando para o campo jurídico a expressão *Justiça restaurativa*.

A diferenciação dos conceitos é especialmente relevante para que não se judicialize as relações escolares, o que se caracteriza pela ação da Justiça no universo da escola, excluindo os educadores do protagonismo das decisões e do tratamento pedagógico que os conflitos escolares merecem (CHRISPINO, A; CHRISPINO, R, 2008).

Ainda, segundo MacCluskey (2008) a linguagem utilizada pelo sistema judicial, tais como *ofensor* e *vítima* derivam da justiça criminal e de perspectivas psicológicas correlatas tornando-se inadequada, portanto, sua utilização para a organização escolar. Os termos muitas vezes

utilizados na justiça restaurativa, tais como *transgressor* ou *ofensor* e *injustiçados* ou *vitimizados* têm sentidos vinculados a contravenções ou crimes e transpor esses termos para o ambiente escolar pode levar a ações equivocadas e criminalizar atos que se enquadrariam em definições como indisciplina ou incivilidade.

De fato, esse é um risco que ocorre no ambiente escolar, quando olhamos a indisciplina com as lentes da justiça retributiva: “um risco político de vir a criminalizar padrões comportamentais comuns, ao incluí-los na definição de violência” (DEBARBIEUX, 2002, p. 60). O mesmo autor afirma que atos de desrespeito na relação com o outro e pequenas agressões cotidianas que ocorrem na escola, entre outras coisas, podem ser enquadrados naquilo que ele denomina de “paradigma de incivilidade” e devem ser trabalhadas com ações pedagógicas e/ou administrativas por atores do próprio ambiente escolar, o que inclui, além dos educadores, toda comunidade escolar.

Ademais, tratar as incivildades produzidas nas relações entre os atores escolares, as transgressões das regras de convivência, as indiferenças e, no limite, as violências no ambiente escolar, sem criminalizá-los, pressupõe a discussão sobre os fatores motivadores dessas ações, como as diferenças pessoais e a desigualdade social, os preconceitos e a violência institucional, entre outros. Pressupõe também, oportunizar à criança ou ao jovem a possibilidade de refletir sobre suas ações e construir, eles próprios, outras que possibilitem a restauração do equilíbrio perdido.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pudemos verificar que o paradigma da Justiça Restaurativa traz para o cenário nacional o debate sobre a necessidade de se trocar as lentes na resolução de conflitos e violências, sejam elas na escola ou no meio social.

Nas escolas, faz-se urgente um novo olhar sobre as situações de indisciplina, de modo que a reparação de danos e a restauração do equilíbrio no ambiente escolar, por meio da resolução pacífica de conflitos, sobreponham à punição aplicada indiscriminada e arbitrariamente.

Práticas restaurativas devem ser resgatadas, fortalecendo o caráter pedagógico dessas ações na escola e evitando a judicialização das relações escolares.

A escola deve, para isso, trabalhar a resolução dos conflitos escolares, fundamentada na participação e o envolvimento nas decisões, dos diferentes grupos que compõem o processo educacional; valorizar o trabalho coletivo e o diálogo; utilizar técnicas e mecanismos restaurativos como a mediação de conflitos, entre outros e, finalmente, incluir em suas pautas discussões sobre os aspectos das relações de poder, de gênero e classe, que motivam comportamentos conflituosos e agressivos e podem levar a violências múltiplas no ambiente escolar.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINSKY, B; CAPITÃO, L. Violência e socioeducação: uma interpelação ética a partir de contribuições da Justiça Restaurativa. **Revista Katálisis**, v. 1, n. 2, Florianópolis, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>>. Acesso em: 28 set. 2011.

justiça é definida a partir de valores impostos por um juiz ou árbitro (heterocomposição).

AZEVEDO, A. G. de; CARVALHO e SILVA, C.C. de. Autocomposição, processos construtivos e a advocacia: breves comentários sobre a atuação de advogados em processos autocompositivos. **Revista do Advogado**, ano XXVI, n. 87, set. 2006.

BARRERE, A.; MARTUCCELLI, D. A escola entre a agonia moral e a renovação ética. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 22, n. 76, out. 2001.

CECIP. **Centro de Criação de Imagem Popular**. Disponível em: <www.cecip.org.br>. Acesso em 29 dez. 2010.

CHRISPINO, A.; CHRISPINO, R.S.P. A judicialização das relações escolares e a responsabilidade civil dos educadores. **Ensaio: aval. Pol. Pub. Educ.** Rio de Janeiro, v. 16, n. 58, p.9-30, jan./mar. 2008.

DEBARBIEUX, E.; BLAYA, C. (org.). **Violência nas escolas e política públicas**. Brasília: UNESCO, 2002.

EDNIR, M. (ORG.). **Justiça e Educação em Heliópolis e Guarulhos**: parceria para a cidadania. São Paulo: CECIP, 2007.

LA TAILLE, Y. de. Violência: falta de limites ou valor: uma análise psicológica. IN: ABRAMO, H. W. *et al* (org.). **Juventude em debate**. São Paulo: Cortez, 2000.

MCCLUSKEY, G. *et al*. Can restorative practices in schools make a difference? **Educational Review**. v. 60, ed. 4, 2008.

Marshall, C. *et al*. Como a Justiça Restaurativa assegura a boa prática: uma abordagem baseada em valores. IN: Slakmon, C., R. de V.; Pinto, R. G. (ORG.). **Justiça Restaurativa**. Brasília/ DF: Ministério da Justiça e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2005.

MELO, E.R.; EDNIR, M.; YAZBEK, V. C. **Justiça Restaurativa e Comunitária em São Caetano do Sul**. São Paulo: CECIP, 2008.

ORTEGAL, L. Justiça Restaurativa: um caminho alternativo para resolução de conflitos. **Revista do Conselho Nacional de Política Criminal e Penitenciária**, v. 1, n. 21, anual 2008.

PINTO, R. S. G. Justiça Restaurativa: paradigma do encontro. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 12, n. 1496, ago. 2007. Disponível em: <HTTP://jus.com.br/revista/texto/10238>. Acesso em: 28 set. 2011.

SÃO PAULO (ESTADO). **Resolução SE nº 19**. Institui o Sistema de Proteção Escolar na rede estadual de ensino de São Paulo e dá providências correlatas. São Paulo: SEE, 2010.

ZEHR, H. **Trocando as Lentes**: um novo foco sobre o crime e a justiça. São Paulo: Palas Athena, 2008.

VI. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-2	RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO TÊXTIL Alexandre Meira De Vasconcelos; Bruna Floriani; Joseane Borges De Miranda; Denize Demarche Minatti-Ferreira
4-2	VIGILÂNCIA EM SAÚDE – VISÃO DOS ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA DE UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA DE DOENÇAS Neila Paula De Souza; Tania Adas Saliba Rovida; Artênio José Ísper Garbin; Cléa Adas Saliba Garbin
4-6	ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES Rosângela Maria Greco; Raquel Líquer De Deus; Ana Paula De Oliveira Dias; Marcella Rocha Teixeira

RECICLAGEM E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO TÊXTIL

ALEXANDRE MEIRA DE VASCONCELOS¹; BRUNA FLORIANI²; JOSEANE BORGES DE MIRANDA³;
DENIZE DEMARCHE MINATTI-FERREIRA⁴

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS); 2 – CENTRO UNIVERSITÁRIO
DE BRUSQUE-SC; 3 – UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA (UNISUL);

4 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

alexandre.meira@ufms.br

Resumo - O objetivo deste artigo é apresentar estratégias de reutilização e reciclagem voltadas para resolver os problemas ligados à sustentabilidade em uma empresa têxtil de pequeno porte. Reduzir resíduos deve ser uma meta das organizações visto que os impactos negativos gerados no processo são do beneficiamento têxtil na fabricação dos tecidos. O setor têxtil tem sido apontado como um forte poluidor das águas por gerar efluentes que agredem o meio ambiente. O método utilizado para elaboração do trabalho foi um estudo de caso em uma pequena indústria de confecção, onde se observou a necessidade de adotar novas medidas, assim como auxiliar no processo de demanda de seus resíduos industriais sem prejudicar o meio ambiente. Os resultados dos últimos três anos mostram as estratégias de aproveitamento e reciclagem adotadas pela organização e os valores numéricos da utilização dos resíduos têxteis na fabricação de outros produtos (travesseiros e tapetes) e na venda como resíduos e rasps para uso em outras empresas. Conclui-se que é fundamental que as empresas busquem alternativas para iniciar um processo de gestão de resíduos e que, consolide essas mudanças junto ao seu público-alvo, lembrando que, as tendências apontam para mudanças no perfil dos consumidores.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Meio Ambiente. Resíduos Industriais. Indústria Têxtil.

I. INTRODUÇÃO

Para Suárez e Guerra (2000), o atual sistema econômico é complexo e requer grande quantidade de energia para manutenção das diferentes atividades econômicas, o que resultou em problemas ambientais locais (degradação do solo, a chuva ácida) e globais (mudanças climáticas devido ao aquecimento global, diminuição da camada de ozônio). Os autores também pontuam que tal fato acrescentou uma nova dimensão ao problema econômico, forçando assim uma revisão das teorias do desenvolvimento econômico, caracterizadas pela falta de sustentabilidade o que também gerou um debate mundial sobre as medidas a serem adotadas, uni e multilateral, para mitigar, estabilizar e controlar as diversas fontes deterioração ambiental.

Para Jaimes *et al* (2007) a deterioração dos ecossistemas é contra o desenvolvimento sustentável de qualquer região. Segundo os autores, esta deterioração está associada a uma combinação de fatores e processos de degradação, a maior parte dos quais, resultados da ação do homem, de diferentes intensidades, efeitos e graus de complexidade, o que tem motivado o desenvolvimento de estratégias para o uso, gestão e avaliação recursos naturais

integrados, baseados os princípios orientadores da sustentabilidade ambiental.

Segundo Brito e Pasquali (2006), a vida das pessoas está inserida em um contexto ambiental, onde os aspectos físicos constituem a base natural do ambiente humano. Também sua função social, política, econômica e cultural definem o curso e como utilizam os recursos e assim, as pessoas modificam e constroem o ambiente com base em suas necessidades e aspirações, enquanto que o comportamento humano é influenciado pelas características do ambiente. As pessoas agem sobre o meio ambiente para atender suas necessidades e esta satisfação das necessidades vai além de assegurar a existência. A criação de produtos industriais que determinam novas relações com o meio ambiente, para produzir mais em menos tempo, produzindo mais cada vez mais resíduos.

Logo, as atividades em geral geram resíduos e assim, o planeta recebe enorme quantidade desses por dia, grande parte enviada para lixões a céu aberto. Concomitantemente ao fato, nota-se um fortalecimento da cadeia de reciclagem gerando receitas. Porém, a origem dos resíduos é inevitável principalmente nas indústrias têxteis que tem um nível altamente produtivo. Estes resíduos são considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis e podem se apresentar em estado sólido, semissólido ou semilíquido (JARDIM; D'ALMEIDA; PRANDINI, 2000).

De tal modo, deve se considerar a redução dos resíduos, pois são os impactos negativos gerados no processo de beneficiamento têxtil na fabricação dos tecidos. O setor têxtil apresenta um especial destaque também na contaminação das águas e que, tem sido abordado como um dos principais problemas da sociedade moderna, devido ao seu grande parque industrial instalado gerar consideráveis volumes de efluentes, os quais, quando não corretamente tratados, podem causar sérios problemas de contaminação (KUNZ *et al.*, 2002).

No entanto, a quantidade de resíduos originados das indústrias é tão grande que os lixões controlados e aterros sanitários estão sobrecarregados e, com isso, o lixo acaba sendo despejado a céu aberto em meio à natureza, sendo causa de agressão ao meio ambiente. Assim, a redução da geração de resíduos deve ser a primeira meta a ser alcançada de uma empresa. Os valores correspondentes aos resíduos (e desperdícios) gerados são acrescidos ao custo e, consequentemente, ao preço de venda das peças (produtos), fazendo com que o cliente pague mais sem ter retorno em termos de valor agregado ou reduzindo a margem de lucro da empresa, o que se configura em um risco elevado para a

empresa ao competir. No caso de uma organização interessada na questão ambiental, há que se contemplar em seu planejamento, portanto, um programa de gestão ligado aos demais objetivos da organização. Normalmente, abrangem aspectos ambientais importantes e, ainda se adaptam a mudanças presentes ou futuras (Dias, 2006).

Os resíduos têxteis são um grande desafio para a sociedade, especialmente para os envolvidos diretamente com esses materiais, que devem ser descartados corretamente. O objetivo deste artigo é apresentar estratégias de reutilização e reciclagem voltadas para resolver os problemas ligados à sustentabilidade em uma empresa têxtil de pequeno porte. Reduzir resíduos deve ser uma meta das organizações visto que os impactos negativos gerados no processo são do beneficiamento têxtil na fabricação dos tecidos. A reciclagem de materiais da indústria têxtil pode ser feita com a reutilização dos resíduos de modo a evitar que estes sejam enviados a aterros sanitários. As empresas da indústria têxtil e do vestuário podem obter benefícios da reciclagem sob o ponto de vista ambiental (TEXTILES INTELLIGENCE, 2012).

II. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão teórica está dividida em duas seções. A primeira trata da importância e significado do meio ambiente e a segunda apresenta as características, estatísticas e alternativas de uso de resíduos têxteis para diminuir seu impacto ambiental.

2.1 Meio ambiente

Meio ambiente é tudo o que é relativo à vida de um ser ou de um grupo de seres vivos, sua manutenção e reprodução. Nesta definição estão: os elementos físicos (a terra, o ar, a água), o clima, os elementos vivos (as plantas, os animais, os homens), elementos culturais (os hábitos, os costumes, o saber, a história de cada grupo, de cada comunidade) e o modo como estes elementos são tratados pela sociedade. Ou seja, como as atividades humanas interferem com estes elementos. Compõem também o meio ambiente as interações destes elementos entre si, e entre eles e as atividades humanas. Assim entendido, o meio ambiente não diz respeito apenas ao meio natural, mas também ao meio construído pelo homem (NEVES; TOSTES, 1992). Pontuam os autores que a busca por um meio ambiente equilibrado, passa pela qualidade do local onde se vive; moradias dignas, água potável de qualidade, coleta e tratamento de esgotos e lixo, lazer, acesso à cultura, à educação, aos esportes, entre outros fatores relacionados à qualidade de vida.

Dib-Ferreira (2009) comenta que o meio ambiente pode ser entendido de duas maneiras: uma como sendo o ambiente natural (natureza), com o ser humano externo a ele, ou abranger também os aspectos culturais e, assim, as modificações do ser humano. Para o autor, a segunda definição está cada vez mais difundida, encontrada em diversas fontes; na Lei nº 6938 (BRASIL, 1981); Neves e Tostes (1992); Lima-e-Silva, Guerra e Mousinho (1999); Velasco (2000), dentre outros. Em todas elas, o meio ambiente não é entendido como apenas o meio natural, intocado, um pedaço da Terra onde a natureza é separada do homem, mas como qualquer espaço em que vivemos, mesmo onde há a interação com o homem, suas modificações ao meio, sua cultura, pois devemos notar que a

espécie humana é mais uma espécie fazendo parte do conjunto das espécies vivas da Terra.

Cabe destacar que há outras inúmeras definições, Barbieri (2007), define meio ambiente como um conjunto de forças e condições que cercam e influenciam os seres vivos. Pode ser definido, também, como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em suas formas (BRASIL, 2002). Santos (1994, 2006) diz que ao falarmos em meio ambiente, temos que entender, antes de tudo, a formação desse “meio técnico” que hoje é passível de ser apreendido na relação do “lugar” com o mundo. O mesmo autor adverte que: quando se fala em meio ambiente, certos enfoques atuais podem aparecer como reducionistas, na medida em que eles apenas se interessam por um dos aspectos de uma complexa problemática. Por exemplo, uma visão puramente ideológica da questão, uma visão puramente econômica ou uma preocupação exclusivamente tópica (SANTOS, 2006).

É indispensável que a população tenha consciência de que é preciso preservar o meio ambiente, pois são os recursos da natureza que garantem a sobrevivência das espécies. E, cuidando do patrimônio natural é que se garante melhores condições de vida para as gerações futuras. E para complementar, vale destacar que se deve assumir o compromisso de orientar outras pessoas sobre seus hábitos, pois isto fará grande diferença.

2.2 Resíduos têxteis

Os resíduos têxteis têm algumas características que orientam e que dificultam o aproveitamento: (1) o valor comercial é baixo; (2) a variedade de produtos é alta; (3) os resíduos têm origem majoritária nos processos industriais; (4) são processados em pequenos lotes; (5) o processo de recuperação/reaproveitamento é complexo; e (6) o sistema de reciclagem é informal (MO; WEN; CHEN, 2009). Para Zhen-Shan *et al.* (2009), normalmente materiais de baixo valor agregado são negligenciados por empresas de reciclagem e pelo poder público e é necessária maior atenção e investimento neste tipo de material. Os mesmos autores inferem sobre a utilidade de organizar e formar continuamente os catadores para garantir a sobrevivência e a segurança destes indivíduos.

Quanto à disposição dos resíduos, o Art. 9 da Lei nº 12.305, de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos afirma que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Ainda na referida Lei, no Art. 13, os resíduos sólidos têm classificação quanto à origem, enquadrando-se os resíduos têxteis como resíduos industriais que são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

A produção de resíduos aumentou de 52,6 milhões para 70,5 milhões de toneladas na última década. Mais produção significa mais resíduos, bem como um maior impacto ambiental. Há grande mobilização a nível mundial para que se reduza a produção de resíduos, bem como minimizar suas consequências. As principais fontes de poluição são o consumo de energia e água no processamento, a produção industrial e agrícola e os resíduos sólidos gerados pela vida urbana (ALTUN, 2012). Herva *et al.* (2008) propuseram um fluxograma básico para

Os resíduos sólidos urbanos aumentaram de forma acentuada nas três últimas décadas e a tendência é aumentar mais. As instalações dedicadas à separação e reciclagem de resíduos têm a capacidade total projetada bastante inferior à taxa de geração de resíduos sólidos urbanos. Novas tecnologias para tratamento dos resíduos e a construção de novas usinas podem ajudar a resolver este problema (ZHEN-SHAN *et al.*, 2009).

Figura 1 - Fluxograma da indústria de confecção

O fluxograma detalha o processo de confecção, desde a concepção até a distribuição. O processo principal é composto por: Design, Padronagem, Corte, Alfaiataria, Engastar, Embalar e Armazenar. Os materiais de entrada incluem: Design (Materiais: têxtil, papel, plástico), Padronagem (Tecido), Corte (Papel, plástico), Alfaiataria (Botões, fechos, acessórios), Engastar (Vapor) e Embalar (Plástico). Os produtos finais são classificados em: Insumo, Produto e Resíduo. A legenda indica que os produtos finais são classificados em Insumo, Produto e Resíduo.

A reutilização dos resíduos têxteis é importante para a redução da poluição ambiental. Atualmente, muitas empresas utilizam os resíduos têxteis como matéria prima para desenvolverem outros produtos como forma de viabilizarem lucro, como é o caso da indústria estudada que utiliza resíduos de uma grande empresa do Vale do Itajaí. Em um trabalho desenvolvido na Turquia sobre o uso de resíduos têxteis, Altun (2012) obteve como resultado os dados apresentados no Gráfico 1.

Produto	Porcentagem
Materiais de enchimento	22%
Feltro	13%
cobertores	13%
Produtos de malha	13%
Produtos de tecelagem	12%
Fios (aplicação desconhecida)	9%
Meias	7%
Calçados	4%
Tapetes, almofadas, edredons	4%
Carpete	3%

Apesar de pequena no Brasil a reciclagem de resíduos têxteis existe, principalmente com o uso de restos de tecidos, toalhas e sobras de confecções. Em 2011 o Brasil importou 13,4 mil toneladas de resíduos de tecidos usados de vários países, pagando cerca de US\$ 0,50 por quilo (MARIANO, 2012). Bonduki *apud* Pontual (2012) salienta que o Brasil é o quarto maior produtor mundial de algodão e importa o que se joga no lixo.

Outro processo que não é tão complicado é o processamento de estopas onde os resíduos são triturados e vendidos para a utilização em limpezas, oficinas mecânicas dentre outros. Há também a reciclagem artesanal onde as sobras de tecidos são usadas para o artesanato onde são feitos a partir destes retalhos bonecas de pano, ecobags, colchas, roupas, tapetes entre tantos outros produtos (SOUZA, 2012).

77

para melhorar propriedades mecânicas do concreto (REIS, 2009; BRIGA-SÁ *et al.*, 2013; PINTO *et al.*, 2013).

Segundo estudos realizados pelo CTR, os resíduos têxteis ocupam atualmente cerca de 5% dos aterros dos EUA. Do volume de resíduos têxteis gerados pela população norte-americana, apenas 15% são reciclados, equivalente a 3,8 bilhões de quilos reciclados por ano, sendo os 85% restantes (25 bilhões de roupas, têxteis e calçados) descartados em aterros (JUNG, 2012).

O crescimento da sensibilidade ecológica tem sido acompanhado por ações de empresas e governos, de maneira relativa ou proativa e com visão estratégica variada, visando amenizar os efeitos dos diversos tipos de impactos ao meio ambiente, protegendo a sociedade e seus próprios interesses (CAVALCANTI, 1998).

No cenário atual percebeu-se que a reciclagem vem ocupando espaço como uma das alternativas para o gerenciamento de resíduos, o que pode ser comprovado pelo crescimento observado na implantação de projetos de coleta seletiva. Assim, separa-se o resíduo e reutilizam-se quantas vezes for possível, o que torna o meio ambiente menos poluído pela diminuição do descarte e gera novos campos de atuação de mercado.

Dada a importância do tema, pesquisadores centraram seus estudos no reaproveitamento de resíduos nos processos de produção têxtil (MILAN, VITORAZZI E REIS, 2010; ANICET E RÜTHSCHILLING, 2013; MACHADO e LEONEL, 2014; PINHEIRO e FRANCISCO, 2015; SILVA *ET AL*, 2015; AGUIAR e HADLICH, 2015).

Destaca-se que o uso de resíduos industriais como matéria-prima é importante para a proteção ambiental e também como ganho econômico. A introdução de tecnologias de economia de energia e utilização racional de recursos e resíduos são os mecanismos para aumentar a competitividade dos produtos industrializados e a diminuição de importações. A aplicação destas tecnologias reduz o consumo de matérias-primas para alguns tipos de produtos (KARPENYA; KOGAN; GONCHARENOK, 2009).

III. MÉTODOS

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa, de natureza descritiva e configura-se como um estudo de caso. Para Yin (2008, p. 23) um “estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas”. O autor ao fazer comparações entre o estudo de caso e outros métodos, pontua que para se definir o método a ser usado é preciso analisar as questões que são colocadas pela investigação, ou seja, considera que este método é adequado para responder às questões “como” e “porque” que são questões explicativas e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo mais do que frequências ou incidências. Optou-se, portanto, investigar uma pequena empresa têxtil, fundada em maio de 2000, que tem por principal atividade econômica, o comércio atacadista e varejista de artigos de cama, mesa e banho.

A pequena empresa do segmento têxtil onde se realizou este estudo comercializa tecidos planos, lisos e estampados de onde provêm os resíduos. O intuito da implantação do programa trará melhorias referentes ao

destino dos resíduos têxteis produzidos pelo processo de fabrico e ainda no funcionamento de sua estrutura.

Deste modo, no levantamento realizado percebeu-se que o principal resíduo gerado são aparas e retalhos de tecidos, provenientes do processo de corte. Os tamanhos, formas e volumes das sobras variam de acordo com os formatos dos moldes, das larguras dos rolos de tecidos.

Fez-se um estudo baseado na análise de documentos secundários sobre a venda de rasps e resíduos de confecção e sobre a produção na empresa analisada no período de 2010 a 2012, com os dados analisados à luz da teoria.

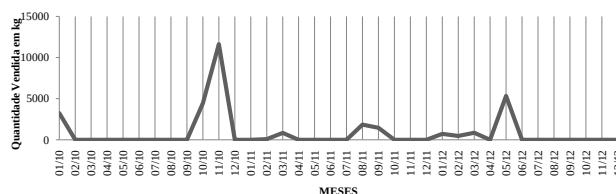
IV. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A redução de resíduos pode ser alcançada a partir de melhorias nos processos fabris, sendo que os impactos ambientais devem ser considerados em todas as etapas de desenvolvimento de novos produtos, da origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor final. Após reduzir os desperdícios, vimos que todos os retalhos e aparas de tecidos deveriam ser reutilizados ao máximo antes que sejam descartados. O que não for possível reutilizar dentro da própria empresa na criação de novos produtos deve ser reciclado ou doado. Após a redução na fonte, a reciclagem é o caminho mais viável para a diminuição dos resíduos sólidos. A reciclagem têxtil tem como principal esforço o reprocessamento de resíduos de forma que eles retornem ao processo original ou componham novos produtos (MALUF; KOLBE, 2003).

A empresa em questão recebe em média 8000 kg de resíduos por mês, os preços variam entre R\$ 0,59 a R\$ 2,00 pelo quilo de resíduo. Destes a maioria é vendida e/ou entra na fabricação de novos produtos como, por exemplo, os travesseiros, fabricados (2000 unidades por mês) e tapetes (500 unidades por mês), ambos enviados em sua maioria para o estado de São Paulo.

Os resíduos, retalhos de tecidos planos e sobras de toalhas são selecionados e separados por tamanho e qualidade tendo assim, sua destinação correta, estes são enviados, normalmente, para o estado de Pernambuco. O Gráfico 2 mostra a venda de resíduos de confecção de 2010 a 2012, no qual se evidencia que não há uma regularidade na disposição destes resíduos, visto que a empresa vende à medida que o material se acumula.

Gráfico 2 - Vendas de Resíduos de Confecção



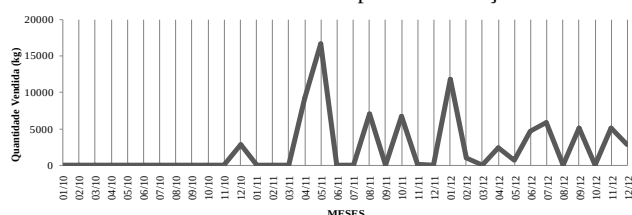
Fonte: Autores

Com base nos dados apresentados pode-se dizer que o melhor ano de venda de resíduos de confecção foi 2010 com uma média de 1.609,53 kg vendidos por mês, sendo que em novembro foi a maior venda com 11.632,00 kg vendidos. Já em 2011 houve uma queda significativa, pois neste ano começou-se a fabricação de travesseiros e consequentemente reduziu-se a venda dos mesmos. Já nos três primeiros meses de 2012, as vendas ficaram em torno de 600 kg ao mês, o que aumentou significativamente no mês de maio. Caso semelhante aconteceu nos outros anos, o

que se pode perceber é que não há uma venda significativa nos primeiros meses do ano. O ano de 2011 foi o de menor média de vendas totalizando 351,68 kg, e foi o que teve a menor saída de resíduos e, o mês que mais vendeu foi o de setembro com 1.454,80 kg vendidos. O ano de 2012 segue na mesma proporção, mas com um aumento na média totalizando 614,44 kg ao mês. Como mencionado, isto se deve ao aumento da produção de travesseiros que utilizam resíduos em sua fabricação.

O Gráfico 3 mostra a venda de raspas de confecção que são em quantidade maior que os resíduos têxteis. Porém, estes subprodutos são menores que os demais resíduos e são vendidos da forma como são gerados, pois o aproveitamento é difícil de ser realizado pela organização.

Gráfico 3 – Venda de raspas de confecção.



Fonte: Autores

A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, nas quais os materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. A reciclagem de tecidos existe, apesar de pouco difundida no Brasil. As informações disponíveis sobre descarte, reciclagem e impactos ambientais gerados pela indústria têxtil são poucas e insuficientes, porém, a preocupação ambiental relacionada aos resíduos gerados vem crescendo (JARDIM; D'ALMEIDA; PRANDINI, 2000).

Os resíduos têxteis contêm algodão, seda, fibras de vários produtos químicos e materiais mistos e para a maioria das indústrias têxteis, elas são usadas em conjunto e os resíduos são misturados, o que exige o trabalho de classificação antes da reciclagem. Normalmente em pequena escala, têm pouca atratividade para empresas de recuperação. Geralmente, a reciclagem têxtil tem margens de lucro baixas, de modo que o destino mais comum é a destinação aos depósitos de lixo urbano. No entanto, algumas empresas têm usado tecnologias avançadas para a geração de produtos com alto valor agregado, usados, por exemplo, na indústria automotiva (MO; WEN; CHEN, 2009).

A reciclagem de materiais da indústria têxtil pode ser feita com a reutilização dos resíduos de modo a evitar que estes sejam enviados a aterros sanitários. As empresas da indústria têxtil e do vestuário podem obter benefícios da reciclagem sob o ponto de vista ambiental. A maior parte dos resíduos gerados pode ser doada para a comunidade local, pois a reutilização das sobras de tecido pode ser canalizada para artesanatos, o que é economicamente viável e tem efeito de conscientização e socioeconômico. Os artesãos confeccionam almofadas, bonecas, colchas, tapetes, roupas e outros produtos. Um dos problemas associados a esta ação é que o descarte inapropriado dos resíduos pelos artesãos pode causar penalidades para a empresa caso a origem do descarte seja rastreada. Ainda assim, pode-se reutilizar a matéria-prima pela transformação das roupas em

acessórios, evitando o descarte total do material e aumentando sua vida útil, além de reaproveitar as aparas de tecidos na produção de fios e de não tecidos. As aparas e retalhos de tecidos também podem ser utilizados como matéria-prima na produção de fios reciclados, onde são desfiados e colocados no processo de fiação. O não-tecido é constituído de véu ou manta de fibras e filamentos, consolidado por processo mecânico, químico ou térmico ou combinação destes. Na sua fabricação podem ser utilizadas fibras naturais ou artificiais (MALUF; KOLBE, 2003).

Na empresa há reaproveitamento do fio onde o processo é feito em uma máquina especializada (Figura 1). O processo de reciclagem de resíduos têxteis é complexo. Para que volte a ser fio novamente, esse material deve ser separado por matéria-prima e comprimento de fibra e depende de uma separação eficiente. Sugere-se que o aproveitamento desses resíduos sem muita complexidade, poderia ser na produção de estopas, no qual não é necessária a eliminação do tingimento, mas só a fragmentação dos retalhos, diferentemente do setor industrial, onde há necessidade do uso de um conjunto de máquinas. Dentre as alternativas encontradas está a produção de tapetes por teares manuais com as sobras dos resíduos têxteis e, travesseiros também são feitos manualmente e totalmente feito com os resíduos. Cabe ressaltar que os resíduos não reaproveitados são vendidos, como por exemplo, para a fabricação de estopas.

V. CONCLUSÕES

O presente estudo de caso deixou transparecer o quanto uma empresa pode beneficiar o meio ambiente através das ações desenvolvidas ao programar o reaproveitamento dos resíduos produzidos. Os resíduos da empresa são destinados de acordo com suas peculiaridades, por exemplo: copos plásticos, lâmpadas, papel/papelão e plástico são enviados a reciclagem. Detectou-se que além de destinar corretamente os resíduos, a empresa usa materiais para a confecção de tapetes, travesseiros e ainda o fio que é reutilizado. Destaca-se, entretanto, que as estratégias de reaproveitamento e reciclagem são tomadas após a produção, no fim da vida do produto têxtil e que ações redutoras/mitigadoras do uso de recursos devem ser priorizadas antes e durante os processos de fabricação.

A empresa procura desenvolver uma política de desenvolvimento sustentável, mas tem ciência de como é difícil cumprir de forma integral esse processo, pois além do custo gerado, o processo é lento e provê mudanças na rotina.

Com o desenvolvimento e aplicação das ações propostas pode-se concluir que a empresa adotou em seus procedimentos algumas medidas sustentáveis, destinando corretamente também os resíduos têxteis, fazendo o reaproveitamento de sua grande maioria, e por fim, vendendo o que não pode ser reaproveitado, além de investir em tecnologias, que se fazem necessárias.

Diante das ações empreendidas tornou-se visível a responsabilidade socioambiental que a empresa procura exercer, apesar de apresentar dificuldades para sua aplicação, já que os processos sustentáveis são geralmente mais lentos e de custo mais elevado. Apesar destes fatores, o projeto apresentou resultados positivos e de contribuição importante para o desenvolvimento sustentável, sendo que esta já adota em sua política, meios de contribuição para uma sociedade melhor e sustentável.

É essencial que a empresa encontre alternativas para iniciar as substituições e, em paralelo, trabalhe essas mudanças junto ao seu público-alvo por meio de campanhas de conscientização. As tendências apontam mudanças no perfil dos consumidores. Já se nota, por exemplo, que dentre as alternativas sustentáveis, alguns dos fornecedores de artigos têxteis trabalham com tecidos ecologicamente corretos em suas cartelas, desde os produzidos com princípios orgânicos aos obtidos a partir de materiais reciclados.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, C. R. L.; HADLICH, C. (2015). Ações sócio ambientais através de reaproveitamento de resíduos sólidos de confecção. **3 CONTEXMOD**, 1 (3). [Acesso em: 01 dez.. 2015]. Disponível em: <<http://www.contextmod.net.br/index.php/Terceiro/article/view/300>>

ALTUN, Ş. (2012). Prediction of Textile Waste Profile and Recycling Opportunities in Turkey. **Fibres & Textiles in Eastern Europe**, 20(5), 94.

ANICET, A.; RÜTHSCHILLING, E. A. (2013). Contextura: processos produtivos sob abordagem Zero Waste. **Moda palavra**, 6 (12).

BARBIERI, JC (2007). **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva.

BRASIL. Lei Federal 6.983, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União** 02 set 1981.

_____. Resolução Conama Nº 307 de 05 de julho de 2002. Dispõe sobre Gestão dos Resíduos da Construção Civil. **Diário Oficial da União** 17 jul 2002, 136: 95-96.

BRIGA-SÁ, A, NASCIMENTO, D, TEIXEIRA, N, PINTO, J, CALDEIRA, F, VARUM, H, PAIVA, A (2013). Textile waste as an alternative thermal insulation building material solution. **Construction and Building Materials**, 38, 155-160.

BRITO, E, PASQUALI, C (2006). Comportamientos y actitudes asociados a la disposición de la basura en áreas urbanas no planificadas. **Interciencia**, 31(5), 338-344.

CAIXETA-FILHO, JV, MARTINS, RS (2001). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas.

CAVALVANTI, C (1998) **Desenvolvimento e natureza: estudos para a sociedade sustentável**. 2 ed. São Paulo: Cortez.

DIAS, R (2006) **Gestão ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas.

DIB-FERREIRA, DR. Entendimentos Básicos do Meio Ambiente. [Acesso em 21 de Agosto de 2012]. Disponível em: <http://rearj.com/wp-content/uploads/2008/09/dib-ferreira-declev-reynier-o-desenvolvimento-das-cidades-e-a-sustentabilidade.pdf>.

HERVA, M, FRANCO, A, FERREIRO, S, ÁLVAREZ, A, ROCA, E (2008). An approach for the application of the Ecological Footprint as environmental indicator in the

textile sector. **Journal of Hazardous Materials**, 156(1), 478-487.

JAIMES, E.J.; MENDOZA, J.G.; RAMOS, Y.T.; PINEDA, N.M. Metodología multifactorial y participativa para evaluar el deterioro agroecológico y ambiental de dos subcuencas en el Estado Trujillo, Venezuela. **Interciencia**, 31(10), 720-727, 2006.

JARDIM, N.S.; D'ALMEIDA, M.L.O.; PRANDINI, F.L.; **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT, 2000.

JUNG, L. Reciclagem de têxteis nos EUA. [Acesso em: 03 ago. 2012]. Disponível em: <http://lucianaduarte.org/2012/03/09/reciclagem-de-texteis-nos-eua/>.

KARPENYA, A, KOGAN, A, GONCHARENOK, Y.P. Fabrication of organic synthetic fibre plates using short-fibre textile wastes. **Fibre Chemistry**, 41(5), 337-340, 2009.

KUNZ, A, PERALTA-ZAMORA, P, de MORAES, S.G.; DURÁN, N. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. **Química Nova**, 25(1), 78-82, 2002.

LIMA-E-SILVA, P.P.; GUERRA, A.J.; MOUSINHO, P. **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**: Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

MACHADO, P. G. S.; LEONEL, J. N. (2014). Práticas de reciclagem de resíduos têxteis: uma contribuição para a gestão ambiental no brasil. **Competência – Revista da Educação Superior do Senac - RS**, 7 (1).

MALUF, E.; KOLBE, W. Dados técnicos para a indústria têxtil. 2. ed. São Paulo: IPT, 2003.

MARIANO, M. Setor têxtil lança projeto para reciclagem de resíduos. [Acesso em: 01 ago. 2012]. Disponível em: http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/setor_textil_lanca_projeto_para_reciclagem_de_residuos.

MILAN, G. S.; VITORAZZI, C.; REIS, Z. C. Um estudo sobre a redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais em uma indústria de confecções do vestuário. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. **Anais**. RJ, Brasil, 5, 6 e 7 de agosto de 2010.

MO, H, WEN, Z, CHEN, J (2009). China's recyclable resources recycling system and policy: A case study in Suzhou. **Resources, Conservation and Recycling**, 53(7), 409-419.

MUTHU, S.S.; LI, Y.; HU, J.Y.; ZE, L. Carbon footprint reduction in the textile process chain: Recycling of textile materials. **Fibers and Polymers**, 13(8), 1065-1070, 2012.

NEVES, E.; TOSTES, A. Meio Ambiente: Aplicando a Lei. Petrópolis: Vozes, 1992.

PINHEIRO, E.; FRANCISCO, A. C. (2015). Logística reversa como ferramenta para gestão de resíduos sólidos têxteis. **Revista Gestão & Saúde**, 6(2).

PINTO, J.; PEIXOTO, A.; VIEIRA, J.; FERNANDES, L.; MORAIS, J.; CUNHA, V.M.; VARUM, H. Render reinforced with textile threads. **Construction and Building Materials**, 40, 26-32, 2013.

PONTUAL, M. Reciclagem de resíduos têxteis é o objetivo do projeto Retalho Fashion. [Acesso em: 01 ago. 2012]. Disponível em: <http://modaspot.abril.com.br/tecidos/reciclagem-de-residuos-texteis-e-o-objetivo-do-projeto-retalho-fashion>.

REIS, J.M.L. Effect of textile waste on the mechanical properties of polymer concrete. **Materials Research**, 12(1), 63-67, 2009.

SANTOS, M. **Técnica, espaço e tempo. Globalização e meio técnico-científico-informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.

_____. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. **Geotextos**, 1(1), 139-151, 2008.

SILVA, M. S.; SANTOS, D. A. S. SILVA, F. P.; BERRÊDO, V. C. M. (2015). Gestão de resíduos de uma indústria de produção de fios de linha através da aplicação da produção mais limpa. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 19 (3).

SOUZA, R.B. Reciclagem de tecidos. [Acesso em 13 ago 2012]. Disponível em:

<http://tudoereciclavel.blogspot.com.br/2012/04/reciclagem-de-tecidos.html>.

SUÁREZ, M.L.H.; GUERRA, S.M.G. La teoría económica neoclásica y los instrumentos de política ambiental. **Interciencia** 2, 102-110, 2000.

TEXTILES INTELLIGENCE (2012) Site institucional. [Acesso em 21 Nov. 2015].

VELASCO, S.L. Como Entender e Viver o Meio Ambiente? **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Vol. 03, julho/agosto/setembro de 2000. [Acesso em: 13 ago. 2012]. Disponível em: <http://forrester.sf.dfis.furg.br/mea/remea/vol3/vol3n1.htm>.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método**; trad. Daniel Grassi: Porto Alegre: Bookman, 2008.

ZHEN-SHAN, L.; LEI, Y.; XIAO-YAN, Q.; YU-MEI, S. Municipal solid waste management in Beijing City. **Waste management**, 29(9), 2596-2599, 2009.

VII. COPYRIGHT

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

VIGILÂNCIA EM SAÚDE – VISÃO DOS ACADÊMICOS DE ODONTOLOGIA DE UMA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA DE DOENÇAS

NEILA PAULA DE SOUZA¹; TANIA ADAS SALIBA ROVIDA¹; ARTÊNIO JOSÉ ÍSPER GARBIN¹; CLÉA ADAS SALIBA GARBIN¹

1 – FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
neilapsouza@hotmail.com

Resumo - A vigilância epidemiológica atua na prevenção e controle de doenças, agravos e eventos de saúde; portanto, é indispensável à notificação dos casos, sendo esta obrigatória a várias categorias profissionais, incluindo o cirurgião-dentista. Diante desse contexto, é fundamental que os graduandos do curso de Odontologia, futuros profissionais, sejam informados sobre as legislações vigentes que tratam da notificação compulsória. Objetivou-se no presente estudo avaliar o conhecimento dos estudantes do primeiro e quinto ano do curso de graduação em Odontologia, de ambos os gêneros, com idade acima de 18 anos, sobre a notificação compulsória das doenças. Trata-se de um estudo transversal realizado com 133 graduandos. Utilizou-se para coleta de dados um inquérito com questões abertas e fechadas sobre o tema. Os dados foram tabulados por meio do programa de Epi Info, versão 7.1.2.10, e apresentados em frequências, porcentagens, médias e desvio padrão. A média de idade dos graduandos foi de 20,4 anos ($\pm 2,31$); 69,17% (n=92) eram do gênero feminino; 79,70% (n=106) brancos; 54,90% (n=73) e 45,11% (n=60) cursavam, respectivamente, os primeiros e quinto ano. Os graduandos conheciam, em média, apenas 26,21% das doenças, agravos e eventos de saúde contidos na lista nacional. Conclui-se que os alunos possuem conhecimento insatisfatório sobre as doenças de notificação compulsória, nesse sentido, há necessidade de maior destaque para esse relevante assunto de saúde pública.

Palavras-chave: Odontologia. Vigilância Epidemiológica. Saúde Pública. Notificação de Doenças.

I. INTRODUÇÃO

A vigilância epidemiológica é um importante instrumento para o planejamento, organização, operacionalização e monitoramento dos serviços e ações de saúde. Segundo a Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080/90) constituiu-se de um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos (BRASIL, 2009).

Em 1975, o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SINVE) foi instituído e tornou obrigatória a notificação de algumas doenças transmissíveis então consideradas de maior relevância sanitária para o país. Atualmente, existe a Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória (LDNC), estabelecida pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014). A seleção das doenças segue critérios, tais como: magnitude, potencial de disseminação, transcendência, vulnerabilidade,

disponibilidade de medidas de controle, compromisso internacional com programas de erradicação, etc.; razão pela qual essa lista é periodicamente revisada. Estados e municípios podem adicionar à lista outras patologias de interesse regional ou local, justificada a sua necessidade (BRASIL, 2009).

O controle das doenças de notificação compulsória (DNC) é uma importante finalidade do SINVE. Destaca-se que a notificação compulsória é um poderoso instrumento de política pública que consiste na comunicação e registro da ocorrência de casos, individuais ou coletivos, suspeitos ou confirmados, de doenças, agravos e eventos constantes na LDNC (GONÇALVES; FERREIRA, 2002).

É obrigatória a notificação por profissionais da saúde ou qualquer cidadão às Secretarias Estaduais ou Municipais de Saúde, para que os órgãos competentes executem as medidas de controle pertinentes (BRASIL, 2009). Desta forma, os profissionais da saúde têm o dever de notificar os casos de DNC, podendo inclusive responder pela omissão (SALIBA *et al.*, 2007).

Assim, a vigilância epidemiológica atua na prevenção e controle de doenças, agravos e eventos de saúde; portanto, é indispensável à notificação dos casos, sendo esta obrigatória a várias categorias profissionais, incluindo o cirurgião-dentista. Diante desse contexto, é fundamental que os graduandos do curso de Odontologia, futuros profissionais, tenham conhecimento sobre as legislações vigentes que tratam das DNC.

Assim, o presente estudo possui o objetivo avaliar o conhecimento dos estudantes do curso de graduação em Odontologia sobre a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional.

II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal e descritivo; aprovado (CAAE: 07143012.5.0000.5420) pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (UNESP) desenvolvido no primeiro semestre de 2014.

Foram convidados a participar desse estudo os acadêmicos regularmente matriculados no Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de

Araçatuba (FOA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp).

Segundo dados da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – FOA – Unesp haviam 160 alunos matriculados nos primeiros e quintos anos do curso de graduação em Odontologia, no período integral, no ano de 2014.

O número estimado inicialmente para compor a amostra é foi de 113 acadêmicos. O dimensionamento da amostra foi calculado utilizando-se o método probabilístico, considerando-se a população finita, variáveis nominais e nível de confiança de 5% (FONSECA; MARTINS, 2001).

Foram incluídos os indivíduos de ambos os gêneros, com idade superior a 18 anos. Não participaram do estudo os que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta dos dados foi realizada através da aplicação de um questionário, com questões estruturadas e semiestruturadas, autoadministrado (BABBIE, 2001), aos acadêmicos do curso de odontologia, em sala de aula.

Após a obtenção do consentimento, foram aplicados os questionários elaborados com questões específicas para o estudo que contem perguntas sobre:

- dados de identificação do indivíduo; nome do entrevistado, gênero, idade atual, data de nascimento, ano da graduação;
- informações ocupacionais: tempo de atendimento clínico até o momento;
- conhecimento sobre quais são as doenças contidas na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional;
- aprendizado sobre a legislação pertinente a respeito da obrigatoriedade da notificação compulsória pelos cirurgiões-dentistas.

Os dados foram tabulados por meio do programa de Epi Info, versão 7.1.2.10, e apresentados em frequências, porcentagens, médias e desvio padrão.

III. RESULTADOS

Neste estudo, foram aplicados 160 questionários, obtendo-se uma taxa de resposta foi de 133 (83,2%) questionários. Os dados de identificação dos acadêmicos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos graduandos da Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Araçatuba – SP, 2015.

Variáveis	n	%
Gênero		
Feminino	92	69,17
Masculino	41	30,83
Raça/Etnia		
Amarelo	6	4,51
Branco	106	79,70
Negro	3	2,26
Pardo	18	13,53
Idade (anos)		
18 - 19	63	47,37
20 - 21	18	13,53
22 - 23	41	30,83
24 - 28	11	8,27
Ano da graduação		
Primeiro	73	54,89
Quinto	60	45,11

Fonte: SOUZA *et al.*, 2015.

Os graduandos conheciam, em média, apenas 11,8% das doenças, agravos e eventos de saúde contidos na LDNC. (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição numérica e percentual dos graduandos, segundo o conhecimento de cada doença, agravo ou evento de saúde pública contida na Lista Nacional de Notificação Compulsória. Araçatuba-SP, 2015.

Doença, agravo ou evento de saúde pública	n	%
Acidente de trabalho	50	37,59
Acidentes por animais peçonhentos	14	10,52
Acidentes por animal potencialmente transmissor da raiva	15	11,27
Antraz pneumônico	12	9,02
Botulismo	15	11,27
Cólera	27	20,3
Coqueluche	20	15,03
Dengue	50	37,59
Difteria	15	11,27
Doença de Chagas Aguda	33	24,81
Doença de Creutzfeldt - Jacob	3	2,25
Doença Meningocócica ou doença invasiva por "Haemophilus Influenza"	36	27,06
Doenças febris hemorrágicas emergentes/reemergentes: arenavírus, ebola, marburg, lassa, febre púrpura brasileira	51	38,34
Esquistossomose	33	24,81
Eventos de Saúde Pública (ESP) que se constitua ameaça à saúde pública	49	36,84
Eventos Adversos graves ou óbitos pós-Vacinação	30	22,55
Febre Amarela	56	42,1
Febre Chikungunya	59	44,33
Febre do Nilo Ocidental e outras arboviroses de importância em saúde pública	9	6,76
Febre Maculosa e outras Rickettsioses	25	18,79
Febre Tifóide	17	12,78
Hanseníase	41	30,82
Hantavirose	8	6,01
Hepatites Virais	103	77,44
HIV/AIDS - Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana ou AIDS	104	78,19
Infecção pelo HIV em gestante, parturiente ou puérpera e e criança exposta ao risco de transmissão vertical do HIV	101	75,93
Influenza humana por novo subtipo viral	53	39,84
Intoxicação exógena (por substâncias químicas, incluindo agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados)	21	15,78
Leishmaniose Tegumentar Americana	33	24,81
Leishmaniose Visceral	33	24,81
Leptospirose	40	30,07
Malária	59	44,36
Óbito (infantil ou materno)	100	75,18
Peste	36	27,06
Poliomielite por poliovírus selvagem	32	24,06
Raiva Humana	30	22,25
Rubéola	57	42,85
Sarampo	44	33,08
Sífilis Adquirida	47	35,33
Sífilis Congênita	32	24,06
Sífilis em gestante	35	26,31
Síndrome da Imunodeficiência Adquirida - AIDS	104	78,19
Síndrome da Paralisia Flácida Aguda	2	1,50
Síndrome Respiratória Aguda Grave associada ao Coronavírus	15	11,27
Síndrome da Rubéola Congênita	57	42,85
Tétano	27	20,3
Tularemia	1	0,75
Tuberculose	70	52,63
Varicela - caso grave internado ou óbito	43	32,33
Varíola -	43	32,33
Violência doméstica, sexual e/ou outras violências.		
Tentativa de suicídio	61	45,86

Fonte: SOUZA *et al.*, 2015.

IV. DISCUSSÃO

A taxa de resposta do presente estudo foi próxima de outros estudos que investigaram o conhecimento de profissionais da saúde sobre doenças e agravos de notificação compulsória (RUBIO-CIRILO *et al.*, 2013; NNEBUE *et al.*, 2012). As razões para a não participação dos graduandos foram a idade menor que 18 anos, o desinteresse na participação do estudo e o desconhecimento sobre o tema abordado.

No que concerne ao perfil dos graduandos, destaca-se o predomínio de acadêmicos do gênero feminino, enfatizando o processo de feminização da Odontologia, já destacado em outros estudos (DE MELO COSTA *et al.*, 2010; PINHEIRO *et al.*, 2011).

Em relação à idade, a maioria dos acadêmicos era jovem com idade entre 18 a 19 anos, o que pode contribuir para que o acadêmico, futuro profissional tenha uma maior vida útil produtiva.

No tocante ao conhecimento dos acadêmicos sobre as doenças contidas na LDNC, verificou-se que dentre 44 itens, os acadêmicos conheciam em média, 11,5 (26,1%) diferentes doenças, agravos e eventos da lista. Um estudo realizado na Espanha com médicos constatou que apenas 29,5% deles identificaram corretamente 100% das doenças infecciosas de notificação compulsória (RUBIO-CIRILO *et al.*, 2013). Destaca-se que, os profissionais da saúde, dentre eles os cirurgiões-dentistas, devem conhecer todas as doenças, agravos e eventos contidos na lista de notificação compulsória.

Algumas doenças que podem apresentar manifestações bucais, tais como as hepatites virais e a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida – AIDS foram as mais citadas no presente estudo. Gonçalves (2013) também verificou que a hepatite é um agravo sabidamente conhecido por médicos e enfermeiros como um agravo de notificação compulsória. Já em relação a AIDS, outro estudo observou um conhecimento insatisfatório desses profissionais sobre a doença (SOUSA *et al.*, 2012).

O baixo índice de conhecimento dos acadêmicos sobre a LDNC é preocupante diante da obrigatoriedade de notificação pelos profissionais da saúde. Assim, os achados do estudo podem contribuir para a reformulação do currículo mínimo de Odontologia, com a finalidade de informar os acadêmicos a respeito da legislação e das doenças contidas na LDNC.

V. CONCLUSÃO

Os graduandos do curso de Odontologia possuem conhecimento insatisfatório sobre as doenças de notificação compulsória, nesse sentido, há necessidade de maior destaque para esse relevante assunto de saúde pública.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
- BRASIL. **Portaria nº 1.271, de 6 de junho de 2014**. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças,

agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Disponível em: http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/novo/Documentos/Portaria_1271_06jun2014.pdf. Acesso em: 20/07/2015.

COSTA, Simone de Melo; DURAES, Sarah Jane Alves; ABREU, Mauro Henrique Nogueira Guimarães de. Feminização do curso de odontologia da Universidade Estadual de Montes Claros. **Ciênc. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 15, supl. 1, p. 1865-1873, Jun. 2010.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto Andrade. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GONCALVES, Hebe Signorini; FERREIRA, Ana Lúcia. A notificação da violência intrafamiliar contra crianças e adolescentes por profissionais de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 315-319, Feb. 2002.

GONCALVES, Isabela Cristina de Miranda; GONCALVES, Maria Jacirema Ferreira. Conhecimentos, atitudes e práticas de enfermeiros e médicos sobre a transmissão vertical da hepatite B. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 5, p. 1030-1038, Oct. 2013.

NNEBUE, Chinomso C; ONWASIGWE, Chika N; ADOGU, Prosper O U; ONYEONORO, Ugochukwu U. Awareness and knowledge of disease surveillance and notification by health-care workers and availability of facility records in Anambra state, Nigeria. **Niger Med J**, v.53, n. 4, p. 220-225, Oct. 2012.

PINHEIRO, Virgínia Costa; MENEZES, Léa Maria Bezerra de; AGUIAR, Andréa Silvia Walter de; MOURA, Walda Viana Brígido de; ALMEIDA, Maria Eneide Leitão de; PINHEIRO, Filomena Maria da Costa. Inserção dos egressos do curso de odontologia no mercado de trabalho. **RGO**, Porto Alegre, v. 59, n. 2, p. 283-277, 2011.

RUBIO-CIRILO, Lara; MARTÍN-RÍOS, M. Dolores; DE LAS CASAS-CÁMARA, Gonzalo; ANDRÉS-PRADO, M. José; RODRÍGUEZ-CARAVACA, Gil. Enfermedades de declaración obligatoria: conocimiento y notificación en el ámbito hospitalario. **Enferm Infecc Microbiol Clin.**, v. 31, n.10, p. 643-648, 2013.

SALIBA, Orlando; GARBIN, Cléa Adas Saliba; GARBIN, Artênio José Isper; DOSSI, Ana Paula. Responsabilidade do profissional de saúde sobre a notificação de casos de violência doméstica. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n.3, p. 472-477, Jun. 2007.

SOUSA, Selônia Patrícia Oliveira; MASCARENHAS, Márcio Dênis Medeiros; SILVA, Maria da Conceição Brandão; ALMEIDA, Rúbria Araújo Marins de. Conhecimento sobre doenças e agravos de notificação compulsória entre profissionais da Estratégia Saúde da Família no município de Teresina, estado do Piauí, Brasil - 2010. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 465-474, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES

ROSÂNGELA MARIA GRECO¹; RAQUEL LÍQUER DE DEUS¹; ANA PAULA DE OLIVEIRA DIAS¹;
MARCELLA ROCHA TEIXEIRA¹

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
romagreco@gmail.com

Resumo - Introdução: *Práticas Integrativas e Complementares (PICs) são sistemas e recursos terapêuticos voltados para estimular mecanismos naturais, prevenir doenças e recuperar a saúde através da utilização de técnicas eficazes e seguras que buscam a prevenção e cura com o fortalecimento do organismo. No Brasil, em 2006, criou-se a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares voltada para o Sistema Único de Saúde (PNPIC – SUS) que visa a inclusão das PICs na promoção e recuperação da saúde, na prevenção de agravos, tendo em vista a qualidade dos serviços e a capacitação de profissionais e gestores. Objetivos: Discutir a produção científica sobre práticas integrativas, em periódicos nacionais nos últimos 10 anos. Metodologia: Revisão integrativa, na Biblioteca Virtual em Saúde, de artigos completos, publicados em revistas nacionais, no período de 2002 a 2012, sobre PIC. Foram usados na análise, 49 artigos, sendo descartados os repetidos, os que não tratavam do assunto e artigos em inglês, cartas, editoriais, anais e revisões. Resultados: O ano com maior e menor número de publicação foram respectivamente 2008 e 2011 com 19% e 2002 com 2%, a região sudeste foi a que apresentou maior número de publicações com 86%. As práticas mais presentes foram Homeopatia, Fitoterapia e Acupuntura. Após a criação da PNPIC houve maior visibilidade, oferta e registro mais apurado, com ênfase para homeopatia e acupuntura. Conclusão: A PNPIC contribuiu para a visibilidade das PICs e maior oferta dessas práticas no sistema. As PIC são utilizadas como alternativa ao modelo biomédico no que diz respeito a acolhimento, escuta e valorização da subjetividade do indivíduo. Ainda existem poucos estudos, e entre estes, vários se preocupam com o conhecimento, aceitação e acesso da população. Há necessidade de se investir na formação profissional nesta área principalmente em universidades públicas.*

Palavras-chave: *Terapias Complementares. Terapias Alternativas. Medicina Alternativa. Plantas Medicinais.*

I. INTRODUÇÃO

As Práticas Integrativas e Complementares (PICs) embora sejam utilizadas a milhares de anos passaram, principalmente no Ocidente, por um período em que foram deixadas em segundo plano e ainda são pouco utilizadas e conhecidas no Brasil (RODRIGUES, 2000).

PICs podem ser definidas como sistemas e recursos terapêuticos voltados para estimular mecanismos naturais visando a prevenção de doenças e a recuperação da saúde através da utilização de técnicas eficazes e seguras (BRASIL, 2006).

Enquanto a medicina convencional direciona sua ação para os sintomas das doenças, as PICs buscam a prevenção e cura através do fortalecimento do organismo. Também

podemos destacar que na maioria dessas práticas, o profissional necessita de maior envolvimento e proximidade com o paciente e suas particularidades (físicas, sociais, econômicas, anímicas e espirituais), compreendendo o indivíduo em suas diversas dimensões, considerando inclusive a dimensão energética e espiritual para promover uma intervenção efetiva (MINAS GERAIS, 2013).

Desde a década de 80, no Brasil, várias iniciativas foram tomadas com o intuito de regulamentar e institucionalizar a utilização dessas práticas no Sistema Único de Saúde, sendo que uma das conquistas deste processo foi a criação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) em 2006 (BRASIL, 2006).

Esta Política visa à inclusão das PICs na promoção e recuperação da saúde bem como na prevenção de agravos, baseada na atenção humanizada, tendo como centro a integralidade da assistência aos indivíduos e coletividades, e dessa forma, seguindo os princípios fundamentais do SUS (BRASIL¹, 2006).

O campo das PICs é muito amplo, composto por abordagens diversas, contudo, a PNPIC contempla cinco práticas terapêuticas: Medicina Tradicional Chinesa (MTC) – Acupuntura, Homeopatia, Plantas Medicinais – Fitoterapia, Termalismo/Crenoterapia e Medicina Antroposófica. A seguir abordaremos brevemente estas práticas.

Mesmo com a Política, as PICs ainda ocupam pouco espaço na vida dos brasileiros. Ressalta-se que elas podem ser um dos caminhos mais econômico, acessível e viável para a resolução das dificuldades na saúde como a falta de recursos e as filas de espera. Além disso, ela expande os horizontes terapêuticos disponibilizando novas opções de tratamento a pacientes que não se adequem ou não obtenham total êxito em uma intervenção convencional ou que por outro motivo precisem buscar novas terapias (MONTEIRO, 2012; SALLES *et al*, 2011, LUZ, 2005).

Diante do exposto observou-se a necessidade de realizar um estudo de revisão integrativa sobre o que vem sendo pesquisado e divulgado a respeito das PICs no Brasil.

Sendo assim, esse estudo se propõe a discutir a produção científica sobre práticas integrativas no campo da saúde descritas na PNPIC em periódicos nacionais.

II. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através de uma revisão integrativa da literatura, com seleção, avaliação crítica e síntese das evidências científicas disponíveis com finalidade

de contribuir para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado (SOUZA, SILVA e CARVALHO, 2010; MENDES, SILVEIRA E GALVÃO, 2008; GIL, 2007).

A busca foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECS), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), *Medical Literature Analysis And Retrieval System Online* (Medline), Biblioteca Cochrane nos dias 14 de junho, 11 e 16 de julho e 9, 10 e 12 de setembro de 2013.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão os artigos na língua portuguesa; publicados de 2002 a 2012, disponíveis na íntegra, em revistas científicas nacionais. Quanto aos critérios de exclusão: artigos em língua estrangeira; não relacionados a área da saúde humana; fora do período estipulado; além de resumos, cartas, resenhas, teses, dissertações e monografias, assim como os artigos duplicados divulgados em bases de dados distintas.

Para a localização dos artigos, foram usados os descritores: Práticas integrativas complementares (1); Medicina alternativa e complementar (2); Fitoterapia (3); PIC (4); MAC (5); Homeopatia (6); Termalismo (7); Medicina tradicional chinesa (8); Acupuntura (9) Medicina Antroposófica (10).

Inicialmente, através da leitura do título e resumo dos estudos, foi feita uma seleção com 70 artigos. Em seguida, procedeu-se a leitura integral desses, sendo 21 excluídos por não atenderem os critérios de inclusão, assim o total de artigos utilizados foi 49.

Em seguida, os artigos foram analisados segundo Ano, Local de publicação, tipo de pesquisa, método referido, resultados e propostas.

Com o intuito de se garantir padrões de rigor e clareza, Seguimos as seis etapas propostas por Gil (2007) para estudos de Revisão Integrativa, a saber: 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2) estabelecimento de critérios para a inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos e 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) Interpretação dos resultados e; 6) Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

As perguntas norteadoras que conduziram este estudo foram: O que tem sido publicado em revistas científicas sobre PIC no âmbito da saúde, nos últimos 10 anos, no Brasil? Como as PICs vêm sendo estudadas e utilizadas no Brasil?

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que diz respeito à caracterização das pesquisas estudadas, o ano com maior número de publicações foi 2008 e com menor número 2002.

Podemos afirmar que as publicações sobre Práticas Integrativas e Complementares, após a PNPIC em 2006, tiveram um aumento significativo, contribuindo para a ampliação e disseminação dos estudos a cerca do tema, no entanto esse aumento não se mostrou contínuo, oscilando ao longo dos anos.

No que se refere a local de publicações, o estado do Rio de Janeiro foi o maior com 22 estudos (45%), seguido de São Paulo com 10 (37%). A região Sudeste é a que

apresenta maior número em publicações sobre os temas com 86%.

Em nosso estudo encontramos pesquisas que foram realizadas em outros estados, mas publicadas em revistas do sudeste, o que nos faz supor que sendo este o local de maior desenvolvimento, com grandes pólos de pesquisas e maior concentração de instituições de Ensino superior e de revistas científicas é natural encontrarmos um número de tamanha expressão nessa região.

Diversas formas terapêuticas em saúde foram citadas nos artigos elencados, inclusive práticas não inclusas na PNPIC, como oração a Deus, grupos de autoajuda, grupos de caminhada e consultas com agentes da cura tradicionais (pais de santo, médiuns, benzedeiras, erveiros, guias espirituais, gurus, terreiros) (BRASIL, 2006; RODRIGUES-NETO *et al*, 2008; RODRIGUES-NETO *et al*, 2010; RODRIGUES-NETO; FARIA; FIGUEIREDO, 2009; TESSER; BARROS, 2008; TAVARES, 2003; MONTEIRO; IRIART 2007; JUSTO; GOMES, 2007).

Portanto há uma lacuna na compreensão do que são Práticas Integrativas e Complementares em Saúde por parte da população, dos profissionais de saúde e de pesquisadores acerca de sua definição, sendo considerada por PICs toda terapêutica que não é convencional. Isso faz com que tenhamos sistemas de registros ainda incompletos, subnotificados e ineficazes, que podem confundir e mascarar a realidade (SOUZA *et al*, 2012; RODRIGUES-NETO *et al*, 2010; FONTANELLA *et al* 2007; RODRIGUES-NETO; FARIA; FIGUEIREDO, 2009; FIGUEIREDO; MACHADO, 2011).

As práticas com maior frequência de abordagem pelos artigos selecionados foram, em ordem decrescente, homeopatia (23%), fitoterapia e plantas medicinais (21%), e Medicina Tradicional Chinesa – acupuntura (17%). A este respeito os resultados do Diagnóstico Situacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS, realizado pelo Ministério da Saúde, foram semelhantes, em relação a presença destas práticas nas instituições de saúde, ou seja, essas práticas além de serem as mais presentes nos estudos também são as que estão mais presentes nos serviços (BRASIL, 2006).

Além disso, os estudos demonstram que há uma maior confiança pela população e pelos profissionais na homeopatia e na acupuntura visto que estas práticas já foram reconhecidas como especialidades médicas. Em relação a fitoterapia e plantas medicinais, pode-se afirmar que o Brasil possui grande potencial devido a sua diversidade vegetal, ampla sociodiversidade e ao fato do uso de plantas medicinais estar vinculado ao conhecimento tradicional e tecnologia que validam cientificamente este conhecimento (MINAS GERAIS³, 2013; MARTINS-RAMOS BORTOLUZZI; MANTOVANI *et al*, 2010; MINAS GERAIS 2009; BRASIL, 2006).

Foi constatada a utilização de PICs para diversas patologias, desde para os tratamentos de transtorno mental, doenças respiratórias, hipertensão, doenças crônicas, profilaxia de dengue e ansiedade, até a utilização para tratamento de leishmaniose tegumentar americana (MOREIRA *et al*, 2002; FLEITH, 2008; GALHARDI, 2008; SANTOS, 2012).

A disseminação das PICs através de publicações científicas, o fácil acesso, as formas de uso e a efetividade do tratamento dessas práticas aliado ao reconhecimento científico reafirmado pela PNPIC, tem contribuído para que

elas conquistem espaço em meio a um modelo biomédico preponderante.

A bibliografia mostra que o modelo biomédico de assistência, por seguir uma lógica mecanicista e hospitalocêntrica e, em algumas situações, não resolutivo, gera insatisfação da população e assim favorece a procura por PICs como alternativa (TESSER; LUZ, 2008; TESSER, 2009; SARAIVA *et al*, 2011; MONTEIRO; IRIART, 2007; FLEITH, 2008; MORAES, 2007; LUZ, 2005; ALVIM *et al*, 2006; MONTEIRO, 2012; SALLES; KUREBAYASHI; SILVA, 2011).

Os autores apontam outros fatores que levam a população a buscar estas práticas: desconforto e descrença no tratamento pela medicina biologicista que muitas vezes trata a “doença” e não o sujeito; limitações em determinar tratamento e cura para doenças, em especial as crônicas degenerativas; dificuldade de acesso e custeio da biomedicina pelo usuário; ponto de vista unidirecional, fragmentado e reducionista por parte da medicina alopática. Em compensação na Medicina Complementar o indivíduo é visto como um sistema indivisível de partes interrelacionadas, corpo/mente/espírito, focando a saúde e não a doença, acrescido do fato de que as ações das PICs são voltadas para a coletividade, com concepção abrangente e ampliada de saúde e com potencial pedagógico empoderador (TESSER; LUZ, 2005; TESSER, 2009; SARAIVA *et al*, 2011; MONTEIRO; IRIART, 2007; FLEITH, 2008; MORAES, 2007; ALVIM *et al*, 2006; MONTEIRO, 2012; SALLES; KUREBAYASHI; SILVA, 2011).

No entanto, o que ainda se observa, de modo geral, é o baixo poder crível que as PICs exercem junto à população e profissionais da saúde, sendo exploradas na maioria dos casos como última alternativa, caso falhe o modelo “convencional”, o que pode ser considerado uma inversão no que diz respeito ao modelo idealizado de saúde pública no Brasil.

A PNPIC contribuiu efetivamente para que houvesse maior visibilidade das PICs, e maior oferecimento dos serviços em especial de acupuntura e homeopatia, fazendo com que houvesse aumento do número de atendimentos e consequentemente, aumento em seus registros. No entanto, esses serviços têm maior oferta no setor privado se comparado ao setor público, considerando tanto o atendimento e execução quanto a formação acadêmica. Ocorre atualmente um processo de mercantilização e de elitização das PICs decorrente de sua presença no setor de saúde privado e liberal (SOUSA *et al*, 2012; TESSER, 2009; TESSER; LUZ, 2008; TESSER; BARROS, 2008; FLEITH *et al*, 2008).

No que diz respeito a formação acadêmica nas universidades públicas, disciplinas voltadas para capacitação em Práticas Integrativas e Complementares são pouco exploradas, sendo que quando esta se faz presente, é de maneira eletiva. Essa situação justifica a carência de conhecimento sobre as políticas que amparam o uso dessas práticas por parte da população acadêmica (SANTOS *et al*, 2009; SOUSA, *et al*, 2012; SALLES, 2008; SENA, 2007).

Campos e colaboradores (2001) defendem que a base curricular dos cursos de saúde no Brasil ainda segue uma lógica flexneriana, pautada em conteúdos isolados e fragmentados, com foco na atenção a saúde individual. Dessa forma, proporciona um espaço restrito para o desenvolvimento intelectual, reflexivo e crítico do aluno,

dissociando o ensino teórico-prático e levando à formação baseada no modelo assistencial voltado para prática médica/hospitalar, campo pouco receptivo às Práticas Integrativas e Complementares.

Os autores defendem a necessidade de mudança dos modelos de formação profissional na saúde a partir do compromisso social, diante do ideário do SUS e de seus usuários, principalmente na capacitação para atuar na Atenção Primária a Saúde. Não podemos ignorar o fato de que faltam profissionais capacitados para o desenvolvimento dessas ações, sendo que não basta a população ter conhecimento sobre as PICs, é imprescindível que tenha acesso a um profissional que atenda essa demanda (PARANAGUÁ *et al*, 2009; MANZINE; MARTINEZ; CARVALHO, 2008; FONTANELLA *et al*, 2007; NUNEZ; CIOSAK, 2003; MOREIRA *et al*, 2002).

Ao propor a prevenção de agravos, promoção, manutenção e recuperação da saúde baseada em modelo de atenção humanizada, centrada na integralidade do indivíduo, a PNPIC contribui para o fortalecimento dos princípios fundamentais do SUS. Neste sentido a incorporação das PICs na Atenção Primária à Saúde (APS) também fortalece esses princípios e aprimora o cuidado continuado, humanizado e integral em saúde, além de estimular alternativas inovadoras e socialmente contributivas para o desenvolvimento sustentável da comunidade (BRASIL, 2006).

No entanto, alguns pesquisadores discordam e alegam que estas práticas não devem ser implantadas na rede básica, por considerarem que esse nível de atenção não possui um planejamento que permita a incorporação das mesmas, correndo o risco de que elas venham a ter uma visão simplificada, o que pode vir a converter as racionalidades alternativas em técnicas, seguindo os mesmos princípios mecanicistas da medicina alopática e a compreensão limitada do processo saúde doença (NAGAI; QUEIROZ, 2011; SALLES; CHRAIBER, 2009).

Todavia, outros autores defendem que a Estratégia de Saúde da Família (ESF) é o modelo propício para aplicação da PNPIC, por contar com uma equipe multidisciplinar e estar inserida na realidade e cultura local. Ademais, a homeopatia, fitoterapia, acupuntura, chás medicinais, massoterapia, yoga e shantala, são aceitos e utilizados na Atenção Primária à Saúde (APS) e na ESF pelo baixo custo, satisfação e crença da população. (BASTOS; LOPES, 2010; NAGAI; QUEIROZ, 2011; LOURES *et al*, 2010; PARANAGUÁ *et al*, 2009)

No que se refere aos Sistemas de Informação, alguns estudos apontam que embora já houvesse cadastro e registro da oferta das práticas de homeopatia e acupuntura na base de dados do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) desde 1999, durante o período de 2000 a 2006 não houve registro no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), acerca de serviços de saúde que ofertassem essas atividades (SOUSA *et al*, 2012; FLEITH *et al*, 2008).

A institucionalização das PICs abriu espaço para um crescente número de estudos que se preocupam com o conhecimento, aceitação e acesso da população às práticas e revelam resultados positivos quanto ao seu emprego, porém poucos estudos científicos, comprovando a eficiência na utilização da fitoterapia e do uso de plantas medicinais, por exemplo, têm sido divulgados. A automedicação em fitoterapia e plantas medicinais justifica a contradição popularidade versus poucos registros existentes, uma vez

que a maioria das pessoas conhece essa prática através de familiares, amigos e vizinhos (ROSA; BARCELOS; BAMPI, 2012; ALVES; SILVA, 2003; MACEDO; OSHIIWA; GUARIDO, 2007; NETO *et al*, 210; FONTANELLA *et al*, 2007; SOUSA *et al*, 2012; SANTOS *et al*, 2011; RODRIGUES-NETO¹ *et al*, 2008; MARQUES *et al*, 2011; SARAIVA *et al*, 2011; RODRIGUES-NETO *et al*, 2010; MELO *et al*, 2013).

Existe preocupação com o uso inadequado das plantas e por isso é necessário o desenvolvimento de políticas que associem o avanço tecnológico e científico ao conhecimento popular, voltado para menor dependência em relação à indústria farmacêutica, com vistas à implementação em massa na atenção primária, em especial na ESF.

O uso de plantas medicinais é tido como mais econômico voltado para a população de baixa renda e a este respeito ainda há um questionamento em relação à qualidade das plantas. A ausência de controle de qualidade na comercialização de plantas tanto em farmácia de manipulação como em mercados se faz presente. Os estudos mostram inquietação com a uniformidade e qualidade da matéria prima utilizada na fitoterapia (BETTEGA *et al*, 2011; SANTOS *et al*, 2011; SOUSA *et al*, 2012; ROCHA; SOARES; CORREA, 2004).

Muitas espécies de plantas medicinais já possuem atividade farmacológica comprovada, mas em alguns casos, a população as utiliza de forma incorreta tanto no cultivo, preparo e emprego. Alguns estudos buscaram comprovar o efeito medicamentoso e toxicológico dos medicamentos fitoterápicos além dos riscos da interação medicamentosa, por exemplo, entre um medicamento fitoterápico e outro alopático (ROSA; BARCELOS; BAMPI, 2012; GASPARETTO *et al*, 2010; PUPPO; SILVA, 2008; BRASILEIRO *et al*, 2008; MACEDO; OSHIIWA, 2007; TUROLLA NASCIMENTO, 2006).

Foi constatado também o crescimento do número de publicações a respeito do uso da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) como terapêutica complementar no tratamento de diversas doenças. Entre as diversas práticas da MTC, a Acupuntura ganha destaque na PNPIC, sendo considerada como um dos principais métodos terapêuticos dessa prática. Atualmente, a maioria dos atendimentos em acupuntura se dá por profissionais não médicos e pelo setor privado ((MINAS GERAIS¹, 2013; TESSER; BARROS, 2008; MANZINI; MARTINEZ; CARVALHO, 2008; SANTOS *et al*, 2009).

Sobre a homeopatia, a literatura aponta que a procura por essa prática se dá principalmente por indivíduos do sexo feminino, e sua aplicação tem sido relatada para os tratamentos de transtorno mental, doenças respiratórias e hipertensão, doenças crônicas e mais recentemente, como profilaxia de dengue. Como características positivas do uso de homeopatia, os autores apontam a perspectiva holística, o uso de medicamentos naturais, o tempo prolongado da consulta e a escuta atenta do profissional de saúde ao que é relatado pelo paciente além do nível de detalhamento e visão da totalidade (SANTO *et al*, 2012; FLEITH *et al*, 2008; GALHARDI; BARROS, 2008; MONTEIRO; IRIAT, 2007).

Quanto ao uso de termalismo no Brasil destaca-se que este não impõe a necessidade de indicação médica, sendo que muitas vezes é feito de maneira turística, se tornando não apenas tratamento, mas também uma atividade econômica que envolve os setores de turismo e hotelaria. O

termalismo é utilizado para a cura de nervos, doenças de pele, bronquite, e os reumatismos (QUINTELA, 2004).

Em relação à Medicina Antroposófica, os estudos apontam que existe eficácia comprovada cientificamente a respeito dessa terapêutica, mas o conhecimento sobre essa prática é ainda escasso. Alguns autores relatam a utilização da Antroposofia no ambulatório de dermatologia de um Hospital Universitário de Minas Gerais comprovando que o tratamento foi eficaz em mais de 75% dos casos, com média de cura ou melhora completa em 40% dos casos analisados (SANTOS *et al*, 2012; VALE *et al*, 2011).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PNPIC contribuiu para a visibilidade das PICs e maior oferta dessas práticas no sistema, centrado em homeopatia e acupuntura estando mais presente em serviços privados do que serviços públicos tanto na execução como na formação de profissionais.

Apesar do espaço retomado pelas PICs e de sua institucionalização através da PNPIC, ainda é necessário se investir em estudos nessa temática, principalmente naqueles que abordem sua aplicabilidade comprovada cientificamente além de eficiência e eficácia.

As PIC são utilizadas como alternativa ao modelo biomédico enfatizando como aspectos positivos o acolhimento, a escuta e a valorização da subjetividade do indivíduo. Sendo que ainda existem poucos estudos, e entre estes, destacam-se os que se preocupam com o conhecimento, aceitação e acesso da população. Além disso, grande parte dos estudos estão limitados a mostrar a realidade de uma determinada localidade ou população específica, o que acaba por dificultar a generalização de seus achados.

Com base nos estudos, sustentamos a necessidade de se investir na formação profissional sobre PICs principalmente em universidades públicas, a fim de atender a crescente busca por parte da população e fazer valer os direitos de liberdade de escolha terapêutica pelo indivíduo, além de formar profissionais capacitados nessa área.

V. REFERÊNCIAS

- ALVES, Andréa Regiani; SILVA, Maria Júlia Paes da. O uso da fitoterapia no cuidado de crianças com até cinco anos em área central e periférica da cidade de São Paulo. **Rev. Esc. Enferm. USP** [online]. 2003, vol.37, n.4, p. 85-91.
- ALVIM, N.A.T.; FERREIRA, M.A.; CABRAL, I.E.; ALMEIDA FILHO, A.J. O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico: das influências da Formação Profissional às implicações éticas e legais de sua aplicabilidade como extensão da prática de cuidar realizada pela Enfermeira. **RevLatino-am Enfermagem**. 14(3), 2006.
- BASTOS, R.A.A.; LOPES, A.M.C. A Fitoterapia na Rede Básica de Saúde: o Olhar da Enfermagem. **Revista Brasileira de Saúde Coletiva**, v. 14, n 2, p21-28, 2010.
- BETTEGA, P.V.C. *et al*. Fitoterapia: dos canteiros ao balcão da farmácia. **Archives of Oral Research**. 2011, v.7, n.1, p.89-97.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira**.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2011. 126p.

BRASIL¹. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC-SUS** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASILEIRO, Beatriz Gonçalves *et al.* Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no "Programa de Saúde da Família", Governador Valadares, MG, Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* [online]. 2008, vol.44, n.4, pp. 629-636. CAMPOS, F.E.; FERREIRA, J.R.; FEUERWERKER, L.; SENA, R.R.; CAMPOS, J.J.B.; CORDEIRO, H. *et al.* Caminhos para aproximar a formação de profissionais de saúde das necessidades da Atenção Básica. *Rev Bras Educ Méd.*; 25(2):53-59, 2001.

FIGUEIREDO, Túlio Alberto Martins de; MACHADO, Vera Lúcia Taqueti. Representações sociais da homeopatia: uma revisão de estudos produzidos no Estado do Espírito Santo. *Ciênc. Saúde Coletiva* [online]. 2011, vol.16, suppl.1, pp. 999-1005.

FLEITH, Valeska Danielli; *et al.* Perfil de utilização de medicamentos em usuários da rede básica de saúde de Lorena, SP. *Ciênc. Saúde Coletiva* [online]. 2008, vol.13, suppl., pp. 755-762.

FONTANELLA, Fabrício. *et al.* Conhecimento, acesso e aceitação das PICs em saúde por uma comunidade usuária do SUS na cidade de Tubarão SC. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. 2007, vol. 36, nº 2, pp. 69-74.

GALHARDI, Wania Maria Papile; BARROS, Nelson Filice de. O ensino da homeopatia e a prática no SUS. *Interface (Botucatu)* [online]. 2008, vol.12, n.25, pp. 247-266. ISSN 1807-5762.

GASPARETTO, João C.; *et al.* Mikania glomerata Spreng. e M. laevigata Sch. Bip. ex Baker, Asteraceae: estudos agrônômicos, genéticos, morfoanatômicos, químicos, farmacológicos, toxicológicos e uso nos programas de fitoterapia do Brasil. *Rev. Bras. Farmacogn.* [online]. 2010, vol.20, n.4, pp. 627-640.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2007.

JUSTO, Célia Maria Patriani; GOMES, Mara H. de Andréa. A cidade de Santos no roteiro de expansão da homeopatia nos serviços públicos de saúde no Brasil. *Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos* [online]. 2007, vol.14, n.4, p. 1159-1171.

LIMA, Flávia Altaf da Rocha. Avaliação da eficácia da acupuntura como forma complementar ao tratamento medicamentoso em pacientes com dispepsia funcional. Dissertação (Mestrado em Saúde). Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

LOURES, M. C.; PORTO, C. C.; SIQUEIRA, K.M.; BARBOSA, M.A.; MEDEIROS, M.; BRASIL, V.V.; PEREIRA, M.A.D. Contribuições da fitoterapia para a qualidade de vida: percepções de seus usuários. *Rev. Enferm. UERJ*, Rio de Janeiro, abr/jun; 18(2):278-83, 2010.

LUZ, M.T. Cultura Contemporânea e Medicinas Alternativas: novos paradigmas em saúde no fim do século XX. **PHYSIS: Revista Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 15(Suplemento):145- 176, 2005.

MACEDO, A. F.; OSHIIWA, M.; GUARIDO, C. F.. Ocorrência do uso de plantas medicinais por moradores de um bairro do município de Marília-SP. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. 2007, vol. 28, n. 1, pp. 123-128.

MANZINI, Thaise; MARTINEZ, Edson Zangiacomi; CARVALHO, Antonio Carlos Duarte de. Conhecimento, crença e uso de medicina alternativa e complementar por fonoaudiólogas. *Rev. Bras. Epidemiol.* [online]. 2008, vol.11, n.2, pp. 304-314.

MARQUES, Luciene Alves Moreira *et al.* Atenção farmacêutica e práticas integrativas e complementares no SUS: conhecimento e aceitação por parte da população sãojoanense. *Physis* [online]. 2011, vol.21, n.2, pp. 663-674.

MARTINS-RAMOS, D.; BORTOLUZZI, R.L.C.; MANTOVANI, A. Plantas medicinais de um remascente de Floresta Ombrófila Mista Altomontana, Urupema, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Botucatu, v.12, n.3, p.380-397, 2010.

MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.; GALVÃO C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.** Florianópolis, 17(4): 758-64. Out-Dez, 2008.

MINAS GERAIS¹. Canal Minas Saúde. Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais. Curso de Extensão Introdução às Práticas Integrativas e Complementares. **Unidade 4: Fitoterapia/Plantas Medicinais**. Belo Horizonte, Minas Gerais, abril, 2013.

MINAS GERAIS². Canal Minas Saúde. Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais. Curso de Extensão Introdução às Práticas Integrativas e Complementares. **Unidade 6: Termalismo**. Belo Horizonte, Minas Gerais, abril, 2013.

MINAS GERAIS. Coordenadoria de Práticas Integrativas e Complementares. Gerência de Redes Temáticas. Superintendência de Atenção à Saúde. Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais. **Política Estadual de Práticas Integrativas e Complementares**. Minas Gerais, 2009.

MORAES, M. R. C. **A Reinvenção da acupuntura: estudo sobre a transplantação da acupuntura para contextos ocidentais e adoção na sociedade brasileira**. 2007. 244p. Dissertação. (Mestrado em Ciência da Religião) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MONTEIRO, M.M.S. **Práticas Integrativas e Complementares no Brasil – Revisão Sistemática**. Monografia (Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços em Saúde) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2012.

MOREIRA, Rosilene da Conceição R.; *et al.* Nível de conhecimentos sobre Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e uso de terapias alternativas por populações de uma área endêmica da Amazônia do Maranhão, Brasil. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2002, vol.18, n.1, pp. 187-195.

NAGAI, Silvana Cappelletti; QUEIROZ, Marcos de Souza. Medicina complementar e alternativa na rede básica

de serviços de saúde: uma aproximação qualitativa. **Ciênc. Saúde Coletiva** [online]. 2011, vol.16, n.3, pp. 1793-1800.

NETO, José Antonio Chehuen; *et al.* Uso e compreensão da medicina alternativa e complementar pela população de Juiz de Fora. **HU Revista**. Out/dez. 2010, v.36, n.4, pp. 266-276.

NUNEZ, Helena Maria Fekete; CIOSAK, Suely Itsuko. Terapias alternativas/complementares: o saber e o fazer das enfermeiras do distrito administrativo 71 - Santo Amaro - São Paulo. **Rev. Esc. Enferm. USP** [online]. 2003, vol.37, n.3, pp. 11-18.

PARANAGUÁ, T.T.B; BEZERRA, A.L.Q.; SOUZA, M.A.; SIQUEIRA, K.M. As práticas integrativas na estratégia saúde da família: visão dos agentes comunitários de saúde. **Rev. Enferm. UERJ**, Rio de Janeiro, jan/mar; 17(1):75-0. 2009.

PUPPO, E.; SILVA, C.P.. Levantamento do perfil medicamentoso e frequência de associações entre o Ginkgo (Ginkgo biloba L.) e ácido acetilsalicílico, em usuários atendidos pela FarmaUSCS de São Caetano do Sul. **Rev Ciênc Farm Básica**. Apl 2008; 29:53-8.

QUINTELA, Maria Manuel. Saberes e práticas termiais: uma perspectiva comparada em Portugal (Termas de S. Pedro do Sul) e no Brasil (Caldas da Imperatriz). **Hist. cienc. Saúde-Manguinhos** [online]. 2004, vol.11, suppl.1, pp. 239-260.

ROCHA, Liliana de O.; SOARES, Maria Magali S. R.; CORREA, Cristiana Leslie. Análise da contaminação fúngica em amostras de *Cassia acutifolia* Delile (sene) e *Peumus boldus* (Molina) Lyons (boldo-do-Chile) comercializadas na cidade de Campinas, Brasil. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** [online]. 2004, vol.40, n.4, pp. 521-527.

RODRIGUES, M. A Fitoterapia baseada em evidências. **Rev. APS**, ano 2, n. 6, jul. a nov./2000. p. 47.

RODRIGUES-NETO, João Felício. *Et al.* Transtornos mentais comuns e o uso de práticas de medicina complementar e alternativa: estudo de base populacional. **J. Bras. Psiquiatr.** [online]. 2008, vol.57, n.4, pp. 233-239.

RODRIGUES-NETO, João Felício. *et al.* Uso de práticas integrativas e complementares (PIC) por pacientes adultos infectados com o vírus da imunodeficiência humana (HIV), no norte de Minas Gerais. **Rev. Baiana Saúde Pública**; 34 (1), jan-mar 2010.

RODRIGUES-NETO, Joao Felício; FARIA, Anderson Antônio de; FIGUEIREDO, Maria Fernanda Santos. Medicina complementar e alternativa: utilização pela comunidade de Montes Claros, Minas Gerais. **Rev. Assoc. Med. Bras.**[online]. 2009, vol.55, n.3, pp. 296-301.

ROSA, R.L.; BARCELOS, A.L.V.; BAMPI, G. Investigação do uso de plantas medicinais no tratamento de indivíduos com diabetes melito na cidade de Herval D' Oeste - SC. **Rev. Bras. Plantas Med.** [online]. 2012, vol.14, n.2, pp. 306-310.

SANTOS, Claudia Prass. *Et al.* Relato de experiência do uso de medicamentos homeopáticos para profilaxia de dengue em Belo Horizonte - MG no ano de 2010. **Revista de Homeopatia**. 2012; 75 (3/4): 1- 12

SANTOS, R.L.; *et al.* Análise sobre a fitoterapia como prática integrativa no Sistema Único de Saúde. **Rev. Bras. Plantas Med.** [online]. 2011, vol.13, n.4, pp. 486-491.

SANTOS, F. A. S. *et al.* Acupuntura no SUS e a inserção de profissionais não-médicos. **Revista Brasileira de Fisio.** Jul/ago.2009, São Carlos, v.13, n.4, pp.330-334.

SALLES, L. F.; KUREBAYASHI, L.F.S.; SILVA, M.F,P. As Práticas Complementares e a Enfermagem In: SALLES, L. F.; SILVA, M. J. P. da. **Enfermagem e as práticas complementares em saúde**. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, p.1-19. 2011.

SALLES, Sandra Abrahão Chaim; SCHRAIBER, Lilia Blima. Gestores do SUS: apoio e resistências à Homeopatia. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2009, vol.25, n1, pp. 195-202.

SALLES, S. A. C. A Presença da Homeopatia nas Faculdades de Medicina Brasileiras: Resultados de uma Investigação Exploratória. **Revista Brasileira de Educação Médica**. 32 (3): 283 – 290; 2008.

SARAIVA, Alynne Mendonça. *et al.* As práticas integrativas como forma de complementaridade ao modelo biomédico: concepções de cuidadoras. **Revista de pesquisa: Cuidado é Fundamental** [online]. 2011. De z. (Ed. Supl.): 155-163.

SENA, J.; SOARES, M.C.F; CEZAR-VAZ, M.R.; MUCCILLO-BAISCH, A.L.. Política intersetorial de plantas medicinais do estado do rio grande do sul: visão docente. **Revista Gaúcha de Enfermagem**; 28(1):62-9. 2007.

SOUSA, Islândia Maria Carvalho de *et al.* Práticas integrativas e complementares: oferta e produção de atendimentos no SUS e em municípios selecionados. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2012, vol.28, n.11, pp. 2143-2154.

SOUZA, M.T; SILVA, M.D; CARVALHO, M. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein, 2010;8(1):102-106.

TAVARES, Fátima Regina Gomes. Legitimidade terapêutica no Brasil contemporâneo: as terapias alternativas no âmbito do saber psicológico. **Physis** [online]. 2003, vol. 13, n.2, pp. 321-342.

TESSER, Charles Dalcanale. Práticas complementares, racionalidades médicas e promoção da saúde: contribuições poucos exploradas. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2009, vol.25, n.8, pp. 1732-1742.

TESSER, Charles Dalcanale; BARROS, Nelson Filice de. Medicalização social e medicina alternativa e complementar: pluralização terapêutica do Sistema Único de Saúde. **Rev. Saúde Pública** [online]. 2008, vol.42, n.5, pp. 914-920.

TESSER, Charles Dalcanale; LUZ, Madel Therezinha. Racionalidades médicas e integralidade. **Ciênc. Saúde Coletiva** [online]. 2008, vol.13, n.1, pp. 195-206..

TUROLLA, Monica Silva dos Reis; NASCIMENTO, Elizabeth de Souza. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** [online]. 2006, vol.42, n.2, pp. 289-306.

VALE, Maria do Carmo Conte; *et al.* **Perfil dos usuários do Ambulatório de Dermatologia Antroposófica - HU CAS- UFJF, Juiz de Fora MG.** HU revista. Jan-mar 2011, v. 37, n. 1.

VI. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-1	UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO Denise Helena Lombardo Ferreira; Tadeu Fernandes De Carvalho; Luciano Hideaki Fujita; Carolina Baron
1-2	ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DA TRI PELO SOFTWARE ICL Juscelia Dias Mendonça; Marcelo Silva De Oliveira; Ulisses Azevedo Leitão
3-1	ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE ARDÓSIA COMO FÍLER EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DE PAREDE E TETO WHITE José Dos Santos; Ana Paula Viana Reis; Dervan Júnior Pereira Duque; Mariana Rezende Schuab; Vinícius Mendes Costa
3-1	SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO ROTEIRO DE VEÍCULOS DA DISTRIBUIÇÃO DAS BOTIJAS DE GÁS Izabel Pinheiro Andion; Marcelo Da Silva Andion; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite
3-1	CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE LAJES PRÉ-MOLDADAS PRODUZIDAS COM ADIÇÃO DE BORRACHA DE PNEU Luiz Eduardo Mateus Dos Santos; Alberto Fábio Da Silva Taveira; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez
3-1	USO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NA APLICAÇÃO DE CUSTOS DE UM FERRAMENTAL PARA UM PROCESSO DE CONFORMAÇÃO MECÂNICA Ricardo Do Prado; Valesca Alves Correa; Luiz Eduardo Do Patrocinio Nunes
3-1	AVALIAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DO PROSAMIM ÀS MARGENS DO IGARAPÉ MESTRE CHICO Andréa Cristina Fernandes De Oliveira; Bernardo Borges Pompeu Neto; Dênio Raman; Carvalho De Oliveira; Jandecy Cabral Leite; Manoel Socorro Santos Azevedo
3-1	ANÁLISE DO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EMPRESA INDUSTRIAL SOB A ÓTICA DA TPM Marcelo Da Silva Andion; Izabel Pinheiro Andion; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; Jorge Laureano Moya Rodríguez
3-1	AGREGADOS GRAÚDOS RECICLADOS DE CONCRETO - UMA OPÇÃO PARA USO EM DOSAGENS ESTRUTURAIS - PROPRIEDADES MECÂNICAS Auriçary Jorge Menta De Sá; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal; Jorge Laureano Moya Rodríguez
3-6	SIMULAÇÃO DE UMA UNIDADE DE DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA DE REFINO DE PETRÓLEO Síntia Maria Pinto Lisboa; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Luis Beltrán Ramos-Sánchez

3-8	DISPOSITIVO DE CONTROLE DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA APLICADA NA CONSTRUÇÃO DE TIJOLO E CERÂMICA Cilene Farias Batista Magalhães; Clauderino Da Silva Batista; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Carlos Antonio Araujo Da Rocha
3-8	FALHA NO CICLO DE DEMING NO MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE DISJUNTORES Janaina Silva De Souza; Jorge L. Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite
3-8	AVALIAÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL EM UMA FÁBRICA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM) NO SEGMENTO DE METALURGIA Alberto Vilaça Coutinho Júnior; Arnoud Veiga Negrão Filho; Elias Azevedo De Aguiar; Edson Da Fonseca Lira; Jandecy Cabral Leite; Dalton Chaves Vilela Júnior

UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO

DENISE HELENA LOMBARDO FERREIRA¹; TADEU FERNANDES DE CARVALHO¹; LUCIANO HIDEAKI FUJITA²; CAROLINA BARON²

1 – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, SP; FACULDADE DE MATEMÁTICA;

2 – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, SP, FACULDADE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

lombardo@puc-campinas.edu.br

Resumo - Este estudo apresenta a aplicação da ferramenta *Análise Envoltória de Dados* com o objetivo de verificar a eficiência de alguns países quanto às notas obtidas pelo PISA referentes à Matemática, Leitura e Ciências no ano de 2012, tendo em vista as informações do PIB-Educação, do IDH, coeficiente Aluno/Professor e salários anuais dos professores desses países. O PISA é uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. China, Singapura, Coreia e Finlândia estão entre os países que desde as origens desse programa têm alcançado os melhores resultados. Quanto ao Brasil, embora tendo melhorado o seu desempenho, precisa agir celeremente para vencer a longa distância que o separa dos melhores.

Palavras-chave: *Análise Envoltória de Dados. PISA. Brasil.*

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as avaliações educacionais têm sido objetos de análise tanto no cenário nacional quanto no internacional. Justino, Gomes Júnior e Gomes (2014) relatam que há diversos enfoques sobre esse assunto. Em relação ao Brasil, com o intuito de fornecer indicadores educacionais para os seus diferentes níveis de ensino, diversas formas de avaliação têm sido implementadas.

D'Ambrósio (2011) assinala que o objetivo do currículo deve ser entendido como o conjunto de estratégias para se atingir as metas maiores da educação, levando em conta o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de pensar e agir frente a novas situações observadas ou vividas. Freire (1996, p. 77), por outro lado, aponta caminhos equivalentes e complementares quando afirma que *Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.*

A OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (ou *Organization for Economic Cooperation and Development*), tem entre suas mais importantes atribuições, o acompanhamento e a divulgação dos resultados anuais de estudos sobre a Educação e a Política Educacional dos países associados, incluindo os dados do programa de avaliação PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (ou *Program for International Student Assessment*).

No Brasil, o PISA é coordenado pelo INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira e, conforme o INEP (2012), tem entre seus mais

importantes objetivos, realizar uma avaliação educacional dos estudantes de 15 anos de idade para produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação e, como consequência, subsidiar políticas de melhoria do ensino básico.

As avaliações do PISA acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento – Leitura, Matemática e Ciências de tal forma que em cada edição do programa é dado maior ênfase em cada uma dessas áreas. No ano de 2000 o foco foi em Leitura, em 2003 foi em Matemática e um novo ciclo do programa foi estabelecido em 2009, ano em que a avaliação principal ocorreu em Leitura. Em 2012 a Matemática voltou a ser o foco, e, em 2015, isso ocorrerá com Ciências. O Brasil é o único país da América Latina a participar em todas as edições, de forma voluntária.

No sentido de verificar o comportamento de certos países em relação à avaliação feita pelo PISA, especialmente no ano de 2012, este trabalho apresenta o uso da *Análise Envoltória de Dados* (DEA - *Data Envelopment Analysis*) - ferramenta da estatística não paramétrica que avalia a eficiência Unidades Tomadoras de Decisão (DMU - *Decision Making Units*). Esta o faz comparando entidades que realizam tarefas similares e se diferenciam pela quantidade de recursos (*inputs* ou entradas) que se referem aos insumos empregados no processo produtivo, e de bens (*outputs* ou saídas) que se referem à produção obtida (MILIONI; ALVES, 2013).

II. PROCEDIMENTOS

A DEA tem sido usada no estudo da eficiência relativa das unidades em muitas áreas, dentre as quais educação, administração e engenharia, com a finalidade de otimizar o resultado final por meio do estudo da eficiência relativa das unidades, permitindo avaliar diversos fatores: técnicos, sociais, econômicos e ambientais, e, portanto, fazendo uma análise integrada sobre os mesmos. O objetivo é calcular a eficiência das unidades produtivas, conhecendo-se os níveis dos recursos empregados e dos resultados obtidos. DEA otimiza cada observação individual, de modo a estimar uma fronteira eficiente (linear por partes), composta das unidades que apresentam as melhores práticas dentro da amostra em avaliação. Essas unidades servem como referência ou *benchmarking* para as unidades ineficientes (GOMES *et al.*, 2009).

Há dois modelos clássicos do DEA: CRS e BCC. O modelo CRS (*Constant Returns to Scale*) aborda como hipótese retorno constante à escala (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). Em sua formulação matemática cada DMU_k ($k = 1, 2, 3, 4, \dots$) é considerada como uma unidade de produção que utiliza n inputs x_{ik} ($i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$) para gerar m outputs y_{jk} ($j = 1, 2, 3, 4, \dots, m$).

O modelo CRS maximiza o quociente entre a combinação linear dos outputs e a combinação linear dos inputs, com a restrição de que para qualquer DMU esse quociente não pode ser maior que 1. Este problema de programação fracionária, mediante alguns artifícios matemáticos, pode ser linearizado e transformado em um Problema de Programação Linear mostrado em (1).

$$\begin{aligned} \text{Max } h_o &= \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} \\ \text{sujeito a } \sum_{i=1}^n v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} &\leq 0 \quad \forall k \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned} \quad (1)$$

Onde: h_o é a eficiência da DMU_o em análise; x_{io} e y_{jo} são os pesos para os inputs e outputs da DMU_o , respectivamente.

O modelo BCC (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984), também conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*), (retorno variáveis à escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade pelo axioma da convexidade), leva em conta situações de eficiência de produção com variação de escala e não admite proporcionalidade entre inputs e outputs. São possíveis duas orientações radiais para esses modelos na busca da fronteira de eficiência: orientação a inputs e orientação a outputs (GOMES *et.al.*, 2009), de forma que para cada DMU há o Problema de Programação Linear apresentado em (2).

$$\begin{aligned} \text{Max } h_o &= \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} - u_* \\ \text{sujeito a } \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} - u_* &\leq 0 \quad \forall k \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall i, j \\ u_* &\in \Re \end{aligned} \quad (2)$$

No modelo BCC, a eficiência é dada por h_o e x_{ik} representa o input i da DMU_k ; y_{jk} representa o output j da DMU_k ; v_i e u_j , representam as variáveis de decisão

referentes aos inputs i e aos outputs j , respectivamente; u_* é um fator de escala, quando positivo indica que a DMU está em região de retornos decrescentes de escala; se negativo os retornos de escala são crescentes. Caso h_o seja igual a 1, a DMU_o em análise é considerada eficiente. No modelo BCC uma DMU é eficiente se, na escala em que opera, é a que melhor aproveita os inputs de que dispõe. Já no modelo CCR, uma DMU é eficiente quando apresenta o melhor quociente de outputs com relação aos inputs, ou seja, aproveita melhor os inputs sem considerar a escala de operação da DMU.

Além dos modelos descritos acima, é possível também utilizar algumas variações, como a Fronteira Invertida ou Dupla Envoltória (ÂNGULO-MEZA *et al.*, 2004). A Fronteira Invertida consiste em considerar os outputs como inputs e os inputs como outputs. Esse enfoque considera que a fronteira consiste das unidades produtivas com as piores práticas gerenciais e que essas mesmas unidades produtivas têm as melhores práticas considerando o ponto de vista oposto.

De acordo com Casado e Siluk (2011), a Fronteira Invertida permite a identificação de unidades produtivas consideradas “falsas eficientes”, pois já que a Eficiência Invertida propõe a divisão da soma ponderada dos inputs pela soma ponderada dos outputs (o inverso da Fronteira Padrão), passa a indicar como mais eficientes aquelas unidades que gastam mais inputs e geram menos outputs, enquanto a Fronteira Padrão classifica como mais eficiente aquela que gera mais outputs gastando menos inputs. Assim, a Fronteira Invertida indica as unidades que trabalham ineficientemente os seus recursos, sendo então chamada de “falsa eficiência”.

O resultado da análise das duas fronteiras simultaneamente é conhecido como Eficiência Composta, definido com a média aritmética entre a Eficiência Padrão e o complemento da eficiência em relação à Fronteira Invertida. O uso do complemento justifica-se pelo fato da Fronteira Invertida ser uma medida de ineficiência.

Para obter um índice em que as unidades eficientes tenham o valor 1, é feita a normalização da Eficiência Composta.

Para utilização da ferramenta DEA algumas características devem ser consideradas:

- O DEA é eficiente quando o número de inputs e outputs é menor que o número de DMUs.
- Utilizar o número de DMUs no mínimo duas vezes a multiplicação de inputs e outputs.
- Não é aconselhável misturar unidades de medida.
- Não omitir variáveis correlacionadas.
- Os inputs devem ser variáveis a serem minimizadas e os outputs variáveis a serem maximizadas.

III. RESULTADOS

No estudo apresentado a ferramenta DEA foi aplicada para verificar a eficiência de vinte países, tendo em vista que a ferramenta do Programa Microsoft Excel comporta apenas 20 DMUs. Para isso, foram definidos como DMU os países, inputs: PIB (Produto Interno Bruto) da Educação¹, IDH – Índice de Desenvolvimento Humano², coeficiente Aluno/Professor (Tabela 1), e, outputs: Nota PISA

¹Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>. Acesso em: 17 out. 2014.

² Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/content/table-2-human-development-index-trends-1980-2013>. Acesso em: 17 out. 2014.

Matemática, Nota PISA Leitura, Nota PISA Ciências³ e salários anuais dos professores⁴ (Tabela 2). Os dados são referentes ao ano de 2012.

Tabela 1 - Dados referentes aos *inputs*.

DMU	1-IDH	Alunos/Professor	População (em milhar)	PIB Edu (US\$) em milhões
Alemanha	0,090	13,7	80,62	179.488,72
Austrália	0,069	12,6	23,13	85.774,41
Bélgica	0,120	9,9	11,2	32.817,50
Brasil	0,258	32,1	200,36	140.446,74
Chile	0,181	27,6	17,62	11.086,68
Coreia	0,112	18,2	50,22	64.197,38
Dinamarca	0,100	12,7	5,61	28.166,97
E. Unidos	0,088	15,3	316,13	876.043,16
Finlândia	0,121	16,5	5,44	17.584,39
França	0,116	10,4	66,03	157.130,98
Grécia	0,146	9,7	11,03	10.205,57
Holanda	0,085	16,4	16,8	49.223,73
Hungria	0,183	12	9,9	6.214,42
Indonésia	0,319	17,4	249,87	27.444,31
Irlanda	0,099	14,8	4,6	14.228,02
Japão	0,112	13,1	127,34	225.079,22
Portugal	0,178	7,6	10,46	12.159,89
R. Unido	0,110	13,4	64,1	162.911,17
Rep.Tcheca	0,139	12,3	10,52	8.786,93
Suíça	0,084	11,6	8,08	34.903,67

Fonte: Autores, 2015

Tabela 2 - Dados referentes aos *outputs*.

DMU	PISA - Matemática	PISA - Leitura	PISA - Ciências	Salários anuais US\$
Alemanha	514	508	524	53.730
Austrália	504	512	521	44.000
Bélgica	515	509	505	51.470
Brasil	391	410	405	14.840
Chile	423	441	445	16.410
Coreia	554	536	538	47.340
Dinamarca	500	496	498	41.710
E. Unidos	481	498	497	41.460
Finlândia	519	524	545	42.810
França	495	505	499	33.570
Grécia	453	477	467	25.750
Holanda	523	511	522	57.870
Hungria	477	488	494	14.760
Indonésia	375	396	382	2.830
Irlanda	501	523	522	47.300
Japão	536	538	547	45.930
Portugal	487	488	489	34.590
R. Unido	494	499	514	40.910
Rep.Tcheca	499	493	508	18.610
Suíça	531	509	515	68.820

Fonte: Autores, 2015

Para calcular as eficiências optou-se pelo uso do *Microsoft Excel DEA Frontier* devido a sua praticidade. Vale salientar que como IDH não se trata de um dado que se deseja diminuir, mas sim aumentar, utilizou-se o valor de: (1 (meta) menos o valor real IDH) (GRAMANI; DUARTE, 2011). A Tabela 3 ilustra as eficiências compostas normalizadas obtidas por meio da ferramenta *Microsoft Excel – DEA Frontier* para cada país para o ano de 2012.

Tabela 3 - Eficiências compostas normalizadas.

DMU	CRS input (CRS output)	VRS input	VRS output
Alemanha	0,8498	0,8677	0,9394
Austrália	0,9733	0,9688	0,9680
Bélgica	0,9796	0,9690	0,9743
Brasil	0,1656	0,2145	0,6094
Chile	0,5261	0,5618	0,7571
Coreia	0,7760	0,8745	1,0000
Dinamarca	0,9789	0,9790	0,9589
E. Unidos	0,4629	0,4959	0,7592
Finlândia	0,8894	0,9068	0,9931
França	0,9052	0,9039	0,9345
Grécia	0,9373	0,9299	0,9336
Holanda	0,9057	0,9087	0,9736
Hungria	0,8858	0,8573	0,9486
Indonésia	0,2370	0,3037	0,6002
Irlanda	0,9588	0,9391	0,9919
Japão	0,8476	0,8817	0,9735
Portugal	0,9053	0,8800	0,9486
R. Unido	0,8211	0,8170	0,9028
Rep.Tcheca	0,9376	0,9240	0,9551
Suíça	1,0000	1,0000	0,9739

Fonte: Autores, 2015

As eficiências obtidas por meio do modelo CRS com orientação a *input* foram as mesmas obtidas com o modelo CRS orientado a *output*, por esse motivo as eficiências foram colocadas em uma única coluna (primeira coluna da Tabela 3). Nessa primeira coluna é possível visualizar que os países Brasil, Indonésia, Estados Unidos e Chile apresentam as menores eficiências. Uma possível explicação para esse fato é que Brasil e Estados Unidos, embora apresentem investimentos elevados na educação (PIB Educação), como todos os países mencionados apresentam grande quantidade de alunos por professor.

No tocante aos países Brasil e Chile, a partir de discussões de CEPPE (2015) e de RIVAS (2015), o Brasil não obteve verdadeiramente boa evolução em Matemática entre os setores menos favorecidos. Da mesma forma, praticamente desapareceram suas vantagens, divulgadas nacionalmente nas publicações do PISA. O Chile, em contrapartida, após a estagnação observada até os anos 2000, passou a viver um período de recuperação, conforme observado pelos testes SIMQE (Sistema de Medição da Qualidade da Educação). De fato, obteve excelentes avanços em testes da UNESCO, entre 2006 e 2013, e também excelentes avanços em testes do PISA, entre 2000 e 2009.

A segunda coluna da Tabela 3 mostra o resultado obtido com o modelo VRS orientado a *input*, sendo possível observar que as eficiências obtidas por esse modelo são similares àquelas do modelo CRS (coluna 1 da Tabela 3). A terceira coluna da Tabela 3 corresponde aos resultados obtidos com o modelo VRS orientado a *output*, com destaque para a Coreia como sendo o país com maior eficiência, e os países Brasil e Indonésia continuam sendo os piores, porém com menor diferença entre os mais eficientes quando comparado com os modelos citados anteriormente.

³ Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-snapshot-Volume-I-ENG.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2014.

⁴ Disponível em: GEMS Education Solutions – The Efficiency Index. <<http://www.gemsedsolutions.com/efficiency-index>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

IV. CONCLUSÃO

O Brasil demonstrou ser um país pouco eficiente em relação às notas do PISA, apesar de importantes mudanças realizadas nos últimos anos, como a introdução de exames nacionais para avaliação de qualidade de ensino.

Em 2012 o Brasil ficou abaixo do Chile e muito abaixo de Portugal. Pode-se entender melhor as razões e consequências dessas diferenças, através de experiências vividas nos últimos anos em Portugal por estudantes de alguns de seus cursos de Licenciatura, no contexto do chamado Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI). E compreender como a Declaração de Bolonha, criada com a declaração de Sorbonne em junho de 1999, levou vários anos para promover transformações em Portugal que atingiram, sem dúvida, o seu próprio Ensino Fundamental. De acordo com a U. PORTO (2015, p.1 e p.4), a intenção era possibilitar a qualquer um de seus estudantes, sob qualquer especificidade, alcançar

[...] o estabelecimento de ensino superior, iniciar a sua formação acadêmica, continuar os seus estudos, concluir a sua formação superior e obter um diploma europeu reconhecido em qualquer universidade de qualquer Estado-membro.

Segundo Chade (2013) o Brasil não pode aproveitar convenientemente o uso de novas tecnologias e exibiu falhas gerais da Matemática e das Ciências ampliadas pela falta ou inadequações de recursos digitais.

Um estudo realizado por Veloso (2009) mostra que o investimento em educação no Brasil para o ano de 2009 representou 4,4% do PIB, similar ao investimento em países como Coréia do Sul (4,4%) e Espanha (4,2%), sendo até maior que o investimento realizado pelo Japão (3,5%). O mesmo autor mostra que grande parte da distribuição do dinheiro público no Brasil vai para o Ensino Superior e não para a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).

É necessário levar em conta, porém, que países como Estados Unidos e Brasil que apresentam grande extensão territorial e numerosa densidade populacional, e outros divergindo quanto a tais aspectos territoriais e populacionais, podem apresentar realidades educacionais muito distintas entre si. É o caso da Finlândia, que tem demonstrado êxito nas provas do PISA, talvez relacionado com a pouca diversidade entre os seus habitantes, como aponta Scott (2013).

Os países que utilizam características e princípios chineses, como Coreia e Japão, em geral têm bom desempenho em Matemática e Ciências. Para esses países a educação é o caminho para se chegar mais longe. Asian Scientist (2015) assinala que nesses países os alunos têm acesso a excelentes professores.

É esperado que a avaliação do PISA 2015 seja capaz de medir eficazmente os países que estão preparando estudantes para usar a matemática em todos os aspectos pessoais, cívicos e profissionais de suas vidas, e como parte construtiva, integradora e reflexiva de seus objetivos (OECD, 2013).

Observa-se, em termos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e conforme Sanchez (2013, p. 3) que Dubai (Emirados Árabes Unidos), Hong Kong (China), Israel, Macau (China), Polônia, Portugal, Qatar, Singapura, Tunísia e Turquia têm melhorado a sua performance média em Matemática, Leitura e Ciências,

ao longo da sua participação no PISA, o que mostra que mesmo num curto espaço de tempo é possível melhorar de forma abrangente. Outros países não o conseguiram ou até retrocederam em seus objetivos. Mesmo distante de seus objetivos, o Brasil segue buscando melhores dias. E se Brasil e outros países bastante fragilizados nesse processo, mostram-se um pouco à frente em suas interações e discussões educacionais, públicas ou privadas, cada vez mais outros se juntarão, tanto voltados para suas políticas específicas quanto, principalmente, para o OCDE e o Banco Mundial e Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Por fim, ao aprofundar o estudo aqui iniciado sobre a avaliação realizada no ano de 2012 sobre o PISA, espera-se conhecer melhor a realidade, as necessidades e ações associadas às mudanças pertinentes ao setor educacional do Brasil.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; MELLO, J. C. C. S. de; GOMES, E. G.; COELHO, P. H. G. FSDA - Free Software for Decision Analysis (SLAD - Software Livre de Apoio à Decisão). **A Software Package for Data Envelopment Analysis Models**. Embrapa, 2004.

ASIAN SCIENTIST – **Asian Scientist Magazine Science**. Disponível em: <<http://www.asianscientist.com/2015/06/features/asian-students-excel-maths-science/AsianScientist>>. Acesso em: 2 de jun. de 2015.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

CASADO, F. L.; SILUK, J. C. M. Avaliação da eficiência técnica de instituições públicas através da utilização de indicadores de governança. **Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Belo Horizonte, 2011.

CEPPE – Centro de Estudios de Politicas y Praticas en Educación. **Como reducir la segregación escolar en Chile**. Disponível em: <<http://www.ceppe.cl/vermasnoticias/104-noticias/1082-como-reducir-la-segregacion-escolar-en-chile-informe-de-espacio-publico>>. Acesso em: 20 de jun. 2015.

CHADE, J. **Qualidade do ensino freia adaptação do Brasil ao mundo digital**, 2013. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,qualidade-do-ensino-freia-adaptacao-do-brasil-ao-mundo-digital,1019423>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Natal: EDUFERN, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, E. G.; SOARES de. MELLO, J. C. C.; SOUZA, G. D. S.; ÂNGULO MEZA, L.; MANGABEIRA, J. A. D. C. Efficiency and sustainability assessment for a group of

farmes in the Brazilian Amazon. **Annals of Operations Research**, v. 169, n. 1, p. 167-181, 2009.

GRAMANI, M. C. N.; DUARTE, A. L. C. M. O impacto do desempenho das instituições de educação básica na qualidade do ensino superior. **Ensaio: avaliação de políticas públicas educacionais**, v. 19, n. 72, p. 679-702, 2011.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional PISA 2012: resultados brasileiros**, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasil_eiros.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2015.

JUSTINO, D. A.; GOMES JÚNIOR, S. F.; GOMES, A. R. Avaliação preliminar dos cursos de graduação de uma instituição de ensino superior privada utilizando análise envoltória de dados e restrições aos pesos. **Engevista**, v. 16, n. 1, p.111-121, 2014.

MILIONI; A. Z.; ALVES, L. B. Ten years of research parametric data envelopment analysis, **Pesquisa Operacional**, v. 33, n. 1, p. 89-104, 2013.

OECD - **PISA 2015 draft mathematics framework**, 2013. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Mathematics%20Framework%20.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

RIVAS, A. **América Latina después de PISA: un balance**, 2015. Disponível em: <<http://blogs.elpais.com/contrapuntos/2015/06/america-latina-despues-de-pisa-un-balance.html>>. Acesso em: 11 set. 2015.

SANCHES, A. **Alunos portugueses mostram como em pouco temp é possível melhorar, diz OCDE**, 2013. Disponível em: <<http://www.publico.pt/sociedade/noticia/alunos-portugueses-mostrar-como-em-pouco-tempo-e-possivel-melhorar-diz-ocde-1614825>>. Acesso em: 11 set. 2015.

SCOTT, P. La educación matemática en Finlandia: Un camino seguro para otros países o una anomalía, 2013. **Anais do I CEMACYC – I Congresso de Educação Matemática de América Central y El Caribe**. Disponível em: <http://www.centroedumatematica.com/memorias-icemacyc/Conferencia_plenaria_Scott.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2015.

U. PORTO. **Processo de Bolonha – Questões frequentes**. Disponível em: <https://sigarra.up.pt/up/pt/web_base.gera_pagina?p_pagina=processo%20de%20bolonha%20na%20u.porto%20-%20faq>. Acesso em: 11 set. 2015.

VELOSO, F. **15 anos de avanços na educação no Brasil: onde estamos?** IN: VELOSO, F. *et al.* (Org.). Educação básica no Brasil: construindo o país do futuro. Rio de Janeiro: Campus, p. 3-24, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DA TRI PELO SOFTWARE ICL

JUSCELIA DIAS MENDONÇA¹; MARCELO SILVA DE OLIVEIRA¹; ULISSES AZEVEDO LEITÃO¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA

jusceliadm@yahoo.com.br

Resumo - Atualmente, importantes decisões de política educacional são tomadas a partir de resultados obtidos em avaliações de larga escala. Devido a tal importância, os instrumentos utilizados para a obtenção dos resultados devem ser válidos e precisos. Com esse objetivo, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) vem sendo amplamente utilizada. O modelo mais utilizado atualmente é o modelo logístico de três parâmetros para itens dicotômicos e unidimensionais. Para estimar os parâmetros, existem softwares específicos, livres e comerciais. Dentre eles, o ICL (Item response theory Command Language) destaca-se como um software livre que faz estimação de parâmetros dos modelos da TRI. Neste trabalho, foram realizadas simulações verificando o comportamento deste software. Os resultados mostram que o ICL, nas situações analisadas, produz estimativas próximas das verdadeiras para os parâmetros, sendo que os melhores resultados são obtidos na estimação das habilidades dos examinados.

Palavras-chave: Simulações. Psicometria. Estudo da Confiabilidade de Software. Modelos Matemáticos.

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de avaliações educacionais que reflitam de forma fidedigna o resultado de uma aprendizagem é algo que preocupa pedagogos e educadores em geral. Atualmente, decisões fundamentais em política educacional (LEITÃO, 2015) são tomadas a partir de avaliações em larga escala, tais como: o planejamento de políticas públicas educacionais, a seleção de candidatos para ocupar vagas no serviço público e também em universidades. Devido à importância das decisões tomadas a partir de resultados avaliativos, os instrumentos utilizados para a obtenção destes resultados devem ser válidos e precisos (ANDRADE, TAVARES e VALLE, 2000).

Dessa forma, é grande o interesse no desenvolvimento e aplicação de métodos que medem, com precisão, características humanas. A Teoria de Resposta ao Item (TRI) vem sendo desenvolvida para atender esses anseios, (PASQUALI, 2003).

Existem diversos softwares que realizam a estimação dos parâmetros da TRI. Porém, grande parte não é gratuita. Um dos softwares disponíveis atualmente é o ICL (Item response theory Command Language), trata-se de um software livre, amigável, amplamente documentado e de fácil manipulação. desenvolvido por Bradley Alvin Hanson, Hanson (2002). O autor do software, trabalhou na área de avaliação educacional e psicométrica, tendo desenvolvido diversos softwares nesta área, dos quais, vários estão disponíveis livremente na internet. O Conselho Nacional de Mensuração em Educação dos Estados Unidos criou o prêmio Bradley Hanson, que é apresentado anualmente e premia os

melhores trabalhos com avanços na área de avaliação educacional.

O ICL utiliza um algoritmo de discretização da variável latente, que o torna extremamente rápido e adequado para realizar estimação de avaliações em larga escala. O algoritmo utilizado pelo ICL é o EM, que é um processo iterativo para a determinação das estimativas de verossimilhança de parâmetros de modelos de probabilidade, na presença de variáveis aleatórias não observáveis. No caso da TRI, o algoritmo EM é usado na estimação dos parâmetros dos itens e das habilidades dos examinados. O ICL permite a escolha dos modelos logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros para itens dicotômicos e modelos de crédito parcial e generalizados para itens politômicos. As habilidades são estimadas por verossimilhança e pelo método Bayesiano (HANSON, 1998), enquanto os parâmetros dos itens são estimados apenas por verossimilhança. Existem versões do ICL disponíveis para Windows, Macintosh e Linux. Este trabalho teve como objetivo estudar a confiabilidade e o comportamento das estimações feitas pelo algoritmo do ICL.

II. METODOLOGIA

Os resultados apresentados neste trabalho foram obtidos por meio do modelo logístico de 3 parâmetros para itens dicotômicos, salienta-se que este modelo foi escolhido por ser atualmente o mais utilizado.

Tomando $i=1,...,n$, como os examinados e $j=1,...,J$ como os itens, a variável aleatória Y_{ij} representa a resposta dada pelo examinado i ao item j . Em itens dicotômicos, ou seja, corrigidos como certo ou errado, a variável aleatória Y_{ij} assume apenas os valores 0 ou 1. Dessa forma Y_{ij} possui distribuição de probabilidade Bernoulli e a função de resposta ao item é dada por:

$$f(Y_{ij} = y_{ij} | \theta_i, \delta_j) = P(Y_{ij} = y_{ij} | \theta_i, \delta_j) = \pi^{y_{ij}} (1 - \pi)^{1-y_{ij}}$$

A probabilidade de um examinado acertar um item, condicionada à sua habilidade e às características do item é dada pelo seguinte modelo, chamado Modelo Logístico de 3 Parâmetros:

$$P(Y_{ij} = 1 | \theta_i, \delta_j) = c_j + (1 - c_j) \left(\frac{1}{1 + e^{D(-a_j(\theta_i - b_j))}} \right)$$

$$\delta_j = (a_j, b_j, c_j); (\theta_i \text{ e } b_j \in \mathbb{R}); (a_j > 0) e (0 \leq c_j \leq 1)$$

Sendo:

- Y_{ij} é a variável aleatória associado ao acerto ou erro na resposta do indivíduo i ao item j , podendo assumir os valores 0 ou 1;
- $P\{Y_{ij} = 1 | \theta_i, \delta_j\}$ é a probabilidade do indivíduo i com habilidade θ_i responder corretamente ao item j ;
- θ_i é o parâmetro da habilidade do indivíduo i ;
- δ_j é o vetor de parâmetros do item j ;
- b_j é o parâmetro de dificuldade do item j ;
- a_j é o parâmetro de discriminação do item j ;
- c_j é o parâmetro da probabilidade de acerto casual do item j .
- D é o parâmetro de escala.

O algoritmo EM implementado no ICL realiza a estimação dos parâmetros da seguinte forma:

O espaço paramétrico da variável latente θ é subdividido de forma que, em cada subintervalo, a variável assume m conhecidos valores, θ_k associados com desconhecidas probabilidades π_k , em que, $k = 1, \dots, m$.

Sejam, $\Delta = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_J)$ o vetor com os parâmetros de todos os itens, $(y_1, y_2, \dots, y_n)$ os dados observados, $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$ os dados desconhecidos e $[(y_1, \theta_1), (y_2, \theta_2), \dots, (y_n, \theta_N)]$ os dados completos.

A verossimilhança para os dados observados para todos os examinados é dada por:

$$\prod_{i=1}^N f(y_i | \Delta, \pi) = \prod_{i=1}^N \sum_{k=1}^m f(y_i, \theta_k | \Delta, \pi)$$

Em que: $f(y_i, \theta_i | \Delta, \pi)$ é a verossimilhança com os dados completos para cada examinado i . O algoritmo EM usa a verossimilhança com os dados completos para encontrar os valores paramétricos π e Δ que maximizam a verossimilhança dos dados observados. O procedimento é realizado em dois passos (Esperança e Maximização, por isso o nome EM):

- **Passo E:** encontra-se a esperança condicional da log-verossimilhança dos dados completos.
- **Passo M:** Cálculo dos valores de Δ que maximizam a esperança condicional do passo E (DEMPSTER, A. P., LAIRD, N. M., & RUBIN, D. B. 1977).

Análise das estimativas do ICL

As análises das estimativas do ICL foram realizadas por meio de um estudo de simulação computacional. Para isso foi desenvolvido um programa em Python. O programa desenvolvido efetuou os seguintes processos:

- Sorteio dos parâmetros dos itens e habilidades dos examinados de acordo com as distribuições pré-determinadas.
- Construção das respostas dos examinados pelo teste. A partir dos valores sorteados dos parâmetros dos itens e habilidades dos examinados, foi calculada a

probabilidade de acerto de cada indivíduo. A probabilidade encontrada foi então comparada com um valor sorteado da distribuição uniforme $U[0,1]$; caso a probabilidade calculada fosse menor que o valor sorteado, a resposta do examinado foi dada como errada e o valor zero atribuído à sua resposta; na condição contrária, foi atribuído o valor 1. Dessa forma foi construída a matriz com as respostas de todos os examinados a todos os itens.

- As respostas foram submetidas à análise do ICL que retornou as estimativas dos parâmetros de itens e de examinados.
- Cálculo do Erro Quadrático Médio (EQM) e Viés Médio entre os valores sorteados e os valores estimados pelo ICL.

As medidas, EQM e viés foram adotadas para avaliar as estimativas produzidas pelo ICL, pois, através delas consegue-se verificar a consistência dos estimadores utilizados no algoritmo do programa. Um estimador é consistente se, à medida que o tamanho da amostra aumenta, as estimativas produzidas pelo estimador ficam tão próximas do parâmetro que está sendo estimado, quanto se deseja.

O EQM e o Viés são dados por:

$$EQM = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^k (\beta_{tr} - \hat{\beta}_{tr})^2}{n.k} = \text{Variância}(\hat{\beta}) + (\text{Viés } \hat{\beta})^2$$

$$\text{Viés Médio} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^k (\beta_{tr} - \hat{\beta}_{tr})}{n.k}$$

Em que, β é o valor verdadeiro do parâmetro, $\hat{\beta}$ o valor estimado pelo ICL, k o número de repetições e n o número de itens ou examinados do teste.

Casella (2010) mostra que um estimador que apresenta as propriedades assintóticas a seguir é consistente:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \text{Variância}(\hat{\beta}_{tr}) = 0 \text{ e } \lim_{n \rightarrow \infty} \text{Viés}(\hat{\beta}_{tr}) = 0$$

Para verificar a consistência dos estimadores do algoritmo do ICL, foi realizado um experimento com crescente número de itens ou indivíduos da seguinte forma:

- Para os parâmetros de itens (a_j, b_j, c_j) , fixou-se o número de itens e observou-se os valores do viés e EQM aumentando-se o número de examinados.
- Para os parâmetros de examinados (θ_i) , fixou-se o número de examinados e observaram-se os valores do viés e EQM aumentando-se o número de itens.

Em ambos casos, os tamanhos amostrais considerados de itens ou examinados foram: $n = 40, 80$ ou 120 conforme mostra o Quadro 1. Realizou-se um total de 1000 repetições em cada simulação.

Situação Analisada

Foram analisadas 9 situações diferentes com crescente número de indivíduos e examinados, conforme mostra o quadro 1.

Quadro1 - Quadro com esquema das 9 situações analisadas.

Examinados	Itens		
	40	80	120
40	S1	S2	S3
80	S4	S5	S6
120	S7	S8	S9

Fonte: Os autores.

O cálculo do EQM e viés dependem do conhecimento dos valores paramétricos. Os valores dos parâmetros (a_j, b_j, c_j) e (θ_i) de todos os itens e todos os indivíduos foram previamente conhecidos por meio de sorteios utilizando as seguintes distribuições:

O parâmetro a_j foi sorteado a partir de uma distribuição log-normal com média zero e desvio padrão 0,1. Foi usada tal distribuição visto que 99% de seus valores estão entre 0,7 e 1,3. Logo, estão na faixa de uma discriminação moderada, ou seja, são curvas que discriminam em uma maior faixa de habilidade.

Para o sorteio do parâmetro θ_i , foi utilizada a distribuição normal padrão, pois, admite-se que as características da população de examinados estão de acordo com as características desta distribuição, BRAGION (2010). Como o parâmetro de dificuldade deve estar na mesma escala das habilidades, foi atribuído ao parâmetro b_j a mesma distribuição.

Para o sorteio do parâmetro c_j , utilizou-se a distribuição Beta (2,4). Essa distribuição foi escolhida por ter média em torno de 0,2, ou seja, o valor esperado para a probabilidade de acerto de indivíduos com baixa habilidade. Em todas as simulações os testes continham 5 itens.

III. RESULTADOS

A seguir estão os gráficos dos resultados obtidos:

Figura 1 - Viés do parâmetro a , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

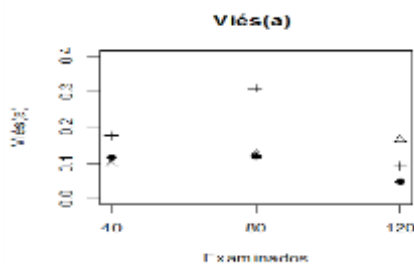


Figura 2 - Erro quadrático médio do parâmetro a , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

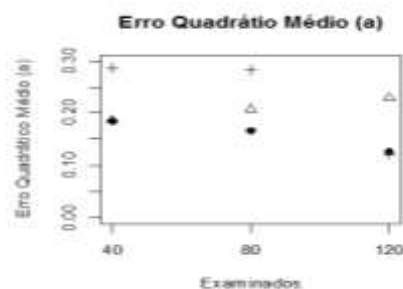


Figura 3 - Viés do parâmetro b , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

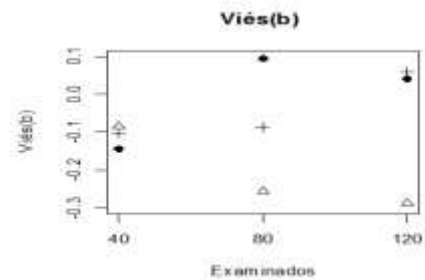


Figura 4 - Erro quadrático médio do parâmetro b , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

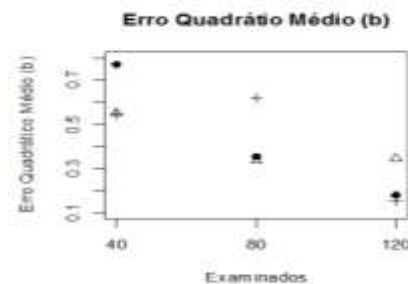


Figura 5 - Viés do parâmetro c , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

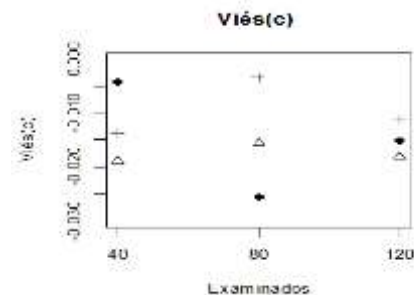


Figura 6 - Erro quadrático médio do parâmetro c , os símbolos representam respectivamente: ● 40 itens, Δ 80 itens e + 120 itens

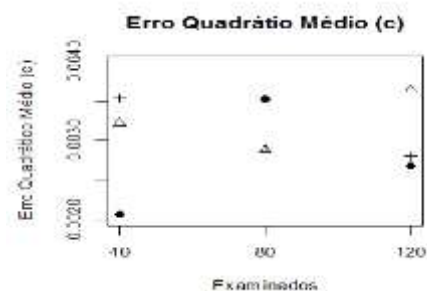


Figura 7 - Viés do parâmetro θ , estimado por verossimilhança os símbolos representam respectivamente: • 40 examinados, Δ 80 examinados e + 120 examinados

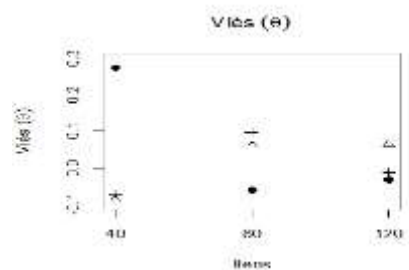


Figura 8 - Erro quadrático médio do parâmetro θ , estimado por verossimilhança, os símbolos representam respectivamente: • 40 examinados, Δ 80 examinados e + 120 examinados

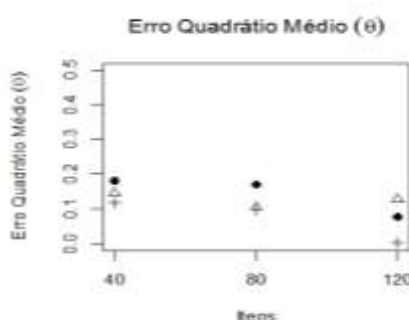


Figura 9 - Viés do parâmetro θ , estimado pelo método Bayesiano, os símbolos representam respectivamente: • 40 examinados, Δ 80 examinados e + 120 examinados

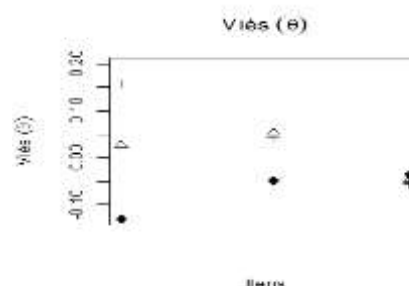
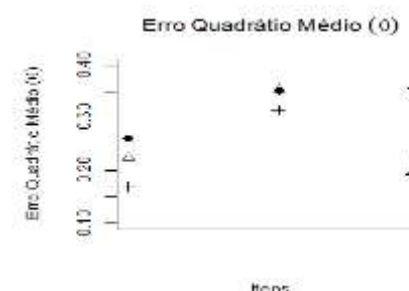


Figura 10 - Erro quadrático médio do parâmetro θ , estimado pelo método Bayesiano, os símbolos representam respectivamente: • 40 examinados, Δ 80 examinados e + 120 examinados



Quadro 2- Comparação entre o viés e a amplitude dos valores sorteados.

Parâmetro	Valor Máximo e mínimo sorteado	Amplitude do intervalo	Viés	Variação do viés em relação à amplitude
a	Mín. 0,243 Máx 3,323	3,080	0,137	4,448%
b	Mín. -2,581 Máx 3,137	5,718	0,086	1,504%
c	Mín. 0,054 Máx 0,340	0,286	0,014	4,89%
θ Estimado por Verossimilhança	Mín -4,180 Máx 2,482	6,662	0,009	0,135%
θ Estimado pelo método Bayesiano	Mín. -4,180 Máx 2,482	6,662	0,006	0,093%

Os gráficos analisados apresentaram valores de viés e EQM muito próximos de zero para todos os parâmetros. Observou-se decréscimo do EQM com o aumento da amostra apenas na estimação dos parâmetros b e θ estimado por verossimilhança.

O viés decresceu com o aumento da amostra apenas para o parâmetro θ estimado, tanto por verossimilhança, quanto pelo método Bayesiano.

O percentual observado do viés, com relação à amplitude do intervalo do parâmetro b ficou em pouco mais que 1,5%. O mesmo percentual produzido pelo parâmetro θ , tanto pelo método Bayesiano, quanto por verossimilhança foi menor que 1%. O percentual do viés com relação à amplitude do intervalo, para todos os demais parâmetros foi menor que 5%, o que é um valor bastante razoável pois, frequentemente na estatística considera-se um erro menor que 5% aceitável.

Quando comparados os resultados do parâmetro de θ produzidos pelos dois diferentes métodos de estimação, verifica-se que ambos apresentaram pequenos valores de viés e EQM, porém, o estimador de θ por verossimilhança mostrou-se claramente consistente. O mesmo não foi observado no EQM produzido pelo método Bayesiano. Além disso, o viés médio produzido pelo método Bayesiano foi um pouco maior que o produzido por verossimilhança, 0,0089 e 0,0062 respectivamente.

Considerações dos resultados obtidos de cada parâmetro:

Parâmetro a : Foi subestimado em média 0,1373, o viés e o erro quadrático médio não diminuíram com o aumento do número de examinados.

Parâmetro b : Foi superestimado em média 0,0859 e o aumento do número de examinados produziu menores EQM, o mesmo não aconteceu com o viés.

Parâmetro c : Foi superestimado em média, 0,0140, o viés e o erro quadrático médio não diminuíram com o aumento do número de examinados.

Parâmetro θ estimado por verossimilhança: Foi subestimado em média 0,0089, o erro quadrático médio e viés diminuíram à medida que aumentaram a quantidade de itens.

Parâmetro θ estimado pelo método Bayesiano: Foi subestimado em média 0,0062, o viés diminuiu à medida que aumentaram a quantidade de itens, porém, o erro quadrático médio não.

IV. CONCLUSÃO

A partir dos dados analisados, conclui-se que o ICL, nas situações analisadas, mostrou-se um software que produz estimativas para os parâmetros muito próximas das verdadeiras, sendo que os melhores resultados são obtidos na estimação dos parâmetros b e θ .

A simulação de grupos de 40 a 120 examinados visava obter uma estimativa do erro e viés para a situação de uso cotidiano do software em atividades de avaliação de sala de aula. Em trabalhos futuros seria interessante verificar como a precisão da avaliação se comporta em situações de avaliação em larga escala, com centenas de milhares de examinados. Espera-se, nesse caso, uma performance ainda melhor dos estimadores do ICL, principalmente para os estimadores dos parâmetros de itens que apresentaram piores resultados.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D.F.; TAVARES, H.R.; VALLE, R.C. **Teoria de Resposta ao Item**: conceitos e aplicações. Minas Gerais: SINAPE, 2000.

BRAGION, M.L.L.de. **Análise combinada de exames vestibulares da Universidade Federal de Lavras usando a teoria de resposta ao item**. 2010. 187 p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010

CASELLA, G.; BERGER, R. L. **Inferência Estatística**. Tradução da segunda edição norte-americana por Solange Aparecida Visconte; revisão técnica Jorge Oishi. São Paulo: Cengage Learning, 2010

DEMPSTER, A. P., LAIRD, N. M., & Rubin, D. B. (1977). **Maximum likelihood estimation from incomplete data via the EM algorithm (with discussion)**. Journal of the Royal Statistical Society B, 39, 1-38.

HANSON, B.A. **IRT Parameter Estimation using the EM Algorithm**. 1998. Disponível em: <<http://www.b-a-h.com/papers/note9801.html>>. Acesso em: 02/11/2015.

HANSON, B.A. **IRT Command Language Manual**. 2002. Disponível em: <<http://www.b-a-h.com/software/irt/icl/>>. Acesso em: 02/11/2015

LEITÃO, U. A., (2015). Social index of educational effectiveness: **A new approach from the perspective of promoting equity**. Education Policy Analysis Archives, 23(50). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v23.1915>> Acesso em: 02/11/2015

PASQUALI, L. **Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item**. Avaliação Psicológica, 2003.

WOODRUFF, D. J.; HANSON, B. A. **Estimation of item response models using the EM algorithm for finite mixtures**. Paper presented at the Annual Meeting of the Psychometric Society (Gatlinburg, Tennessee, June). 1997. Disponível em:

<http://www.b-a-h.com/papers/paper9701.html>>. Acesso em: 02/11/2015.

VI. COPYRIGHT

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

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE ARDÓSIA COMO FÍLER EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DE PAREDE E TETO

WHITE JOSÉ DOS SANTOS¹; ANA PAULA VIANA REIS¹; DERVAN JÚNIOR PEREIRA DUQUE¹;
MARIANA REZENDE SCHUAB¹; VINÍCIUS MENDES COSTA¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

white.santos@demc.ufmg.br

Resumo - A quantidade de resíduos gerados e que não conseguem ser aproveitados pela construção civil é muito grande. Com a dificuldade de fiscalizar e de se encaminhar o resíduo de ardósia, “bota-foras” ilegais são o meio mais barato e comum da deposição final desse material no Brasil. O presente estudo tem por objetivo analisar a influência da adição de resíduo de ardósia como fíler em argamassa para revestimentos de ambientes internos, seguindo os padrões e ensaios determinados pela ABNT. O estudo concluiu que a argamassa com adição de 20% de resíduo de ardósia obteve os melhores resultados dentre as proporções de resíduo analisadas.

Palavras-chave: Resíduo do Beneficiamento de Ardósia. Rochas Ornamentais. Argamassa com Adição de Resíduo. Fíler.

I. INTRODUÇÃO

A ardósia é uma rocha metamórfica de composição mineralógica baseada principalmente em quartzo, filossilicatos, muscovita, ilita, e outros componentes menores como sulfetos de ferro, cloretos e albita (PARADELO, MOLDES e BARRAL, 2008). Os materiais componentes dessa rocha, análogos às argilas, são extremamente finos (SOUZA, 2000). Dentre as características físicas e químicas das ardósias, encontram-se destacadas: dureza média, clivagem preferencial, alta resistência mecânica, baixa porosidade e componentes minerais resistentes ao intemperismo (químico, físico e biológico). Segundo Chiodi *et al.* (2003), mais de 50% dos grãos da rocha detém dimensões superiores a 0,06 mm, apresentando também grãos na dimensão de argila.

A produção (mineração e beneficiamento) de ardósia em Minas Gerais atinge 500 mil toneladas/ano. Ocupando o 2º lugar de maior produtor e exportador mundial de ardósia, o Brasil tem Minas Gerais como seu maior representante, responsável por 90% do total produzido. Mais especificamente, tem-se Papagaios como o município detentor de 80% da produção mineira, por conseguinte, a cidade representa um grande gerador de resíduos e resíduos de ardósia (FEINAR, 2006). A extração mineral no estado teve início na década de 70, sendo na década de 80 o aumento percentual mais significativo (OLIVEIRA, 2001 *apud* CETEC, 2002).

Nos últimos cinco anos, a produção caiu de 1 milhão t/ano para 500 mil t/ano no estado de Minas Gerais, a mesma redução percentual ocorreu no faturamento das exportações (de USD 100 milhões/ano para USD 50 milhões/ano) (ABIROCHAS, 2013). Obstante do decréscimo da produção de ardósia, essa rocha continua sendo de grande expressão regional e nacional.

O baixo índice de aproveitamento dos processos de lavra (relação entre a produção total após beneficiamento e o total de resíduos e resíduos gerados), que não ultrapassa 15% (CETEC, 2002), aliado à grande produção de ardósia fazem com que se gere uma imensa quantidade de resíduos.

A alta concentração de sílica e a homogeneidade química do resíduo da ardósia têm atraído as cimenteiras no sentido da utilização deste na moagem do clínquer cru, na fabricação de cimento. Além dessa utilização existem registros relativos ao uso de ardósia como insumo mineral industrial: nas Indústrias de isolantes, onde o material é empregado substituindo a escória de alto forno na produção de lâ de rocha; nas Indústrias de derivados asfálticos, onde o resíduo de ardósia é utilizado como material de enchimento; nas indústrias de tintas, onde o pó de ardósia é utilizado como massa para juntas de dilatação, na produção de tintas e impermeabilizantes (CETEC, 2002).

Apesar desses usos para o resíduo, ainda há uma grande quantidade acumulada em pilhas de minerais que não recebe nenhum tipo de disposição adequada. Em 2013, registrou-se, em papagaios, 137 pilhas de bota-fora, onde se acumulavam quase 100 milhões de toneladas de resíduos (Chiodi Filho; e Chiodi, 2014). Esses resíduos, assim dispostos, podem gerar problemas ambientais sérios como: degradação do solo, riscos de deslizamentos e contaminação da água.

Hwang e Soo Ko (2008) destacam a importância do desenvolvimento de tecnologias de reciclagem de resíduos de materiais, como os provenientes da ardósia, do concreto e do plástico; devido ao elevado volume de produção na indústria e a crescente economia mundial.

Sabe-se que as argamassas possuem um expressivo consumo no mundo, sejam como revestimento de paredes, tetos, pisos ou assentamentos.

Em vista da necessidade de novas tecnologias que visem aproveitar o grande volume de resíduo de ardósia e do expressivo consumo de argamassas, o presente estudo visa realizar uma avaliação quantitativa do desempenho de argamassas de revestimento de paredes e tetos após a inserção de resíduo de ardósia como fíler, avaliando algumas propriedades mecânicas e de durabilidade, a saber: compressão, tração na flexão, módulo de elasticidade dinâmico, absorção por imersão e absorção por capilaridade.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando os objetivos propostos implementou-se uma metodologia experimental e comparativa. Para tanto

foram realizados ensaios e análises de argamassas mistas de cimento e cal (1:1:6:adição), onde as porcentagens de adição utilizadas foram: 0%, 10%, 20% e 30%.

A. Materias

Na confecção dos corpos de prova empregou-se um tipo de cimento, o Cimento Portland CP II-E-32, fabricado pela empresa HOLCIM do Brasil S.A. A cal utilizada foi fabricada pela empresa ICAL Ltda., denominada Cal Hidratada Especial Aditivada tipo CH I. A água potável fornecida pela rede de distribuição pública de Belo Horizonte (MG), administrado pela empresa COPASA e o agregado miúdo natural (areia de rio) também foram materiais utilizados na confecção dos corpos de prova.

Como adição empregou-se o resíduo de ardósia cinza na forma de pó, coletado na empresa ARDOMINAS LTDA., situada na cidade de Papagaios. A composição química da ardósia, entre os tipos existentes, é similar o que, segundo Grossi-Sad *et al.* (2001), representa bem a composição mineralógica da rocha. CHIODI FILHO (2003) apresenta a composição química (porcentagem em peso) para as ardósias comerciais presentes na Província de Ardósia de Minas Gerais (Tabela 2) e suas composições mineralógicas (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição mineralógica modal das ardósias da Província de Ardósia de Minas Gerais

MINERAIS	ARDÓSIA NEGRA	ARDÓSIA CINZA	ARDÓSIA VERDE
Quartzo	24-26	26-30	30-32
Mica Branca	31-33	32-34	34-36
Clorita	20-23	18-20	18-20
Feldspato	12-15	12-15	14-15
Carbonato	3-5	2-3	0,5-1
Óxido de Ferro	2-3	2-3	2-3
Material Carbonoso	0,5-1	0,2-0,6	<0,1

Fonte: Adaptado de CHIODI FILHO *et al.*, (2003).

Tabela 2 - Composição química média (porcentagem em peso) das ardósias da Província de Ardósia de Minas Gerais

MINERAIS	ARDÓSIA NEGRA	ARDÓSIA CINZA	ARDÓSIA VERDE
SiO ₂	60,95	62,85	64,45
TiO ₂	0,74	0,79	0,85
Al ₂ O ₃	15,97	15,47	15,40
Fe ₂ O ₃	1,80	1,86	2,30
FeO	4,82	4,57	4,35
MnO	0,10	0,11	0,12
MgO	3,07	2,82	2,65
CaO	1,62	1,16	0,35
Na ₂ O	1,70	1,72	1,50
K ₂ O	3,67	3,77	3,85
H ₂ O ⁺	3,28	2,97	2,99
CO ₂	1,27	0,91	0,27
P ₂ O ₅	0,16	0,16	0,14
C	0,47	0,28	0,07
Total (%)	99,62	99,44	99,29

Fonte: Adaptado de CHIODI FILHO, C *et al.* (2003).

O material utilizado é proveniente do corte da rocha na produção de móveis. Antes da utilização, o mesmo foi seco em estufa por 24 horas à 120°C, e após a secagem foi realizado um peneiramento mecânico. Foi utilizado apenas o material passante na peneira de abertura 0.15 mm.

B. Métodos

A fim de se obter argamassas com aplicações em revestimento de paredes, tetos e pisos, efetuou-se um proporcionamento de materiais baseado em uma consistência de (260±5) mm, avaliada através da mesa de espalhamento (*flow table*), adotada em função da trabalhabilidade, além de assegurar a coesão e a não segregação da mistura. A tabela 3 apresenta o quantitativo de materiais empregados em cada traço realizado.

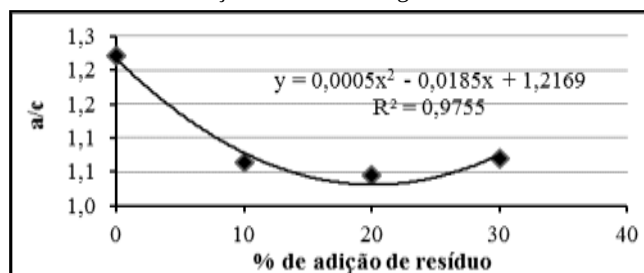
Tabela I3 - Quantidade de material por tipo

Traço	Cimento (kg)	Cal (kg)	Água (l)	Relação A/C	Adição de resíduo em %
1	4.084	1.201	4.990	1.222	0
2	4.026	1.184	4.280	1.063	10
3	3.969	1.167	4.150	1.046	20
4	3.915	1.151	4.190	1.070	30

Fonte: Autores (2015).

O fator água/cimento (a/c) vem da razão do volume utilizado de cada material. Os valores são apresentados na Tabela 3. A variação do consumo de água em relação à porcentagem de adição de resíduo é ilustrada na Figura 1.

Figura 1- Relação Água/Cimento em função da porcentagem de adição do resíduo à argamassa



Fonte: Autores (2015).

As argamassas foram moldadas em corpos de prova prismáticos (4x4x16cm), cilíndricos (10cm x 5cm diâmetro) e blocos de alvenaria concreto (39x20x9cm) revestidos com uma camada de argamassa aproximadamente de 2cm. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Materiais da Universidade Federal de Minas Gerais, em sua maioria, nas idades de 7, 14 e 28 dias. A quantidade de corpos de prova confeccionados deu-se pelo número exigido pelas normas referentes a cada ensaio. A tabela 4 apresenta os ensaios realizados e as respectivas normas e idades.

Tabela 4 - Ensaios realizados com suas respectivas idades e normas

Ensaio	Idade	ABNT NBR
Consistência	0	13278, 2005
Densidade de Massa no estado endurecido	7/14/28	13280, 2005
Módulo de elasticidade dinâmico pelo aparelho de ultrassom	7/14/28	15630, 2009
Resistência de aderência à tração	28	15258, 2005
Resistência à compressão axial	7/14/28	13279, 2005
Resistência à tração na flexão	7/14/28	13279, 2005.
Velocidade de propagação de ondas ultrassônicas	7/14/28	58, 1996
Absorção de água por imersão	28	9778, 2009
Absorção de água por capilaridade	28	15259, 2005

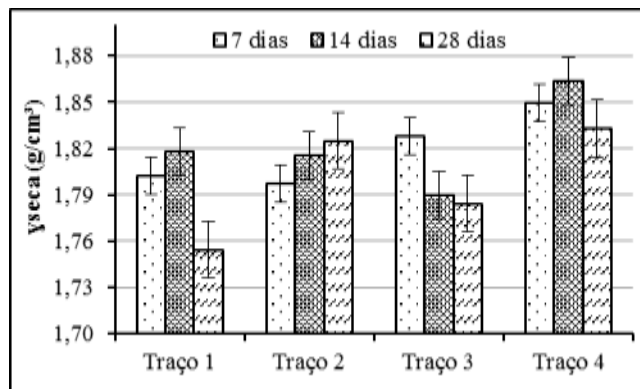
Fonte: Autores (2015).

III. RESULTADOS E ANÁLISES

A. Densidade de Massa no Estado Endurecido

Com a intenção de se avaliar a variação da densidade com a adição de resíduo de ardósia, determinou-se a massa específica dos diversos traços de argamassa estudados. A Figura 2 ilustra a relação entre a variação da massa específica das argamassas em função da adição de resíduo de ardósia.

Figura 2 - Variação da massa específica das argamassas em função da % adição de resíduo



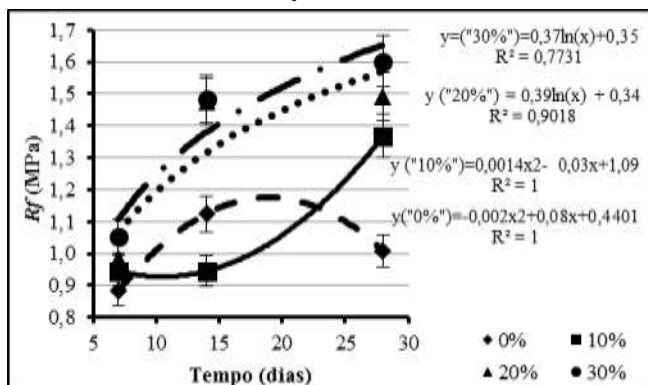
Fonte: Autores (2015).

Avaliando-se a Figura II, percebe-se que a adição do resíduo de ardósia não promoveu uma variação expressiva na massa específica das argamassas. Mas é importante ressaltar que houve aumentos crescentes na densidade do material analisado de acordo com o aumento de adição. Tal comportamento justifica-se por causa do efeito filer, que diminuiu os poros da mistura, promovendo um ganho de densidade, mesmo que pequena.

B. Resistência à tração na flexão

A figura 3 apresenta os valores encontrados de resistência à tração na flexão (R_f) para os traços analisados. Percebe-se que em alguns traços, a regressão linear não foi tão boa, pois o coeficiente de determinação (R^2) se afasta do valor unitário para os traços com 20% e 30% de adição. A utilização de resíduo de ardósia como adição tende a diminuir a velocidade de ganho de resistência à tração, pois, com 7 dias, só se alcançou cerca de 70% da resistência final.

Figura I3 - Variação de resistência à tração na flexão em função da % adição de resíduo



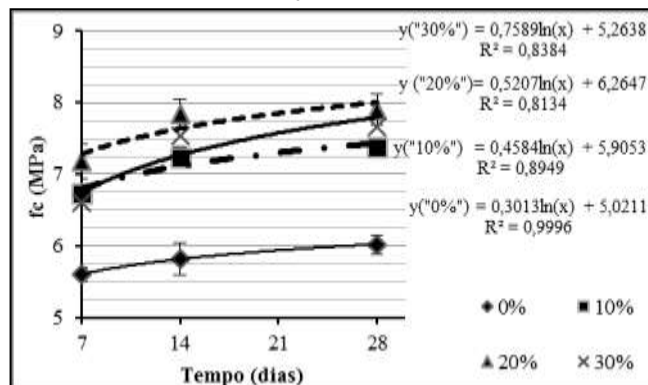
Fonte: Autores (2015).

Com a análise dos resultados do ensaio de resistência à tração na flexão da Figura 3, percebe-se que a argamassa produzida com o traço de 20% de adição de resíduo obteve um melhor desempenho frente às outras porcentagens. Tal resultado pode evidenciar um efeito pozolânico proveniente do resíduo de ardósia, que densifica a mistura e melhora as características mecânicas da mesma.

C. Resistência à compressão axial

Os resultados referentes ao ensaio de resistência à compressão axial foram sintetizados na Figura 4.

Figura 4 - Variação da resistência à compressão axial em função da % adição de resíduo



. Fonte: Autores (2015).

Todos os traços com adição apresentaram resistência superior à referência sendo que a argamassa confeccionada com 20% de adição de resíduo obteve o melhor desempenho, confirmando as afirmações de WATSON (1980), nas quais as amostras de concreto contendo mistura de cimento e adição de ardósia em 10% e 20% (massa) devido o Efeito Filer.

Comparando-se as propriedades entre as idades da argamassa, percebe-se que a mesma alcança rapidamente resistências à compressão próxima aos valores máximos, sendo que com 7 dias de idade a sua resistência já é cerca de 90% dos valores máximos.

D. Resistência de aderência à tração

A Tabela 5 apresenta os resultados do ensaio de resistência de aderência à tração para os traços estudados no presente trabalho.

Tabela 5 - Aderência à tração na idade de 28 dias

Traço	IDADE (dias)	Aderência média (MPa)	DP (MPa)	CV (%)	Erro (MPa)
0%	28	0,41	0,45	0,04	8,01
10%	28	0,44	0,04	9,12	0,02
20%	28	0,45	0,06	12,93	0,02
30%	28	0,33	0,01	3,03	0,00

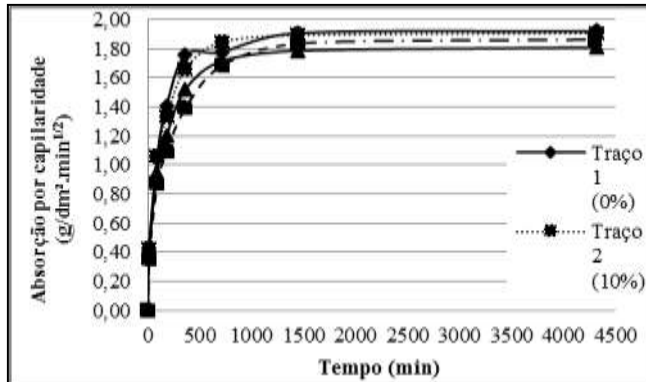
Fonte: Autores (2015).

Através da análise da Tabela V, percebe-se que o traço de 20% atinge a maior resistência de aderência à tração, inferindo novamente ser essa porcentagem (ou próxima a ela) a ideal em termos de adição de resíduo de ardósia em argamassas.

E. Ensaio de Absorção de Água por Capilaridade e Coeficiente de Capilaridade

Através do ensaio de absorção de água por capilaridade é possível obter grandezas associadas às condições de durabilidade da argamassa. Os resultados estão expostos na figura 5.

Figura 5 - Variação da absorção por capilaridade em função do teor de resíduo x tempo.



Fonte: Autores (2015).

Analisando a Figura 5, verifica-se que o teor de resíduo de ardósia na argamassa interfere diretamente na absorção por capilaridade e consequentemente no coeficiente de capilaridade. O aumento do teor de adição de resíduo produz uma diminuição na absorção por capilaridade, devido ao preenchimento dos espaços vazios de vazios (diminuição do volume de vazios), ou seja, um decréscimo da porosidade em função de um possível efeito filer que o resíduo de ardósia produz na mistura.

A queda no coeficiente de capilaridade apresentado ainda é um ponto positivo, pois a diminuição desse parâmetro indica que a argamassa é mais resistente a água, tornando-a mais propícia à utilização em ambientes externos, exposto às intempéries.

A argamassa com 20% de adição de resíduo apresentou uma menor absorção por capilaridade sendo que a argamassa produzida com 30% apresentou a menor coeficiente de capilaridade.

F. Ensaio de Absorção de Água por Imersão e Avaliação da Porosidade.

O presente ensaio realiza a avaliação do comportamento dos corpos de provas confeccionados de argamassa na condição de totalmente imersos em água. Os resultados são expressos na tabela abaixo:

Tabela 6 - Média dos resultados de absorção por imersão e dos resultados de porosidade para cada traço estudado.

Traço (por % de adição)	Absorção (g)	DP	Porosidade média	DP
0%	12,795	0,037	24,202	0,590
10%	12,286	0,094	23,426	2,801
20%	11,819	0,085	22,636	3,300
30%	12,125	0,062	24,027	4,073

Fonte: Autores (2015).

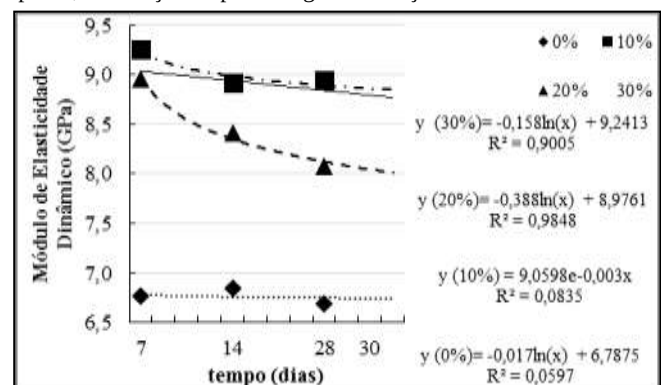
Os resultados apresentados revelam que a adição de aproximadamente 20% de resíduo de ardósia, promove um decréscimo acentuado na permeabilidade da argamassa, além disso, demonstra que esse mesmo teor de adição

produz a menor porosidade entres as argamassas analisadas. Acima de 20%, já ocorre um efeito contrário e a permeabilidade volta a crescer ou a permeabilidade diminui em menor porcentagem e da mesma forma a porosidade aumenta. Assim, percebe-se que a adição em torno de 20% de resíduo na argamassa pode promover um aumento da durabilidade da argamassa perante a redução da permeabilidade.

G. Módulo de Elasticidade Dinâmico

Com os resultados da avaliação da velocidade da onda ultrassônica na argamassa, calculou-se o Módulo de Elasticidade Dinâmico e gerou-se a Figura 6.

Figura 6 - Módulo de Elasticidade Dinâmico x idade dos corpos de prova, em função da porcentagem de adição de resíduo de ardósia.



Fonte: Autores (2015).

Através da análise dos dados, percebe-se que o traço de referência quase não sofre alteração no módulo de elasticidade dinâmico (M.E.D) com o avançar da idade. De forma contrária, as argamassas produzidas com adição de resíduo, apresentam um maior valor de M.E.D (31,7% maior do que o traço de referência – média as três argamassas confeccionadas com adição) e tendem a diminuir seu módulo de elasticidade com o passar do tempo de execução dos ensaios.

O aumento do módulo de elasticidade dinâmico em relação ao traço 1 (traço de referência – 0% de adição), como pode ser observado na figura VI, revela que o efeito filer pode estar atuando na mistura, promovendo o preenchimento dos vazios e o empacotamento de poros capilares.

Ao contrário do que ocorreu em relação as outras propriedades, o traço com teor de adição igual a 20% não foi o traço com melhor desempenho nesse quesito, e sim o traço com 10% de adição de resíduo de ardósia.

IV. CONCLUSÃO

Ao avaliar os resultados obtidos a partir dos ensaios realizados com os corpos de prova, concluiu-se que a argamassa com adição de 20% de resíduo de ardósia foi a que apresentou melhores características. Portanto, a adição de 20% de resíduo de ardósia, ou aproximadamente essa porcentagem, se mostrou com o teor ideal de aplicação do material às argamassas de revestimento de tetos e paredes.

A argamassa produzida com 20% de adição de resíduo de ardósia foi classificada como de alta resistência à compressão e a aderência à tração. Também classificada com um alto coeficiente de capilaridade e com alta

densidade. Contudo, apresentou baixa resistência à tração na flexão. Apesar do último quesito descrito anteriormente apresentar valores baixos de resistência, a argamassa estudada cumpre todos os requisitos para utilização no assentamento de paredes e tetos e possui potencial para ser usado na indústria da construção civil, o que agrega valor a um resíduo antes descartado e propicia um ganho de sustentabilidade.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS (ABIROCHAS) – Informes 06/2014), Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais no 1º Trimestre de 2014, Pág. 3. Disponível em: http://www.ivolution.com.br/mais/fotos/6/17/3125/Informe_06_2014.pdf. Acesso em: 25/04/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13278: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13279: Argamassa para assentamento e revestimentos de paredes e tetos – Determinação da resistência a tração na flexão e a compressão. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13280: Argamassa para assentamento de paredes e revestimentos de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15258. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência potencial de aderência a tração. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15259. Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9778: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água, índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15630: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação da onda ultrassônica. Rio de Janeiro, 2009.

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. 2002. Melhoria dos processos de lavra e controle ambiental na atividade extrativa de ardósia. Belo Horizonte. Disponível em: http://www.icb.ufmg.br/pgeologia/teses/T86_Valeria_Freitas.pdf. Acesso em 23/02/2014.

CHIODI FILHO, C.; RODRIGUES, ELENIO DE PAULA; ARTUR, ANTONIO CARLOS. Ardósias de minas gerais, Brasil: características geológicas, petrográficas e químicas. Departamento de Petrologia e Metalogenia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP - Campus de Rio Claro. Revista Geociências, São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.revistageociencias.com.br/22_2/2.pdf. Acesso em 17/02/2014.

CHIODI FILHO, Cyd; KISTEMANN CHIODI, Denize. “Plano para sustentabilidade do setor de rochas ornamentais – Ardósia em Papagaios”, Fundação Estadual do Meio Ambiente-FEAM, Setembro/2014. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2015/PRODUCAO_SUS_ATENTAVEL/LEVANTAMENTOS_SETORIAIS/ARDOSIA/impl_plano_acao_ardosia%20-%201-50.pdf. Acesso em: 27/08/2015

FEINAR. Disponível em: <http://www.feinar.com.br/interno.php?Conteudo=provincia>. Acesso em 06/01/2014.

GROSSI SAD, J. H., CHIODI FILHO & CHIODI, D. K. “Província de Ardósia de Minas Gerais”. In Pinto, C. P. & Martins -Neto, M. (orgs.), A Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais, SBG/MG, Belo Horizonte, MG, 2001.

HWANG, EUI-HWAN; SOO KO, YUNG. Comparison of mechanical and physical properties of SBR-polymer modified mortars using recycled waste materials. Journal of Industrial e Engenharia Química. Volume 14, Pág. 644-650, Set. 2008.

NORMA MERCOSUL, 1996, Ultra Som, NM 58.

R. PARADELO, A.B. MOLDES, M.T. BARRAL, “Characterization of slate processing fines according to parameters of relevance for mine spoil reclamation”, Applied Clay Science 41 (2008) 172–180.

SOUZA, L. P. de F.; MANSUR, H. S. Caracterização de Pó de Ardósia Proveniente de Resíduos quanto a Cristalinidade e Comportamento Térmico. Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, São Pedro, n. 14, p.1-9, 2000 Disponível em: https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbecimat/2000/Docs/TC_101-048.pdf. Acesso em: 18/02/2014

WATSON, K., 1980, Slate waste: Engineering and environmental aspects, Applied science publishers Ltd, Essex.

VI. COPYRIGHT

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

SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO ROTEIRO DE VEÍCULOS DA DISTRIBUIÇÃO DAS BOTIJAS DE GÁS

IZABEL PINHEIRO ANDION¹; MARCELO DA SILVA ANDION¹; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ^{1,2}; JANDECY CABRAL LEITE^{1,2}

1 – PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (ITEC-UFPA).

2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

ipandion@gmail.com, marceloandion1@gmail.com, jorgemoyar@gmail.com, jandecy.cabral@itegam.org.br

Resumo - O Problema com Roteamento de Veículos (PRV) é um dos mais estudados na área de otimização combinatória. Este problema tem se agravado devido ao crescimento das cidades e do número de veículos que circulam por elas diariamente. De forma simples, pode-se afirmar que este problema consiste em encontrar a melhor alternativa para o atendimento de um grupo de consumidores, a partir de um único ponto de origem. A restrição, no caso, seria a capacidade dos veículos disponíveis e a realização da precedência de tarefas, levando-se em conta a capacidade de entregas que precisam ser realizadas em determinado período, do ponto A aos pontos B, CZ. O objetivo central para a resolução deste problema é o atendimento a todos os Revendedores, dentro do horário do expediente da empresa, minimizando os custos de transporte. Para tanto, se faz necessário encontrar a melhor rota possível, o que conduz a um problema combinatório, já que existem diversas variáveis envolvidas. Pode-se falar então que o Problema de Roteirização de Veículos (PRV) é uma variação do Problema do Caixeiro Viajante (PCV). Os resultados encontrados foram: a melhoria no processo de distribuição de rotas e otimização das entregas que mostram a relevância da aplicação do estudo de caso.

Palavras-chave: Problema de Roteirização de Veículos. Rotas. Problema do Caixeiro Viajante.

I. INTRODUÇÃO

A logística vem exercendo um papel fundamental no ambiente competitivo atual, em que os consumidores estão cada vez mais exigentes, buscando em seus fornecedores um nível de serviço mais eficiente e eficaz, sendo este um fator determinante para a sobrevivência das empresas. Desta forma, torna-se cada vez mais importante para as organizações, buscarem a excelência na qualidade dos serviços prestados. A busca da excelência na área de logística é vista como uma forma de se obter vantagem competitiva no mercado, sendo fundamental para que a organização consiga atingir os seus objetivos estratégicos.

A organização, fonte deste estudo, realiza a distribuição de botijões de gás de cozinha nos Estados do AM, RO, AC, RR e PA, no Brasil. A estratégia da organização contempla a entrega de botijões de gás para distribuidores autorizados, que representam em torno de 85% das vendas da organização. Desta forma, fazer com que o produto chegue a estes Revendedores no prazo previamente acordado é um desafio constante, levando-se em conta as restrições existentes. Entretanto, observa-se que, a unidade de Manaus é a única

unidade da empresa que não consegue alcançar este objetivo definido pela organização.

Deve-se levar em conta que a cidade de Manaus tem passado por uma série cada vez maior de restrições de tráfego, tanto com relação à capacidade de veículos, como com relação aos horários de circulação em vias de grande fluxo, o que dificulta ainda mais o trabalho de distribuição de rotas e posterior entrega dos produtos aos consumidores

Os estudos sobre o problema de entregas não realizadas, apontam para o Roteamento de Veículos, que é um problema enfrentado por várias empresas que trabalham com distribuição de produtos diversos. É um problema que pode causar prejuízo às empresas, tendo em vista que rotas mal planejadas podem levar a insatisfação dos clientes, devido à demora nas entregas. Este problema tem sido estudado amplamente, devido ao interesse em melhorar a gestão da cadeia de abastecimento.

Cientificamente, o PRV começou a ser estudado em 1959. Neste estudo, os autores começaram a esboçar a aplicação do PRV na distribuição de combustível a partir de um terminal até os diversos postos de venda de combustíveis, buscando alternativa para minimizar a quilometragem total percorrida pela frota (MONTROYA-TORRES *et al.*, 2015)

Um problema de roteirização contém três fatores fundamentais, quais sejam: Decisões, com relação à alocação de veículos, Objetivos, que têm a ver com a prestação de serviços aos clientes e Restrições, que leva em conta os tempos de jornada de trabalho, limites de velocidade, capacidade de carga dos veículos, horários de entrega e outros.

Apesar de parecer relativamente simples, o PRV apresenta um grau elevado de complexidade computacional, tornando-se interessante para o teste de heurísticas diversas.

O principal objetivo do PRV depende do tipo e característica dos problemas. É mais comum que se espere minimizar o custo total da operação, reduzir o tempo total do transporte e da distância total percorrida, minimizar o tempo de espera, minimizar a utilização de veículos de forma a reduzir o custo com manutenção e outros.

Escolher a rota ideal para a realização de uma entrega de um veículo de distribuição entre bairros ou cidades, ou ainda escolher a rota ideal para a realização de uma visita de um vendedor, é um problema considerado ao longo dos anos, como unicamente voltado para o transporte/logística.

Com o passar dos anos, os estudiosos têm se dedicado a estudar este assunto, tendo em vista que é um assunto de interesse comum.

É importante a utilização de um algoritmo que retorne um conjunto de soluções de roteamento que se aproxime da solução ótima, que construa simultaneamente a rota do veículo e um conjunto de caminhos que otimizem o tempo de viagem (PRADHANANGA *et al.*, 2014).

No ambiente competitivo vários distribuidores estão em concorrência e chegar aos clientes mais cedo do que outros concorrentes, são fatores que afetam o valor da venda. Os principais objetivos do PRV são minimizar o custo de viagens e maximizar a venda para servir os clientes antes de outros distribuidores rivais (NOROUZI *et al.*, 2015).

O problema de roteirização de veículos desempenha um papel fundamental nos campos de distribuição física e logística (LALLA-RUIZ *et al.*, 2015).

Sob a ótica de otimização, os problemas de roteirização de veículos, incluindo o caso particular do caixeiro viajante, pertencem à categoria conhecida como NP-difícil (do inglês “NP-hard”), o que significa que possuem ordem de complexidade exponencial. Em outras palavras, o esforço computacional para a sua resolução cresce exponencialmente com o tamanho do problema (dado pelo número de pontos a serem atendidos) (GUAZZELLI e CUNHA, 2015).

Os problemas de roteamento de veículos podem ser conhecidos no início do planejamento, mas alterados de forma dinâmica ao longo do dia, levando-se em conta as solicitações de clientes, frotas heterogêneas de veículos, prioridades, janelas de tempo e outros (DE ARMAS e MELIÁN-BATISTA, 2015). Estes e outros fatores são dinâmicos e as rotas precisa ser re-otimizadas de forma rápida, incluindo estas variáveis.

A logística de transporte de mercadorias tem uma importante vertente urbana. Por conta disso, a distribuição requer sistemas eficientes e o processo entre armazéns e os clientes devem ser eficientes e ecológicos. Portanto, é necessário otimizar a logística urbana eficiente e melhorar as conexões entre o transporte urbano e interurbano, a fim de assegurar uma distribuição eficiente (SICILIA *et al.*, 2015).

Roteamento de veículos com considerações de consistência é um processo multi-objetivo: Muitas empresas colocam grandes esforços na otimização de rotas de veículos, com o objetivo de reduzir o custo. Ao mesmo tempo, muitas empresas estão dispostas a aumentar o custo de roteamento de veículos com o objetivo de garantir a consistência de serviço, aumentando a satisfação do cliente (KOVACS *et al.*, 2015).

O Multi Compartimento de veículos trata de satisfazer a demanda dos clientes com produtos diferentes. A demanda de cada cliente para cada produto é constante e conhecida antecipadamente. Os produtos devem ser armazenados em diferentes compartimentos do mesmo veículo enquanto está a ser transportado em conjunto. Os veículos são divididos em um número constante de compartimentos com determinadas capacidades. Os clientes são atribuídos às rotas de forma que o total da demanda dos clientes atribuído a qualquer rota de determinado produto não exceda a capacidade do compartimento reservado para este produto. O objetivo é o de minimizar o custo total do transporte (ABDULKADER *et al.*, 2015).

A classe de problemas de roteamento de veículos (PRV) é uma das maiores e mais estudadas classes de problemas de otimização combinatória. É também uma das classes mais

desafiadoras computacionalmente. Nos Problemas de Roteamento de Veículos, veículos capacitados são usados para distribuir os produtos e satisfazer a demanda de um conjunto de clientes. Com poucas exceções, os problemas de roteamento de veículos são utilizados para modelar a distribuição de um único produto. O pressuposto subjacente é que somente o volume ou o peso dos produtos são levados em consideração. Assim, mesmo se vários produtos são solicitados pelos clientes, a procura de um cliente é expressa com um número único, o peso ou volume total dos produtos procurados. Por conseguinte, a capacidade dos veículos é expressa em peso ou volume, dependendo de qual é a restrição (ARCHETTI *et al.*, 2015).

O problema de roteamento de veículos com janela de tempo envolve a concepção de um conjunto de rotas para uma frota de veículos com base em um depósito central que é necessário para atender a um número de clientes geograficamente dispersos, minimizando os custos totais da distância de deslocamento e tempo de entrega (BEHESHTI e HEJAZI, 2015) (LACOMME *et al.*, 2015).

O problema de roteirização de veículos com janelas de tempo é um dos problemas mais conhecidos e mais importantes na logística de transporte de cargas. Ele está ligado com numerosas aplicações práticas, incluindo a entrega de encomendas em várias indústrias, transporte ferroviário de carga, coleta de lixo, bem como ferramentas de apoio à decisão complexos e estratégicos, em que as decisões de roteamento são combinadas com inventário ou localização do armazém, composição da frota, e assim por diante (LUO *et al.*, 2015).

Neste trabalho é feita uma análise do PRV aplicado na distribuição de botijões de gás na cidade de Manaus – AM, Brasil.

II. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Um sistema logístico eficiente contribui para aumentar a competitividade das empresas no mercado. A ideia de melhorar a competitividade das empresas, através da eficiência da logística, tem sido fonte de diversas pesquisas. (TIWARI *et al.*, 2015). Fatores como planejamento, monitoramento e controle, são importantes para ajudar na eficiência da logística.

A roteirização de veículos compõe um dos principais e mais estudados problemas da área de Logística. Envolve um complexo conjunto de diferentes tipos de problemas, que nem sempre podem ser resolvidos por um único software (PAMUČAR *et al.*, 2016).

O primeiro trabalho sobre problemas de roteirização e programação de veículos data de 1983 (VOGEL, 2012). Neste trabalho são abordados diversos tipos de problemas que precisam ser levados em conta para a resolução das tarefas de Roteirização de Veículos, considerados pelos autores como problemas do tipo roteirização pura ou ainda uma combinação de roteirização e programação.

As estratégias para solução dos problemas de roteirização pura são direcionadas aos aspectos espaciais da localização dos pontos que serão atendidos, não levando em conta o tempo, para a realização das sequências de entrega e os aspectos da localização dos pontos que serão atendidos em cada rota. No quadro 1, podemos observar os principais tipos de problemas de roteirização pura existentes (GUAZZELLI e CUNHA, 2015).

Deve-se observar que os problemas listados derivam do problema clássico do caixeiro viajante, com exceção do problema do carteiro chinês, em que a demanda se localiza nos arcos ao invés de nos nós e a otimização envolve os percursos ociosos, já que o veículo precisa passar em todos os arcos uma vez para atendimento.

O problema que deu origem a este artigo é um Problema de Roteirização em nós com uma única base, onde são realizadas diversas rotas, com clientes localizados em nós, onde é necessário levar em conta o Limite de Capacidade dos Veículos e ainda a precedência de tarefas (retirada dos botijões vazios, para poder deixar os botijões cheios, ambas as atividades alocadas no mesmo veículo).

O cumprimento do que foi acordado com o cliente, mesmo que de forma verbal, é importante para a manutenção da credibilidade da empresa. A falta de cumprimento dos

prazos de entrega previamente acordados com os Revendedores, causa um descontentamento por parte destes clientes, que hoje são responsáveis por aproximadamente 85% das vendas da organização estudada. Igualmente, observa-se que Revendedores que deixam de receber pedidos em um dia, por falta de cumprimento do prazo de entrega, não conseguem ao longo do mês, recuperar a venda que deixou de ser feita ao consumidor final, prejudicando o alcance de metas previamente estabelecidas.

Este trabalho tem o objetivo de estudar o sistema de Distribuição aos Revendedores de Manaus da organização em questão, buscando a melhor alternativa para a resolução dos problemas de roteirização de veículos existentes na organização.

Quadro 1 - Principais tipos de problemas de roteirização

Tipo de Problema	Nº de rotas	Localização dos Clientes	Limite da Capacidade dos Veículos	Tipo de Demanda
Problema do caixeiro viajante	um	nós	não	determinísticas
Problema do carteiro chinês	um	arcos	não	determinísticas
Problema de múltiplos caixeiros viajantes	múltiplos	nós	não	Determinísticas
Problema de roteirização em nós com uma única base	múltiplos	nós	sim	determinísticas
Problema de roteirização em nós com múltiplas bases	Múltiplos	nós	sim	Determinísticas
Problema de roteirização em nós com demandas incertas	Múltiplos	nós	sim	estocásticas
Problema de roteirização em arcos com limite de capacidade	Múltiplos	arcos	sim	determinísticas

Fonte: Gestão & Produção, n. AHEAD, p. 0-0, 2015. ISSN 0104-530X. Dados adaptados pelos autores deste artigo.

III. ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO

A formulação matemática (1) do problema procura a minimização do custo total de transporte, ou seja:

$$\min \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n c_{i,j} x_{i,j} \quad (1)$$

A equação anterior é usada para minimizar o somatório dos custos utilizados no percurso. $c_{i,j}$ e $x_{i,j}$ são as menores distâncias entre dois nós (FUNG *et al.*, 2013).

Desta forma, a função objetivo na relação anterior procura aumentar só àqueles arcos de menor custo.

$$\sum_{j=1}^m x_{i,j} = 1 \quad \text{para } i = 1 \dots n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{i,j} = 1 \quad \text{para } j = 1 \dots m \quad (3)$$

O modelo matemático pode ser resolvido pelo método dos grafos.

Para definição da roteirização dos veículos atualmente utilizada na organização estudada, foi feito um levantamento de todos os clientes atendidos por cada rota. Com esta listagem atualizada, foram chamados colaboradores mais experientes da distribuição, para mapear estes clientes e definir a melhor sequência para atendimento de cada rota.

Este trabalho não levou em conta a capacidade dos veículos, tão pouco a realização da precedência de tarefas,

importantes fatores para a realização das entregas em tempo acordado com o cliente.

O resultado deste trabalho foi utilizado por algum tempo, mas, ao longo do tempo, observou-se que as rotas não estavam mais conseguindo atender à necessidade da empresa. Em vista disto, optou-se por utilizar o sistema de geoprocessamento, com roteamento das entregas utilizando Latitude e Longitude de cada cliente. Observou-se que alguns clientes foram alocados de forma incorreta em cada rota, o que ocasionava atrasos na entrega dos demais clientes da rota, como podemos observar nas Figuras 1 e 2.

Nas Figuras 1 e 2, cada rota é identificada por uma cor específica. Pode-se observar que existem pontos de cores distintas em agrupamentos diversos, o que demonstra que o sistema utilizado possuía falhas.

Figura 1- Mapa das Rotas 1, 2 e 3, do sistema de roteirização da Organização Estudada



Fonte: Sistema de Goeprocessamentoda empresa estudada

Figura 2 - Mapa das Rotas 1, 2 e 3, comprovando que as rotas estão distribuídas de forma aleatória



Fonte: Sistema de Goeprocessamentoda empresa estudada

Figura 3 – Bairros da Cidade de Manaus - AM



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_bairros_de_Manaus

Como a cidade de Manaus possui 63 bairros, conforme demonstrado na Figura 3, optou-se por utilizar neste trabalho apenas os bairros que compreendem parte da Zona Sul da cidade, que na organização estudada fazem parte da Rota 1.

IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

No quadro 2 estão listados os bairros que serão utilizados neste estudo, identificando-os por letra, de forma a simplificar a apresentação da Tabela 1 – Distância entre bairros da Rota 1 em Km.

Para este estudo de caso, cada rota foi analisada de maneira independente. Através da aplicação do software “Grafos”, foram encontradas as rotas ótimas, utilizando-se neste estudo os resultados da Rota 1.

A Tabela 1 apresenta a distância entre um bairro a cada um dos outros bairros da rota. Esta avaliação é necessária, para que o Software Grafos possa calcular a Rota mais viável, avaliando a distância entre dois pontos.

Tabela 1 – Distância entre bairros da Rota 1.

Origem / Destino	ROTA 1 - Distância em KM										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		7,2	9,7	2,6	6,8	6,1	7,8	8,5	6,7	6,0	8,7
B	7,2		2,5	4,8	1,7	2,1	3,9	2,1	1,1	3,1	1,5
C	8,0	2,2		7,8	4,0	4,4	5,9	4,2	2,6	2,3	2,1
D	2,7	4,3	6,3		5,3	4,5	6,2	7,0	3,3	3,0	5,2
E	7,4	1,7	3,9	5,6		1,0	2,6	1,6	2,2	4,0	3,1
F	6,6	2,4	4,9	4,7	1,0		3,1	2,5	1,9	4,0	3,9
G	7,8	3,9	5,9	6,2	2,6	3,1		1,8	4,9	6,9	4,9
H	8,5	2,1	4,2	7,0	1,6	2,5	1,8		3,3	5,3	3,2
I	6,7	1,1	2,6	3,3	2,2	1,9	4,9	3,3		2,8	2,0
J	6,0	3,1	2,3	3,0	4,0	4,0	6,9	5,3	2,8		3,3
K	8,7	1,5	2,1	5,2	3,1	3,9	4,9	3,2	2,0	3,3	

Fonte: <https://www.google.com.br/maps>

Quadro 2 - Bairros da rota 1

A	Distrito Industrial
B	Cachoeirinha
C	São Francisco
D	Japiim
E	Morro da Liberdade
F	Betânia
G	Colônia Oliveira Machado
H	Educandos
I	Raíz
J	Petrópolis
K	Praça 14

Fonte: Sistema de Goeprocessamentoda empresa estudada

A figura 4 mostra o mapa que caracteriza a rota 1 conforme estabelecido pelo problema de pesquisa.

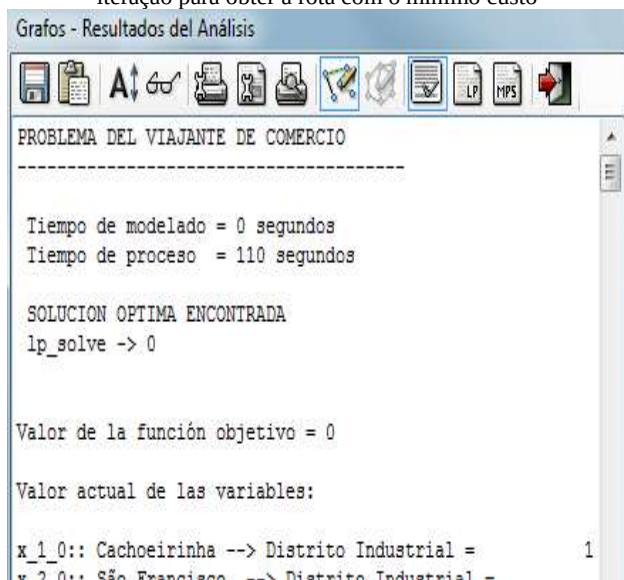
Figura 4 – Mapa da Rota 1



Fonte: Sistema de Goeprocessamentoda empresa estudada

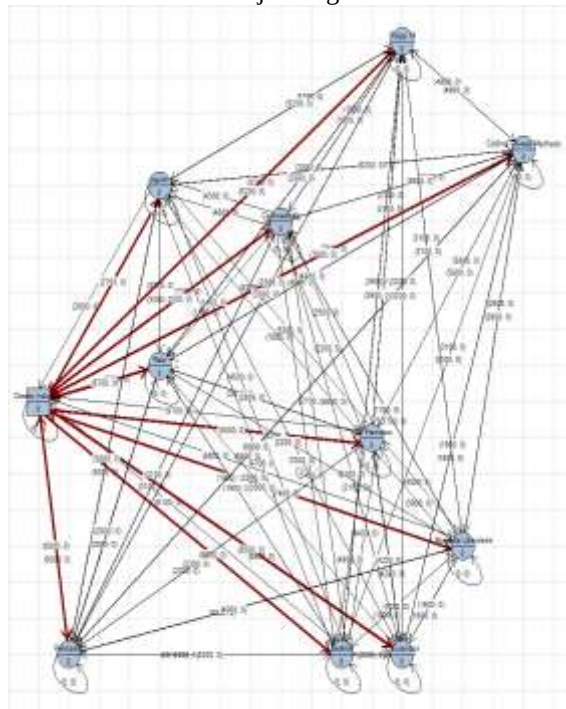
As figuras 5 e 6 mostram os resultados obtidos pelo soft “Grafos” para a minimização dos custos da rota 1

Figura 5 - Tela do software “Grafos” mostrando o processo de iteração para obter a rota com o mínimo custo



Fonte: Dados da pesquisa inseridos no software “Grafos”

Figura 6 - Tela do software “Grafos” mostrando a rota do mínimo custo para resolver o problema da distribuição das botijas de gás



Fonte: Resultado dos dados da pesquisa inseridos no software “Grafos”

V. CONCLUSÃO

Otimizar rotas de diversos tipos é perfeitamente possível e viável, bastando partir do modelo proposto. É importante que a coleta e a interpretação dos dados sejam feitas da forma mais minuciosa e correta possível, para que o resultado obtido possa estar dentro do que pode ser aplicado, como foi feito neste estudo de caso.

Existem diversos softwares livres que podem ser utilizados pelas empresas para otimizar seus processos de otimização de rotas, sendo necessário apenas a sua utilização de forma continuada, neste estudo foi aplicado o software “Grafos”.

Antes de adquirir um Software para gerir a roteirização de suas entregas, é necessário que as organizações verifiquem qual é realmente a sua necessidade, de forma a buscar identificar qual software pode atende-la apropriadamente. Este processo tende a ser de custo elevado e se não for devidamente planejado, pode dar a impressão de que não atende à necessidade da organização.

A resolução dos problemas de otimização de rotas não é de fácil aplicação, tampouco um processo que possa ser concluído de forma rápida, como foi o caso deste estudo aplicado em uma empresa de distribuição de botijas de gás para a resolução do problema de atendimento a todos os consumidores, minimizando os custos de transporte. .

Portanto, foi preciso fazer investimento em tecnologia, para que os processos que envolvam a otimização de rotas sejam melhorados. A relevância da aplicação é que a grande maioria das empresas brasileiras quer ver o resultado de um investimento de forma imediata, o que faz com que a implantação de processos como este, por fim sendo realizadas de forma incompleta, deixando a ideia de que não existem melhorias a serem feitas.

V. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEF-UFPA e FOGÁS pelo apoio a pesquisa.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULKADER, M. M.; GAJPAL, Y.; ELMEKKAWY, T. Y. Hybridized ant colony algorithm for the Multi Compartment Vehicle Routing Problem. **Applied Soft Computing**, v. 37, p. 196-203, 2015. ISSN 1568-4946.
- ARCHETTI, C.; BIANCHESSI, N.; SPERANZA, M. G. A branch-price-and-cut algorithm for the commodity constrained split delivery vehicle routing problem. **Computers & Operations Research**, 2015. ISSN 0305-0548.
- BEHESHTI, A. K.; HEJAZI, S. R. A novel hybrid column generation-metaheuristic approach for the vehicle routing problem with general soft time window. **Information Sciences**, v. 316, p. 598-615, 2015. ISSN 0020-0255.
- DE ARMAS, J.; MELIÁN-BATISTA, B. Variable Neighborhood Search for a Dynamic Rich Vehicle Routing Problem with time windows. **Computers & Industrial Engineering**, v. 85, p. 120-131, 2015. ISSN 0360-8352.
- FUNG, R. Y.; LIU, R.; JIANG, Z. A memetic algorithm for the open capacitated arc routing problem. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 50, p. 53-67, 2013. ISSN 1366-5545.
- GUZZELLI, C. S.; CUNHA, C. B. D. Multi-criteria optimization for the location problem of distribution centers of a company with production plant in the Industrial Pole of Manaus. **Gestão & Produção**, n. AHEAD, p. 0-0, 2015. ISSN 0104-530X.
- KOVACS, A. A.; PARRAGH, S. N.; HARTL, R. F. The multi-objective generalized consistent vehicle routing problem. **European Journal of Operational Research**, v. 247, n. 2, p. 441-458, 2015. ISSN 0377-2217.
- LACOMME, P. *et al.* A Multi-Start Split based Path Relinking (MSSPR) approach for the vehicle routing problem with route balancing. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 38, p. 237-251, 2015. ISSN 0952-1976.
- LALLA-RUIZ, E. *et al.* An improved formulation for the multi-depot open vehicle routing problem. **OR Spectrum**, p. 1-13, 2015. ISSN 0171-6468.
- LUO, J. *et al.* A novel hybrid shuffled frog leaping algorithm for vehicle routing problem with time windows. **Information Sciences**, v. 316, p. 266-292, 2015. ISSN 0020-0255.
- MONTOYA-TORRES, J. R. *et al.* A literature review on the vehicle routing problem with multiple depots. **Computers & Industrial Engineering**, v. 79, p. 115-129, 2015. ISSN 0360-8352.
- NOROUZI, N.; SADEGH-AMALNICK, M.; ALINAGHIYAN, M. Evaluating of the particle swarm optimization in a periodic vehicle routing problem. **Measurement**, v. 62, p. 162-169, 2015. ISSN 0263-2241.

PAMUČAR, D. *et al.* Transport spatial model for the definition of green routes for city logistics centers. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 56, p. 72-87, 1// 2016. ISSN 0195-9255. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925515000931> >.

PRADHANANGA, R. *et al.* Bi-objective decision support system for routing and scheduling of hazardous materials. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 48, n. 2, p. 135-148, 2014. ISSN 0038-0121.

SICILIA, J. A. *et al.* An optimization algorithm for solving the rich vehicle routing problem based on Variable Neighborhood Search and Tabu Search metaheuristics. **Journal of Computational and Applied Mathematics**, 2015. ISSN 0377-0427.

TIWARI, A. *et al.* A hybrid edge recombination approach to solve price collecting vehicle routing problem. Control, Automation and Robotics (ICCAR), 2015 International Conference on, 2015, IEEE. p.200-203.

VOGEL, U. **A flexible metaheuristic framework for solving rich vehicle routing problems.** Shaker Verlag, 2012. ISBN 3844006745.

VII. COPYRIGHT

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

CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE LAJES PRÉ-MOLDADAS PRODUZIDAS COM ADIÇÃO DE BORRACHA DE PNEU

LUIZ EDUARDO MATEUS DOS SANTOS^{1,2}; ALBERTO FÁBIO DA SILVA TAVEIRA²; CLAUDERINO DA SILVA BATISTA¹; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ³

1 – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP – ITEC – UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE PROCESSOS (PPGEP – ITEC – UFPA);

2 – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS (IFAM);

3 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

luizeduardo83@hotmail.com; afstaveira@hotmail.com; jorgemoyar@gmail.com

Resumo – A procura por novos materiais sintéticos reutilizáveis que possam substituir de forma totalitária ou parcial os agregados naturais tem sido uma constante nos estudos atuais. O objetivo deste artigo é a caracterização de materiais como areia, seixo e borracha de pneu para execução de lajes pré-moldadas. O conhecimento das propriedades físicas desses materiais é de extrema relevância para a previsão do comportamento do elemento estrutural que será confeccionado com a junção desses componentes, os dados encontrados nesse artigo, será utilizado para estudos futuros como dosagens e dimensionamento de vigotas. A metodologia de pesquisa foi baseada nas Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os resultados obtidos nos ensaios demonstraram que os materiais analisados têm as características necessárias para a confecção do concreto que será utilizado nas sapatas das vigotas pré-moldadas.

Palavras-chave: Vigotas. Pneu. Lajes Pré-moldadas.

I. INTRODUÇÃO

Com a intensificação da fiscalização de órgãos competentes e a preocupação da sociedade com o meio ambiente, a procura por elementos que possam substituir, parcialmente ou totalmente os agregados no concreto, fazem com que os resíduos se tornem um grande auxiliador na produção de materiais alternativos de menor custo, substituindo em grande parte os agregados naturais empregados em concretos, argamassas, blocos, barreiras de contenção, bases para pavimentação, etc. De maneira paralela ao desenvolvimento de concreto contendo resíduos, sabe-se que, mundialmente, o número de veículos aumenta todos os anos. Esse aumento gera, entre outras coisas, subprodutos da utilização desses veículos, como, por exemplo, os resíduos de borracha vulcanizada.

A grande quantidade de pneus inservíveis causa problema ambiental por causa de sua disposição. Há, no Brasil, 10 milhões de pneus fora de uso em todo o país. De acordo com CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) em 2005, para cada pneu produzido no Brasil ou importado, as empresas que produzem pneus e as que importam pneus devem dar destino apropriado para cinco pneus fora de uso. E também para cada três pneus reformados importados ou, de qualquer tipo, as empresas de importação devem dar destino adequado para 4 pneus fora de uso (GIACOBBE, 2008).

A adição de borracha de pneus em elementos de construção é uma alternativa de reciclar este resíduo. Portanto pesquisas têm sido feitas a fim de avaliar a influência da adição de borracha de pneus em certos materiais (FIORITI, 2002).

Neste contexto, a busca por uma solução técnica que possa dar uma destinação final a esse tipo de resíduo assume um papel fundamental para redução do impacto ambiental causado por esta atividade humana.

Este resíduo tem sido utilizado desde 1970, em diferentes tipos de Aplicações: selagem de fissuras do pavimento, pastas para tratamentos de superfície, riscos, dentre outros. Alguns estados têm utilizado a borracha de pneus em cimentos de asfalto com teor variando entre 5% a 30%, tanto como misturas densas porosas, especialmente em tratamentos de superfície (MARQUES, 2005).

Em particular, a aplicação de resíduos de pneus tem sido utilizada na produção de lajes pré-moldadas, em blocos de alvenaria e pavimentos de concreto. Também em pavimentos especificamente, os painéis pré-fabricados resistentes ao impacto, o isolamento de fundações de máquinas e elementos de proteção estrutural para explosões. As características dos pneus, em termos de composição química, não afetam as propriedades do concreto (FIORITI, 2002).

O descarte incorreto dos pneus é um problema significativo, do ponto de vista da gestão dos resíduos e de um ponto de vista ambiental. A maioria destes pneus vai para os aterros onde eles ocupam muito espaço, podem atrair pragas e apresentam um grande perigo em caso de incêndio, pois liberam substâncias químicas perigosas.

Este artigo é relevante devido ao estudo da caracterização dos materiais que irão compor o concreto da laje pré-moldada. Logo, realizamos no desenvolvimento desta pesquisa ensaios físicos em conformidade com as normas da ABNT.

Este trabalho pretende realizar a caracterização dos elementos que compõem o concreto para execução de vigotas da laje pré-moldada, como seixo, areia, cimento e o resíduo de borracha.

A utilização de materiais reciclados na produção de novos concretos contribui para a preservação dos recursos naturais e para a diminuição do volume de resíduos de pneus depositados em aterros.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais utilizados

Resíduo de Pneu: Pneu convencional de carro, fabricado pela Goodyear, usado, moído e fornecido pela empresa M.M Engenharia Ltda (Manaus – AM). A granulometria do resíduo de pneu, foi similar da areia e pedra.

Areia: A areia lavada, oriunda da região de Manaus,

Seixo: O seixo, oriundo da região do município de Manaus, fornecido pela Loja de Materiais de Construção CONSTROI.

Cimento: Cimento Portland – Pozolânico CPIV-32, fabricado por NASSAU Cimentos S.A, indústria Itaútinga.

Água: A água limpa de torneira – sem barro, óleo, galhos, folhas e raízes do Laboratório da Instituição.

2.2 Métodos

Foram executados ensaios tecnológicos para caracterização dos agregados e do resíduo de pneu.

Os ensaios para análise foram realizados nos laboratórios de Materiais de Construção e de Resistência dos Materiais do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Amazonas na cidade de Manaus. Os procedimentos executados pelos técnicos do laboratório e professores do IFAM foram acompanhados e auxiliados pelo autor em todas as etapas dos ensaios descritos.

Os quadros 1, 2 e 3 mostram os ensaios de caracterização tecnológica dos agregados.

Quadro 1 - Ensaios dos agregados miúdos

Ensaios do Agregado Miúdo	Normas
Composição granulométrica dos agregados	(NBR NM 248; 2003)
Impurezas orgânicas das areias	(NBR NM 49; 2001)
Massa unitária de agregados em estado solto	(NBR 7251; 1981)
Massa específica de agregado miúdo – frasco Chapman	(NBR NM 52; 2002)
Teor de material pulverulento	(NBR NM 46; 2009)
Teor de argila em torrões e materiais friáveis	(NBR 7218; 2010)

Fonte: Autor, 2015

Quadro 2 – Ensaios de agregados graúdos

Ensaios do Agregado Graúdo	Normas
Composição granulométrica dos agregados	(NBR NM 248; 2003)
Massa unitária de agregados em estado solto	(NBR 7251; 1981)
Determinação da absorção de água, teor de umidade	(NBR 12118; 1991)
Abrasão Los Angeles	(NBR NM 51; 2001)

Fonte: Autor, 2015

Quadro 3 – Ensaios de Resíduo de Borracha

Ensaios do Resíduo de Borracha	Normas
Massa específica de agregado miúdo – frasco Chapman	(NBR NM 52; 2002)
Massa unitária de agregados em estado solto	(NBR 7251; 1981)

Fonte: Autor, 2015

III. PROGRAMA EXPERIMENTAL

3.1 Ensaios do agregado miúdo

O Quadro 4 ilustra a composição granulométrica do agregado miúdo.

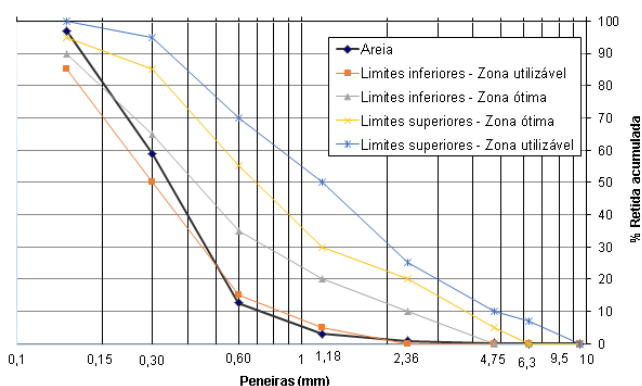
Quadro 4 – Composição Granulométrica dos agregados miúdos

Peneiras (")	Peneiras (mm)	Peso retido (g)	(%) Retida	(%) Retida acumulada
	9,5	0	0	0
	6,3	0	0	0
n. 4	4,75	1,50	0,14	0,14
n. 8	2,36	7,40	0,71	0,85
n. 16	1,18	22,60	2,15	3,00
n. 30	0,60	101,50	9,68	12,68
n. 50	0,30	483,80	46,12	58,80
n.100	0,15	398,50	37,99	96,79
< n. 100	Fundo	33,70	3,21	100,00
Totais		1049,00	100,00	172,26

Fonte: Autor, 2015

A Figura 1 ilustra que areia se encontra no limite inferior do utilizável.

Figura 1 - Gráfico da granulometria do agregado miúdo



Fonte: Autor, 2015

Em ensaio feito de forma comparativa visualmente, verificou-se que a areia tem índice de impurezas orgânicas abaixo de 100 ppm, ou seja, é uma areia com baixa concentração de impurezas, logo, muito boa para concreto nesse item.

Essa informação pode ser verificada na Figura 2, a qual ilustra que quanto mais escuro for a coloração da amostra, maior é a concentração de impurezas.

Figura 2 – Impurezas Orgânicas



Fonte: Autor, 2015

A Tabela 1 apresenta os resultados de três amostras de areia, onde foi realizado o ensaio de massa unitária e dos resultados obtidos calculou-se a média simples.

Tabela 1 – Massa unitária do agregado Miúdo

MASSA UNITÁRIA EM ESTADO SOLTO SECO - NBR 7251 (AG. MIÚDO)			
Determinações	A	B	C
Vr) Volume do recipiente (dm ³)	0,848	0,848	0,848
Mr) Massa do recipiente vazio (g)	1104,9	1104,9	1104,9
Mra) Massa do recipiente + agregado (kg)	2,471	2,399	2,531
Ma) Massa do agregado (kg) = Mra - Mr	1,366	1,294	1,426
M. unitária solta do agregado (kg/dm ³) = Ma / Vr	1,61	1,53	1,68
Média da Massa Unitária Solta (kg/dm ³)	1,61		

Fonte: Autor, 2015

A massa específica do agregado miúdo é de 2,65 g/m³, tal valor foi o resultado encontrado através do ensaio de massa específica pelo frasco de Chapmam, seguindo os padrões da NBR NM 52; 2002, conforme ilustra Figura 3.

Figura 3- Massa específica, frasco de Chapmam



Fonte: Autor, 2015

Conforme a ABNT NBR 7218, a amostra ensaiada de agregado miúdo encontra-se abaixo do índice aceitável da Norma que é de 3,00%, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 2 e Tabela 3, isso significa que é um material bom para a confecção de concreto.

Tabela 2 – Teor de Material Pulverulento

TEOR DE MATERIAL PULVERULENTO-NBR7219 (AG. MIÚDO)		
Mi) Massa inicial do agregado seco (g)	502,0	500,1
Mf) Massa final agregado seco após lavagem (g)	495,0	492,7
Material pulverulento (%) [(Mi - Mf) / Mf]*100	1,41%	1,50%
Teor médio de material pulverulento (%)	1,46%	

Fonte: Autor, 2015

Tabela 3 - Teor de argila em torrões e materiais friáveis

TEOR DE ARGILA EM TORRÕES - NBR 7218 (AG. MIÚDO)	
a) Mi) Massa da amostra passando peneira # 19 mm e retido # 4,8 mm (g) Mf) Massa da amostra após destorroamento retido peneira # 2,4 mm (g) Teor parcial de argila em torrões = [(Mi - Mf) / Mi]*100 T. global = [T.parcial *(S %retida #12,5; 9,5; 6,3 e 4,8mm)]/100	0,20%
b) Mi) Massa da amostra passando peneira # 38 mm e retido # 19 mm (g) Mf) Massa da amostra após destorroamento retido peneira # 4,8 mm (g) Teor parcial de argila em torrões = [(Mi - Mf) / Mi] * 100 Teor global = [Teor parcial *(S %retida # 32; 25 e 19 mm)] / 100	
c) Mi) Massa da amostra passando peneira # 76 mm e retido # 38 mm (g) Mf) Massa da amostra após destorroamento retido peneira # 4,8 mm (g) Teor parcial de argila em torrões = [(Mi - Mf / Mi)] * 100 Teor global = [Teor parcial *(S %retida # 64; 50 e 38 mm)] / 100	
Teor global da amostra = Soma dos teores globais itens (a + b + c)	

Fonte: Autor, 2015

3.2 – Ensaios do Agregado Graúdo

Para a composição granulométrica do agregado graúdo, foi realizado dois ensaios com amostras diferentes do mesmo material, com isso para o cálculo do módulo de finura e diâmetro máximo do agregado, tirou-se uma média simples, conforme demonstra o Quadro 5.

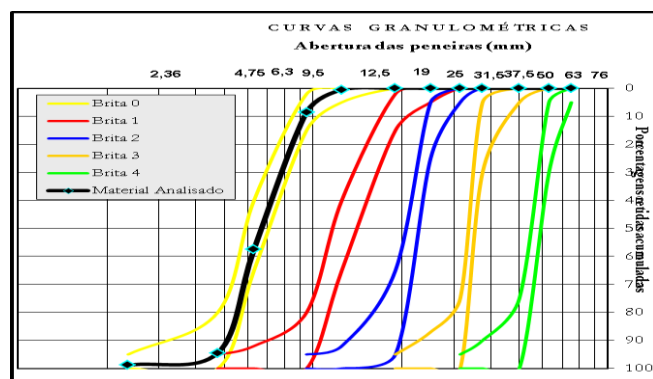
Quadro 5 – Granulometria do Agregado Graúdo

1) COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO AGREGADO GRAÚDO - NBR NM 248:2003							
a) Massa inicial seca (kg) = 2,430				b) Massa inicial seca (kg) = 2,800			
Abertura das Peneiras (mm)	Mrg) Massa retida (gramas)		Mr%) Massa retida (Porcentagem)		(Vr) Massa retida variação	(Mrm) Massa retida média	(Mra) Massa retida acumulada
	Ensaio a	Ensaio b	Ensaio a	Ensaio b	± 4 %	(%)	(%)
75	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
63	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
50	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
37,5	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
31,5	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12,5	0,0	30,7	0,0%	1,1%	1,1%	0,5%	0,5%
9,5	159,5	262,8	6,6%	9,4%	2,8%	8,0%	8,5%
6,3	886,6	1.716,7	36,5%	61,3%	24,8%	48,9%	57,5%
4,75	1.114,8	785,6	45,9%	28,1%	17,9%	37,0%	94,5%
2,36	212,5	0,0	8,8%	0,0%	8,8%	4,4%	98,9%
1,18	42,0	0,0	1,7%	0,0%	1,7%	0,9%	99,7%
0,6	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,7%
0,3	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,7%
0,15	0,0	0,0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	99,7%
Fundo	11,2	3,0	0,5%	0,1%	0,4%	0,3%	100,0%
Mt) Total	2.426,6	2.798,8	D. máx. =	12,5mm	Módulo de Finura = 6,01		
Mt = (S de Mrg) [Mr% = (Mrg / Mt) * 100] [Vr = (Mr% ensaio a - Mr% ensaio b)]							
[Mrm = (Mr% ensaio a + Mr% ensaio b)/2] [Mra = S Mrm Massa retida media]							

Fonte: Autor, 2015

O material ensaiado, assemelha-se a brita zero, já que a sua curva granulométrica encontra-se entre os limites superiores e inferiores dos parâmetros da brita zero, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Curvas Granulométricas do agregado graúdo



Fonte: Autor, 2015

A Tabela 4 apresenta os resultados de três amostras de seixo, onde foi realizado o ensaio de massa unitária e dos resultados obtidos calculou-se a média simples.

Tabela 4 – Massa unitária do agregado graúdo em estado solto

MASSA UNITÁRIA EM ESTADO SOLTO SECO - NBR 7251 (AG. GRAÚDO)			
Determinações	A	B	C
Vr) Volume do recipiente (dm³)	4,65548	4,65548	4,65548
Mr) Massa do recipiente vazio (g)	1.057,00	1057,00	1057,00
Mra) Massa do recipiente + agregado (kg)	9,44340	9,98160	9,152
Ma) Massa do agregado (kg) = Mra - Mr	8,386	8,925	8,095
M. unitária solta do agregado (kg/dm³) = Ma / Vr	1,80	1,92	1,74
Média da Massa Unitária Solta (kg/dm³)	1,82		

Fonte: Autor, 2015

A determinação da absorção de água e teor de umidade, foi estabelecido deixando o 505 g de seixo submerso em água e pesado novamente após 24 horas, assim obtendo um novo peso de 506,5g, tendo como resultado final uma absorção de 0,23%.

Figura 5 – Absorção de água e teor de umidade



Fonte: Autor, 2015

Para a verificação do desgaste do material por abrasão, foi realizado o ensaio através do equipamento chamado Los Angeles, os resultados obtidos foram inferiores ao que preconiza a Norma, sendo assim o material mencionado não serve para ser utilizado como agregado para pavimentação, por apresentar uma fragilidade no parâmetro de resistência a abrasão.

Como o estudo realizado é para outros fins, não verificou-se problemas em sua utilização.

Peso inicial: **5000g**

Peso Final: **1337,1 g**

Percentual de desgaste – 73,26%

Referência de Norma – Máximo 50%

3.3 Ensaio do resíduo de Pneu.

A Tabela 5 apresenta os resultados de três amostras de resíduo de borracha de pneu, onde foi realizado o ensaio de massa unitária e dos resultados obtidos calculou-se a média simples.

Tabela 5 – Massa unitária do Resíduo de borracha

Determinações	A	B	C
Vr) Volume do recipiente (dm ³)	4,66	4,66	4,66
Mr) Massa do recipiente vazio (g)	1.057,00	1.057,00	1.057,00
Mra) Massa do recipiente + agregado (kg)	3,20	3,28	3,15
Ma) Massa do agregado (kg) = $Mra - Mr$	2,15	2,22	2,09
M. unitária solta do agregado (kg/dm ³) = Ma / Vr	0,46	0,48	0,45
Média da Massa Unitária Solta (kg/dm ³)	0,46		

Fonte: Autor, 2015

A massa específica do resíduo de borracha, foi obtida através do ensaio realizado com querosene, por ser um líquido menos denso que a borracha, foi possível que a borracha ficasse totalmente submersa, assim possibilitando a leitura do nível do querosene antes de ser colocado o resíduo e depois, tendo o conhecimento do volume calcula-se a massa específica da 1000g de borracha que foram utilizadas como amostra.

Massa específica da Borracha = 2,12 kg/dm³

Figura 6 – Massa específica do resíduo de borracha de pneu



Fonte: Autor, 2015

IV. CONCLUSÃO

No presente artigo foi desenvolvido um procedimento para a utilização dos pneus como material do concreto usado para lajes pré-moldados. Os ensaios físicos, químicos e mecânicos demonstraram que o concreto atinge os parâmetros de qualidade avaliados pelas normas nacionais e internacionais e garantem a resistência das lajes.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACI 555R-01 Removal and reuse of hardened concrete. **ACI Materials Journal**. P. 300-325, may-jun. 2002.

ALAEJOS, P.; VAZQUES, E.; MARTINEZ, F.; POLANCO, A.; ALEZA, F.; PARRA, J. L.; BURÓN, M. **Draft of spanish regulations for the use of recycled aggregate in the production of structural concrete**. In: INTERNATIONAL RILEM CONFERENCE ON THE USE OF RECYCLED MATERIALS IN BUILDINGS AND STRUCTURES, 2004, Barcelona. Proceedings...França: Elsevier publications, 2004.

ÂNGULO, S. C. **Caracterização de Agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento mecânico de concretos**. São Paulo, 2005, 167p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12118: Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria - Determinação da Absorção de Água, do Teor de Umidade e da Área Líquida. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7215: Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7218: Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7251: Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 27: Redução de amostras de campo para ensaio de laboratório. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 30: Agregado miúdo - Determinação da absorção de água. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 30: Agregado miúdo - Determinação da absorção de água. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrometro, por lavagem. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 49: Agregado fino – Determinação de impurezas. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 52: Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. - "Resoluções do CONAMA, entre julho de 1984 a novembro de 2012", CONAMA, Brasília, (2012).

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. BS 500: Part 2. **Concrete – Complementary british Standards to BS EN 206-1** – part 2: specification for constituent materials and concrete. London, 2002.

BUTTLER, A. M. Concreto com agregados graúdos reciclados de concreto – **Influência da idade de reciclagem nas propriedades dos agregados e concretos reciclados**. São Paulo, 2003, 199f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

CARNEIRO, A. P.; QUADROS, B. E.; OLIVEIRA, A. M.; BRUM, I. A.; SAMPAIO, T. S.; ALBERTE, E. P.; E COSTA, D. B. (2001) – “**Características do Entulho e do Agregado Reciclado**”- Capítulo V do livro: “Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção”- Edição CEF.

FIORITI, C. F. Avaliação de compósitos de concreto com resíduos de borracha na produção de blocos para alvenaria: 2002. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.

GIACOBBE, SILVIA. **Estudo do Comportamento Físico-Mecânico do Concreto de Cimento Portland com Adição de Borracha de Pneu**. 16 p. Tese (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2008.

MARQUES, M. L.; MARQUES, A. C.; TRIGO, A. P. M.; AKASAKI, J. L. Avaliação do comportamento da argamassa adicionada de diferentes granulometrias de borracha após tratamento superficial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 47, 2005, Recife. Anais... São Paulo: Ibracon, 2005. p. 1-12.

MIZUMOTO, C., SEGANTINI, A. A. S., SALLES, F. M., 2007 – **Pavimento Intertravado com Agregados Reciclados de Concreto**. In: Congresso Brasileiro do Concreto, 490 IBRACON, 2007, Rio Grande do Sul. Anais. Instituto Brasileiro do Concreto, 2007. n. 206.

MOTTA, LAURA. M. G., FERNANDES. C., 2003 – **Utilização de Resíduo Sólido da Construção Civil em Pavimentação Urbana**. In: Reunião Anual de Pavimentação, 12a RAPv, 2003, Aracaju. Anais. Associação Brasileira de Pavimentação, 2003. v. 1 p. 55-56.

RIBAS, L. F. **Caracterização dos Resíduos de Construções Residenciais de Multipavimentos da Cidade de Manaus**. Dissertação de M. Sc., Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Amazonas, AM, Brasil, 124 p, 2008.

VI. COPYRIGHT

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

USO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NA APLICAÇÃO DE CUSTOS DE UM FERRAMENTAL PARA UM PROCESSO DE CONFORMAÇÃO MECÂNICA

RICARDO DO PRADO; VALESCA ALVES CORREA; LUIZ EDUARDO DO PATROCÍNIO NUNES
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ - UNITAU
rickar10@ig.com.br

Resumo - Este artigo apresenta o uso da simulação computacional pelo método dos elementos finitos na aplicação dos custos de um ferramental para um processo de conformação mecânica, que atualmente está presente em diversos processos industriais e classificam-se em diversas categorias com base em critérios como: o tipo de esforço que provoca a deformação do material, a variação relativa da espessura da peça, o regime de operação de conformação, a temperatura de trabalho, e o propósito da deformação. Basicamente, os processos de conformação mecânica podem ser classificados em: conformação de chapas, extrusão, trefilação, laminação e forjamento. Os desempenhos dos componentes mecânicos podem ser avaliados por uma série de ferramentas matemáticas, porém, o conjunto das soluções analíticas nem sempre atendem a solução do problema, o que leva ao uso de métodos numéricos com soluções aproximadas, com a evolução tecnológica muito tem se utilizado das simulações computacionais visando obter resultados mais rápidos, confiáveis e econômicos. A simulação de processos de conformação pode ser utilizada nas mais variadas situações, em peças com geometrias complexas onde requer-se um maior nível de experiência por parte do projetista, ou em geometrias simples, onde o nível de experiência exigido é bem menor, em desenvolvimentos de novos produtos ou em processos e ou produtos antigos onde a meta a ser atingida é: obter redução de custos, tempos e otimização de processos.

Palavras-chave: Conformação Mecânica. Forjamento a Frio. Elementos Finitos Simulação.

I. INTRODUÇÃO

Os processos de conformação mecânica alteram a geometria do material através de forças aplicadas por ferramentas adequadas que podem variar desde pequenas matrizes até grandes martelos. A conformação mecânica está presente em diversos processos industriais visando à obtenção do metal na forma desejada e melhoria de suas propriedades mecânicas. O número de diferentes processos unitários de conformação mecânica, desenvolvidos para aplicações específicas, atinge atualmente algumas centenas, sendo possível classificá-los em categorias, com base em critérios como: o tipo de esforço que provoca a deformação do material, a variação relativa da espessura da peça, o regime de operação de conformação, a temperatura de trabalho, e o propósito da deformação (BRESCIANI *et al.*, 1985).

O desenvolvimento dos recursos de computação nas últimas décadas resultou em um avanço significativo nas mais diversas áreas do conhecimento. A produção de computadores com maior poder de processamento e custo reduzido, torna viável a utilização de modelos sofisticados para análise e solução de problemas complexos. O progresso tecnológico no campo da computação torna possível a obtenção de recursos gráficos,

ambientes virtuais e novas possibilidades de aplicações práticas, em várias áreas surgem a cada ano (LAGERGREN, 2002). Dentre elas a modelagem e a simulação computacional, que são ferramentas capazes de reproduzirem diversos processos e estimar os seus respectivos resultados com um nível de precisão muito próximo dos valores obtidos em uma situação real de trabalho. Com a modelagem correta, os problemas podem ser otimizados com ferramentas de CAD (*Computer Aided Drawing*) para a definição das geometrias, e com o uso de ferramentas de CAE (*Computer Aided Engineering*), onde é possível simular a realização do processo de conformação mecânica visando à prevenção de possíveis falhas no projeto ou durante o processo de fabricação.

Por definição, os custos de produção correspondem à soma dos custos dos materiais diretos, com a distribuição dos custos fixos e dos custos de mão de obra direta (EMBRAPA, 2006). Custos diretos são facilmente relacionados com as unidades de alocação de custos (produtos, setores, clientes, entre outros) exemplo de custos diretos em relação aos produtos são a matéria-prima e a mão de obra (BORNIA, 2010).

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a utilização de ferramentas computacionais com a finalidade de simular a aplicação dos custos de um ferramental para um processo de conformação mecânica de um determinado produto através do M.E.F. (Método dos Elementos Finitos), obtendo como resultados a extinção do método empírico de tentativa e erro, geralmente praticado durante o desenvolvimento de novos produtos, e as sucessivas correções de ferramentas que ocorrem neste processo; e concluindo que são justificáveis os altos custos dos investimentos em *softwares* avançados de engenharia como sendo mais uma ferramenta para a redução dos desperdícios de: matéria prima, tempo de projetos e processos.

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conformação Mecânica

Os processos de manufatura de produtos metálicos são classificados dentro de seis principais grupos: fundição, conformação mecânica, usinagem, soldagem, tratamento térmico e tratamento superficial (BRESCIANI *et al.*, 1985).

Dentre esses processos, destaca-se o grupo de conformação mecânica no qual um componente simples como um tarugo ou uma chapa metálica, por exemplo, é plasticamente conformado entre as ferramentas (matriz ou estampo) para que se obtenha a configuração final desejada. Portanto, um componente de geometria simples é transformado num outro de

geometria complexa, conformado por ferramentas que guardam a geometria desejada e aplicam pressão ao material metálico deformando-o (BRESCIANI *et al.*, 1985).

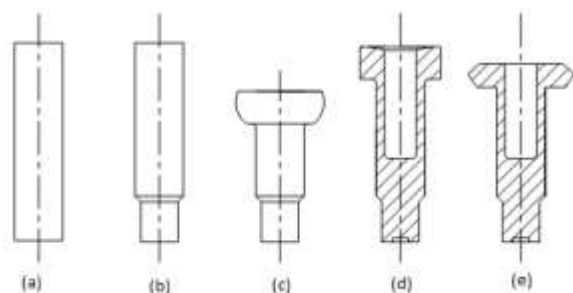
2.2 Forjamento a frio

De acordo com Button, *et al.*, (1995), o processo de forjamento a frio é denominado um processo de conformação plástica, ou seja, que ocorre no campo plástico da liga metálica, sem remoção do material. Segundo Regner e Schaeffer (1983) a designação a frio refere-se ao fato de que durante o processamento, o material conformado encontra-se em temperaturas que não provocam seu recozimento. Assim, os produtos forjados a frio apresentam-se encruados, com um nível de resistência mecânica elevado.

2.3 Tipos de processos de forjamento

O forjamento a frio de peças de aço consiste de dois processos básicos: o recalque e a extrusão. No recalque, a área da seção transversal da peça forjada é aumentada durante o processo, por meio de esforços de compressão que promovem o escoamento radial do material forjado, já na extrusão, a área da seção transversal do forjado é reduzida ao ser empurrada através de uma ferramenta (matriz) que define as dimensões e a geometria da seção do produto (BUTTON, *et al.*, 1995). Conforme a representação da Figura 1: (a) tarugo, (b) extrusão, (c) recalque, (d) extrusão inversa e (e) recalque final.

Figura 1 – Representação das operações de conformação a frio



Fonte: Lange, 1985.

2.4 Limitações do processo

Respeitadas as limitações impostas pelo equipamento e pelas ferramentas, deve-se considerar as características específicas do processo que restringem a obtenção dos produtos forjados.

No recalque há duas limitações principais: uma relacionada com as dimensões do tarugo e outra com a máxima deformação possível (BUTTON, *et al.*, 1995).

A esbeltez do tarugo, ou seja, a razão entre a sua altura e seu diâmetro é limitada pela possibilidade de flambagem do tarugo.

No caso da extrusão aberta, o limite da redução de área deve-se a duas restrições: a possibilidade de recalque do tarugo à frente da matriz no caso de tarugos curtos e a possibilidade de flambagem do tarugo do início da extrusão no caso de tarugos longos. Para a extrusão confinada (direta ou inversa), a limitação de redução de seção deve-se principalmente às elevadas tensões desenvolvidas durante o processo que transmitidas às ferramentas podem causar sua falha, mesmo que essas ferramentas sejam adequadamente dimensionadas e reforçadas. Nesse caso, a lubrificação eficiente da interface tarugo-ferramenta promove a redução dessas tensões, a elevação da vida

útil do ferramental e possibilidade de aumento da redução de seção (VILLAS BÔAS, 1999).

2.5 Simulação Computacional

A simulação é um processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação (PEGDEN *et al.*, 1990).

A simulação computacional dá uma maior compreensão de detalhes do processo de conformação, incluindo o escoamento do material, as distribuições de tensão/deformação/temperatura, etc., o que agrega ao projetista a obtenção de melhores resultados. A efetiva aplicação da tecnologia de simulação pelo Método dos Elementos Finitos reduz o número efetivo de tentativas para se chegar ao projeto final, conduzindo a uma redução significativa de tempo e custo (HATTANGADY, 2003).

A simulação numérica computacional hoje é frequentemente aplicada na elaboração de projetos ou análises dos processos de conformação plástica dos metais (MARTINS, 2012).

(JUDICE, 2012), apresentou uma análise numérica com o software DEFORM sobre a distribuição da densidade relativa, o comportamento de fechamento, os mecanismos de deformação e as distribuições de tensão-deformação em torno de vazios internos para varias condições de laminação.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

Serão apresentados os métodos e materiais empregados para a realização da simulação numérica por MEF relacionados ao forjamento a frio, e a análise do produto forjado obtido, o objeto desse estudo será uma porca sextavada M10.

3.1 Descrição da empresa

O problema alvo do estudo foi observado em uma empresa localizada no estado de São Paulo, do ramo metalúrgico (metal-mecânica) que fornece elementos de fixação para os segmentos de veículos automotores de duas e quatro rodas, linha branca e mercado de reposição, de médio porte com aproximadamente 400 funcionários que tem como foco de trabalho o processo de conformação a frio de metais tendo como matéria prima de partida rolos de arame.

3.2 Descrição do problema

Na fabricação de elementos de fixação é prática comum o emprego do método empírico de tentativa e erro no desenvolvimento de novos produtos, onde o projetista se utiliza da sua experiência para definir o processo a ser adotado na fabricação de um determinado produto e as ferramentas a serem construídas para a fabricação do mesmo, entre as etapas de montagem das ferramentas, regulagem da máquina e a apresentação das peças no setor de controle de qualidade para que seja autorizada a fabricação do produto, são feitas correções nas ferramentas, no processo e por vezes até mesmo no equipamento a ser utilizado.

Para ser utilizado neste estudo foi escolhido uma porca sextavada de chave 14,0 mm, rosca M10x1,0 e altura 7,0 mm, que por tratar-se de um produto genérico, pode ser utilizado em uma grande variedade de aplicações e consequentemente na sua produção serão fabricados lotes com grande quantidade de peças.

3.3 Recursos computacionais utilizados

Para a realização deste trabalho foram utilizados os *softwares* comerciais:

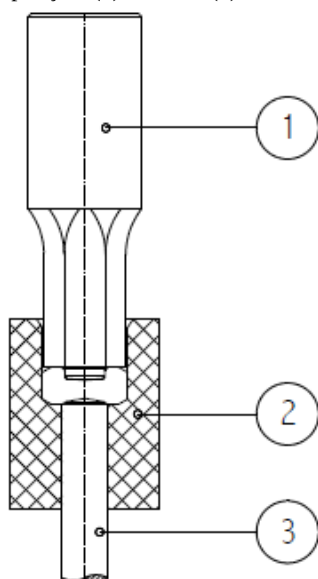
- Autodesk – AutoCAD 2014 – *Software* gráfico 2D utilizado na geração de desenhos bidimensionais.
- Autodesk – Inventor Professional 2014 – *Software* gráfico 3D utilizado na geração de desenhos tridimensionais.
- SFTC – Deform 3D V6.1 – *Software* baseado no método dos elementos finitos, destinado à simulação do processo de forjamento.

3.4 Ferramental

Para a conformação da porca foi necessária a confecção de um ferramental no qual se utilizaram os seguintes componentes:

- Conjunto Punção e Extrator
O material utilizado foi o aço AISI M2, aço rápido ligado ao molibdênio, vanádio e tungstênio; que em função do balanceamento químico apresenta alta temperabilidade, alta tenacidade, alta resistência ao desgaste e excelentes propriedades de corte, produzido em barra redonda recozida laminada.
- Matriz de estampagem
O material utilizado foi o Metal Duro G5, material que consiste em carbonetos metálicos de tungstênio, titânio, tântalo ou molibdênio, tendo como aglomerante o cobalto, produzido em buchas, montados conforme figura 2.

Figura 2 – Montagem dos componentes usados na simulação (1) punção, (2) matriz e (3) extrator



Fonte: Autor, 2014.

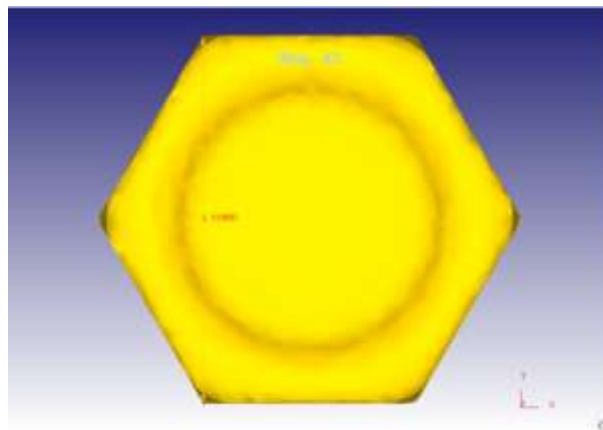
3.5 Preparação da simulação

O *software* disponibilizado para a realização da simulação foi o DEFORM, que utiliza-se de três etapas para o trabalho de simulação: pré-processamento (preparação da simulação), onde são inseridos os componentes e suas respectivas características, processamento (execução da simulação), onde se dá a simulação do processo de conformação e pós-processamento (análise da simulação), onde é possível visualizar a simulação já concluída e acessar os resultados referentes a ela.

IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

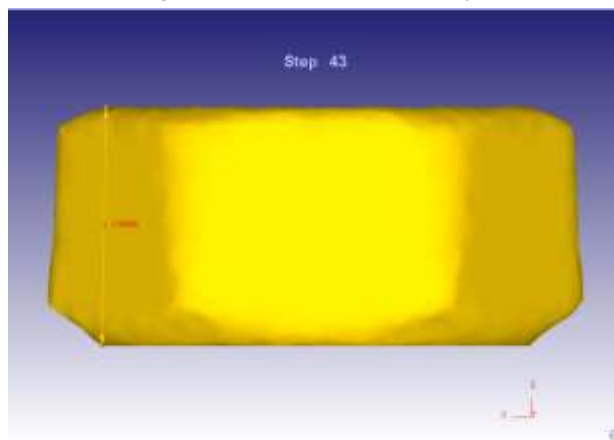
O *software* de simulação possui em seu módulo de pós-processamento diversas opções de análises dos resultados obtidos na simulação, como a visualização do produto conformado, que permite que seja feita uma avaliação das características dimensionais e visuais do produto, e a previsão de carga que permite que sejam avaliadas as características do equipamento, do ferramental e o processo definido, para a verificação da carga necessária para o forjamento a frio, e se os componentes possuem as especificações necessárias para a realização do trabalho. Conforme mostram as Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3 – Vista superior da simulação



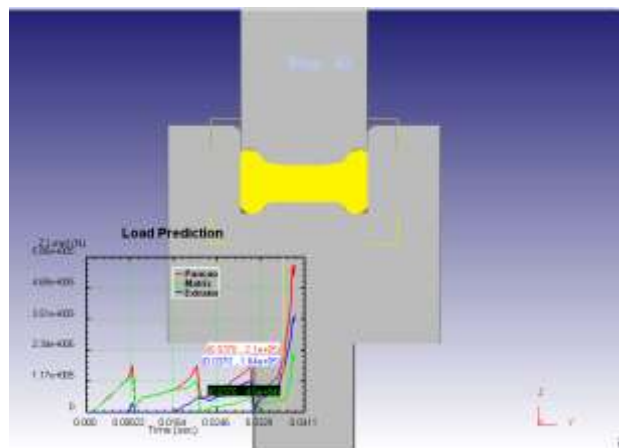
Fonte: Autor, 2014.

Figura 4 – Vista frontal da simulação



Fonte: Autor, 2014.

Figura 5 – Previsão de carga



Fonte: Autor, 2014.

V. ANÁLISE ECONÔMICA DO PROCESSO

Ao considerar-se o processo de fabricação dos componentes diretamente envolvidos no trabalho de conformação com os seus custos, que são específicos para cada produto a ser fabricado chegou-se ao resultado exibido no Quadro 1.

Custo da Matéria prima (M.P.):

- Aço AISI M2 = R\$ 65,13 / Kg.
- Metal Duro G-5 Ø30,0x26,0 = R\$ 233,41/Pç.

Custo por operações:

- Tornear (C.N.C.) = R\$ 37,04 / h
- Temperar e revenir = R\$ 12,02/ h
- Retificar = R\$ 51,41 / h
- Erudir = R\$ 260,0 / h

Quadro 1 - Custos da confecção dos componentes

Componentes	Operações de fabricação								Custo Total (R\$)
	Mat. Prima		Tornear		Trat. Térmico		Retificar		
	Peso (Kg)	Custo (R\$)	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	Tempo (h)	Custo (R\$)	Tempo (Min.)	Custo (R\$)	
Punção Rec.	0,08	5,21	10	6,17	10	120,20	10	8,57	140,15
Pino Extrator	0,06	3,90	20	12,35	10	120,20	10	8,57	145,02
Componentes							Erudir		
							Tempo (h)	Tempo (h)	
Matriz Sext.	Pç	233,41	10	6,17	-	-	1,5	390,00	629,58

Fonte: Autor, 2014.

Os valores obtidos referem-se ao custo de confecção das ferramentas para apenas um estágio de conformação que é a somatória dos custos individuais dos componentes totalizando R\$ 914,75, como a prensa indicada para a fabricação do item foi uma prensa horizontal multi-estágios contendo 5 estágios de conformação a um custo total de 5 vezes a somatória dos custos individuais levando ao valor de R\$ 4573,75, sendo este valor o custo inicial referente ao ferramental para a fabricação de um único item, e cada vez que é necessário refazer ou substituir uma ferramenta, soma-se o valor do componente ao custo inicial.

Considerando um item novo que entrou em fabricação e foi monitorado entre o período de 10/2013 a 03/2014, e devido a problemas na conformação do item foram necessários rever os projetos de ferramentas e os processos de fabricação do item, o que consequentemente gerou a construção de novas ferramentas a cada revisão de projeto, como o mencionado item sofreu três revisões chegou-se a um valor de R\$ 13721,25 referente ao custo de confecção de ferramentas, antes mesmo de o item ter sua fabricação aprovada pelo cliente.

VI. CONCLUSÃO

Após a realização da simulação da conformação da porca pode-se concluir que a simulação computacional usando o Método dos Elementos Finitos é altamente viável para a determinação dos custos dos ferramentais usados no desenvolvimento de produtos fabricados por meio de conformação mecânica, onde se procura conseguir redução

de tempo e custos durante as definições do processo de fabricação e do projeto de ferramentas, uma vez que até a definição das condições finais de fabricação do produto não são confeccionadas nenhuma ferramenta, quando comparado com o método empírico de tentativa e erro ainda muito usado atualmente fica muito clara essa vantagem, já que pelo método tradicional são confeccionadas todas as ferramentas necessárias para a fabricação do produto, onde são gastos os tempos de projeto, ferramentaria e produção, e ao não alcançar-se os resultados esperados durante o processo de regulação da máquina, as ferramentas são descartadas e novas ferramentas serão confeccionadas.

Com as novas ferramentas usadas para a modelagem virtual em 3D pode-se ter uma ideia clara da montagem do ferramental e de possíveis erros que possam acontecer durante a definição da geometria, e das dimensões dos componentes. Através das análises pelo Método dos Elementos Finitos é possível saber com antecedência quais os pontos críticos de uma ferramenta e prever eventuais problemas que podem ocorrer durante o trabalho de conformação da peça, com a aplicação da simulação a princípio haverá um aumento da ordem de 20% a 30% no tempo de desenvolvimento de projetos, porém há uma redução significativa na quantidade de revisões nos projetos, correções em ferramentas, e no tempo de *try-out* de máquina.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESCIANI, E., ZAVAGLIA, C.A.C., NERY, F.A.C., BUTTON, S.T.; *Conformação Plástica dos Metais*. Ed. UNICAMP, 2ª ed., 1985, V1 e V2.

BUTTON, S.T., ROQUE, C.M., CAPORALLI, A.; *Planejamento do processo e projeto de ferramentas para o forjamento a frio de eixos de aço*. Apostila do curso de graduação, UNICAMP, 1995.

HATTANGADY, N.V.; *Automated modeling and remeshing in metal forming simulation*. 2003. Thesis of doctor of philosophy, Faculty of Rensselaer Polytechnic Institute. New York.

JÚDICE, G.H.; *Análise Numérica da Propagação de Defeitos Internos na Laminação Transversal com Cunha*. 2012. 109 f. Dissertação (Comissão de pós-graduação em engenharia mecânica departamento de engenharia de materiais e processos de fabricação) – Universidade Estadual de Campinas, SP, 2012.

LAGERGREN, M. Modeling as a tool to assist in managing problems in health care, In: D. Boldy, J. Braithwaite and I. Forbes (Eds.), *Evidence Based Management in Health Care: The Role of Decision Support Systems*, Australian Studies in Health Service Administration, 92, (2002) 17-36.

MARTINS, M.M.; *Análise da Extrusão de Metais pelo Método dos Volumes Finitos*. 2012. 181 f. Tese (Comissão de pós-graduação em engenharia mecânica) – Universidade Estadual de Campinas, SP, 2012.

PEGDEN, C.D., SHANNON, R.E., SADOWSKI, R.P.; *Introduction to Simulation Using SIMAN*. New York, USA: McGraw-Hill, v.2. 1990.

REGNER, P. & SCHAEFFER, L.; *Aspectos gerais sobre forjamento*. Anais do Seminário Nacional de Forjamento, Porto Alegre, 1983, 301p.

VILLAS BÔAS, D.; *Estudo do Processo de forjamento a Frio de Peças Automotivas*. 1999. 116 f. Dissertação (Comissão de pós-graduação em engenharia mecânica departamento de engenharia de materiais) – Universidade Estadual de Campinas, SP, 1999.

VIII. COPYRIGHT

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

AVALIAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DO PROSAMIM ÀS MARGENS DO IGARAPÉ MESTRE CHICO

ANDRÉA CRISTINA FERNANDES DE OLIVEIRA¹; BERNARDO BORGES POMPEU NETO²; DÊNIO RAMAN CARVALHO DE OLIVEIRA³; JANDECY CABRAL LEITE⁴; MANOEL SOCORRO SANTOS AZEVEDO⁵

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA; NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE – PPEC/PPCS-NUMA;
2, 3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA; 4, 5 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA – ITEGAM
andreafo12@hotmail.com

Resumo - O presente trabalho tem como objetivo mostrar o problema de moradias e seus impactos ambientais fazendo uma análise do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) como solução de habitação. O âmbito desta pesquisa foi a bacia dos educandos, mais precisamente o igarapé do Mestre Chico, situado no entorno da zona sul, por ser este igarapé um dos mais importantes na composição da rede hidrográfica e um dos mais habitados. Os materiais e métodos utilizados foram à pesquisa bibliográfica e de campo, no período de 10 meses (fevereiro a novembro/2014), além de análise sobre o programa por meio de instrumentos de pesquisa (questionário). No levantamento de campo, houve a participação de 100 famílias, perfazendo um total de 938 moradores. Na investigação, foi constatado problemas, como: exclusão social, violência, poluição sonora, falta de escoamento, entre outros. Em relação aos resultados a pesquisa constatou que a urbanização através da revitalização do espaço comunitário promoveu o saneamento urbano, e a limpeza e utilização racional do uso do solo às margens do igarapé, melhorando a qualidade de vida da comunidade.

Palavras-chave: PROSAMIM. Sociedade. Meio Ambiente.

estas alterações passaram a ser fonte de debates sobre futuras melhorias e objeto de estudos para a implantação de projetos.

Para a cidade de Manaus foi desenvolvido um projeto, o qual conhecemos como PROSAMIM, criado para solucionar os problemas dos moradores dos igarapés desta cidade. O Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM, teve abertura em 2003, através da iniciativa do Governo do Estado do Amazonas em parceria com o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, com o propósito de contribuir para a melhoria na qualidade de vida da população beneficiada. Mas foi em 19 de janeiro de 2006 que o Programa deu início às obras. Uma das primeiras etapas do Programa foi a Bacia do Educandos, localizada na Zona Sul de Manaus, sendo esta a mais densamente povoada por moradores de baixa renda, sem opção de melhores habitações, ocupada por construções irregulares, nas margens dos igarapés, e foco desta pesquisa, em especial o igarapé do Mestre Chico, hoje Residencial Mestre Chico. Diante deste contexto, esta pesquisa teve como Objetivo Geral Analisar o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) da bacia do Educandos, como fator de solução para as moradias em palafitas localizadas nessa comunidade.

I. INTRODUÇÃO

Diversos fatores levam à necessidade de se entender sobre muitos assuntos, nos seus mais diferentes conceitos, seja pelo desenvolvimento da economia, seja pela necessidade de qualificação, ou para manter-se atualizado, o conhecimento é um atributo fundamental para as tomadas de decisões. Diante disso, o conhecimento sobre fatos e acontecimentos levam gestores, governantes, políticos, a tomarem medidas e ações para mitigar problemas antigos ou atuais em prol de vantagens para a sociedade.

A sociedade tem sofrido com os problemas ocasionados pela própria ação humana, não tem sido diferente na cidade de Manaus, que ao longo dos anos vem convivendo com muitas alterações no âmbito urbanístico, de infraestrutura, paisagismo, mobilidade, isso por que, as questões econômicas estimulam o crescimento e desenvolvimento das cidades, no entanto, muitas vezes o crescimento torna-se desordenado, desfavorecendo a localidade, em virtude de problemáticas futuras, como por exemplo, as questões ambientais. Baseado neste cenário,

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo mostrar de forma clara e concisa o arcabouço teórico que delinía a pesquisa, mostrando exemplos de programas habitacionais populares implementados em três cidades brasileiras, Rio de Janeiro, Belém e Manaus, tendo como objeto de estudo o programa da cidade de Manaus/AM, através do PROSAMIM, referenciando os aspectos econômicos e a degradação ambiental, a história e os benefícios para as comunidades beneficiadas.

2.1 Aspectos Econômicos e a Degradação Ambiental

A cidade de Manaus, capital do Amazonas, é conhecida como um município histórico e portuário, principal centro financeiro, corporativo e econômico da Região Norte. Localizada no meio da maior floresta tropical do mundo, tem o privilégio, de ser uma das cidades mais conhecidas mundialmente. Destacando-se pelos seus projetos arquitetônicos e cultural como bibliotecas, museus, teatros, templos e palácios, os quais foram construídos em

um período de crescimento e desenvolvimento da cidade, conforme Souza (1992). Foi no auge da Borracha que foram construídos prédios e obras, como o Teatro Amazonas, Palácio da Justiça, Biblioteca Pública, Mercado Adolpho Lisboa, entre outros, os quais são conhecidos como patrimônio histórico da cidade de Manaus. A partir destas construções Manaus passou além de mais bonita, mais desenvolvida economicamente devido ao período áureo, momento histórico e glorioso para a época.

A economia da cidade estava em grande ascensão, a atenção da sociedade se volta para esta capital, em razão das oportunidades de emprego e renda, automaticamente o crescimento é notório. Para Alho (2013): O apogeu do ciclo da borracha ocorreu entre os anos de 1905 até 1912, com uma crescente demanda internacional, os preços eram elevados, no entanto, a procura era constante devido ao mercado sem concorrentes, com isso, a Amazônia controlava o comércio mundial. Este período foi de grande importância economicamente para a chamada Paris dos trópicos, mas, em meados de 1910 a economia começa a sentir alterações no cenário, passando de ascensão para estagnação com a entrada da Ásia como concorrente, que penetrou os mercados internacionais com a borracha natural, a qual foi levada da nossa região plantada e extraída com o intuito de competir com a borracha local. Com a entrada da Ásia como concorrente e ao mal desempenho do comércio a produção da borracha passou a caminhar a passos lentos, assim a economia estadual passou a sofrer grande desequilíbrio, ficando por alguns anos em declínio, sendo impulsionada apenas a partir de 1967 com a implantação da Zona Franca de Manaus.

Barreto (2014) ressalta que, na década dos anos 70 com o surgimento da Zona Franca de Manaus criada a partir do decreto nº. 288, de 28 de fevereiro de 1967, pelo então Presidente da República Castelo Branco, surgiram muitas possibilidades para melhoria de vida. Com a implantação da Zona Franca de Manaus as oportunidades de desenvolvimento para este município objetivaram viabilizar uma base econômica para a região, as primeiras indústrias começaram a se instalar no Distrito Industrial a partir de 1972, apenas com a produção de peças importadas. Com o decorrer do tempo surgiram mais industriais no segmento eletroeletrônico, (informática, relógios, materiais ópticos), os quais estimulavam o comércio varejista e atacadista. Segundo Maia (2003), a Zona Franca de Manaus trouxe consigo expansão comercial e o fluxo de consumidores aumentou representativamente, estimulado pela venda de produtos com importações proibidas nos outros estados brasileiros. Assim como, houve aumento no número de turistas domésticos, influenciando o crescimento do setor terciário e a geração de emprego e renda. A Zona Franca de Manaus a partir de sua implantação contribuiu com o crescimento e desenvolvimento da cidade, passando a ser considerada área de livre comércio de importação e exportação, impulsionando o mercado local através de grandes fluxos de consumidores que vinham de outros estados e municípios com o intuito de adquirir produtos produzidos no Polo Industrial de Manaus.

Com tal possibilidade a cidade de Manaus passou a ser vista pela população como opção para melhoria de vida. Este evento, deu início as imigrações, pessoas de vários estados do Brasil e do interior do Amazonas vieram morar nesta capital, surgindo o êxodo rural. Para Barreto (2014) o êxodo rural trouxe a concentração de pessoas às margens

dos igarapés, com as construções de casas em palafitas, sem coleta de esgoto, de lixo, de energia, água encanada, ou seja, sem a menor infraestrutura. A expectativa de melhores condições de vida apresentou crescimento desordenado na cidade, várias problemáticas como a construção de palafitas nas orlas dos igarapés, geração de lixo orgânicos e inorgânicos, mau cheiro, inundações, entre outros, gerando desconforto aos habitantes destas localidades e ocasionando os impactos e degradação ambiental ao longo dos anos. Como a degradação ambiental não tem sido um acontecimento novo, pelo contrário, pode ser afirmado que a partir da revolução industrial no século XVIII através do acelerado crescimento econômico e a exploração dos recursos naturais tornaram-se fatores relevantes para este nível de degradação que vivenciamos na atual conjuntura. Segundo Leal *et al.* (2008):

A partir da Revolução Industrial, com o desenvolvimento do capitalismo, a natureza vai pouco a pouco deixando de existir para dar lugar a um meio ambiente transformado, produzido pela sociedade moderna. O homem deixa de viver em harmonia com a natureza e passa a dominá-la, dando origem ao que se chama de “segunda natureza”: a natureza modificada pelo homem, como o meio urbano com seus rios canalizados, solos cobertos por asfalto, vegetação nativa completamente devastada, assim como a fauna original da área, etc., que é muito diferente da “primeira natureza”, a paisagem natural sem intervenção humana.

A Revolução Industrial foi um marco para a economia mundial no âmbito sócio-econômico, em contrapartida, caracterizou-se como a aglomeração urbana, exemplo disso, acúmulo de lixo, aumento do volume de esgotos e outras fontes de poluição e contaminação ambiental. Para o cenário econômico tal evento representou a consolidação do capitalismo, a abertura de novas oportunidades de mercados, tecnologia, geração de postos de trabalho, geração de renda, mas, para as questões ambientais, trouxe consigo sérios agravantes e alterações na natureza. Estas alterações ao longo dos anos passaram a comprometer a vida da população, a própria ação do homem frente a tamanha vontade de produzir, consumir e descartar trouxe danos nocivos ao meio ambiente, passando assim a degradação ambiental ter valores muito representativos ao nosso meio.

2.2 Programas habitacionais populares

2.2.1 Valdariosa – Rio de Janeiro/ RJ

O problema de moradia não é algo novo é um dilema que cresce a cada ano. Segundo censo demográfico de 2010 o Brasil apresenta um déficit de 6,490 milhões de unidades, o que corresponde 12,1% do total de domicílios no país, 70% dessas proporções estão no sudeste e nordeste, na região sul os índices estão apenas com 8,7%, o menor déficit populacional, mais precisamente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro. (Ministério Público do Estado do Paraná, 2015). Com base nestes indicadores, é possível verificar a disparidade brasileira em relação as questões de habitação. Para Oliveira (2009), na atualidade o grande índice da falta de moradias em nossas cidades, configura como um dos maiores desafios no âmbito dos debates feitos pelos governantes, gestores, sociedade civil e acadêmica. No entanto, por se tratar de um dos principais infortúnios sociais urbanos brasileiros, a construção de moradias para atender o grande número de famílias se faz

necessário. Diante deste contexto, os governantes têm desenvolvidos programas que possam atender tal demanda. Exemplo disto pode-se destacar o Minha Casa, Minha Vida, programa de habitações iniciado em 2009 pelo Governo Federal. Segundo Romagnoli (2012), o Programa Minha Casa, Minha Vida tem como proposta atender à população de baixa renda, minimizar os gargalos de moradias, com a meta de construir 1 milhão de habitações. À frente desse fato, o programa surge de maneira destacada no cenário geral ao propor 400 mil unidades habitacionais a um grupo específico, os quais foram parametrizados com a renda de 0 a 3 salários mínimos. Baseado nestas informações destaca-se o conjunto habitacional Valdariosa, que está localizado na cidade do Rio de Janeiro.

O Condomínio Parque Valdariosa foi construído no município queimados no Rio de Janeiro, pela Bairro Novo, empresa da Odebrecht Realizações Imobiliária. O projeto faz parte do programa Minha Casa, Minha Vida, composto por 1.500 unidades habitacionais, destinados especificamente a famílias com renda de até 1.600,00 reais. Queimados foi o primeiro da baixada fluminense a firmar o convênio com o governo federal para a construção de unidades habitacionais. A partir da entrega deste projeto seis mil pessoas foram beneficiadas. O Condomínio Parque Valdariosa possui três quadras (A, B e C). A quadra A foi entregue em setembro de 2011 e a quadra B, em janeiro deste ano. As unidades habitacionais têm 41,25 m² de área privativa com sala, dois quartos, cozinha e banheiro. Em cada quadra, a Bairro Novo reservou oito apartamentos que atendem às necessidades de cadeirantes, de 46,04 m² cada. Os blocos têm espaço gourmet, quadra esportiva, playground, guarita e depósito de lixo, além de medições de água e energia individuais (ODEBRECHT, 2015).

2.2.2 Vila da barca – Belém / PA

O crescimento desordenado nas grandes cidades traz consigo vários problemas, como a construção de casas em palafitas as margens dos leitos dos rios, ocasionando poluição, odores, doenças, etc. Fato comprovado em muitas localidades, por se tratar da realidade do nosso país, o qual possui grande índice de desempregados, segundo o (IBGE afirma que este indicador passou para 8,3% no segundo semestre de 2015) ou pessoas com baixa renda, por exemplo, dando oportunidades para os moradores de regiões mais distantes (outros municípios), migrarem para a cidade grande, em busca de uma vida melhor, no entanto, a realidade é outra, e sem opção de moradia, essas pessoas se deparam com o que existe de fato, a ausência de condições e a precariedade obrigam estes a morarem em áreas alagadas e alagáveis, como no caso, dos moradores da Vila da Barca.

Segundo Santos (2012), o surgimento da comunidade Vila da Barca possui vários relatos de sua existência, porém, o mais usual é a ocorrência do naufrágio de uma embarcação portuguesa, a qual ficou atracada à margem direita da baía de Guajará, no bairro do telégrafo, em Belém, para resolver problemas ocorridos na máquina, passando assim, a servir de moradia para a tripulação, como também, de comércio para a oferta de produtos que vinham das cidades próximas a Belém, seu surgimento é considerado de fato a partir de meados dos anos de 1930. Ainda de acordo com Santos (2012), existem relatos de que a comunidade Vila da Barca teve as primeiras casas construídas a partir da madeira retirada da embarcação que estava encalhada, mas, para alguns moradores mais antigos existem controvérsias

sobre a utilização dessa madeira, pois segundo esses habitantes a navegação estava sob cuidados da companhia Docas do Pará, ou seja, em constante fiscalização. A partir da criação desta comunidade em 1930, sua área passou a ter muitas alterações em seu paisagismo, sofrendo assim várias mutações e consequentemente o seu comprometimento, prejudicando o meio ambiente, como também a saúde das pessoas que ali viviam. No entanto, morar naquela localização facilitava a vida das pessoas que não tinham condições de comprar um imóvel em um outro bairro, assim como favorecia as questões financeiras das mesmas.

Santos (2012), diz que a comercialização de produtos foi o grande atrativo para que as pessoas passassem a morar na vila da barca, devido a dinâmica comercial, a qual contribuiu para o aumento de moradores, em especial aos ribeirinhos que vinham com a intenção de habitar e trabalhar, devido a localização geográfica estratégica. Com isso, o fluxo de pessoas aumentou e juntamente com este crescimento surgiram as problemáticas que vemos no dia a dia, como: lixos jogados nos rios, muita sujeira, odor, poluição e como consequência de tudo isso, as doenças. A partir deste cenário o Governo Municipal em parceria com o Governo Federal, desenvolveu o projeto de habitação e urbanização do local como parte da política pública habitacional da área.

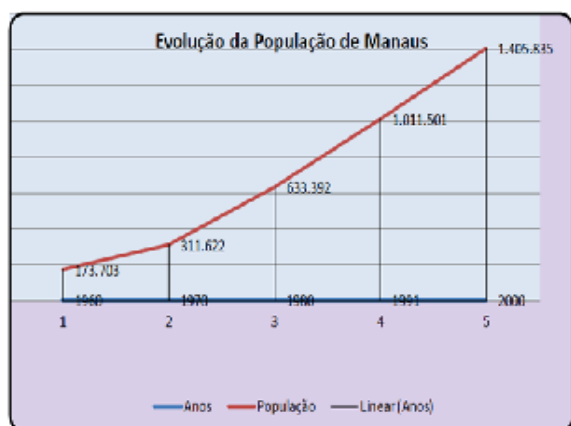
Vila da Barca é um projeto de habitação e revitalização idealizado em 2000, porém sua implantação ocorreu somente no ano de 2004. A proposta deste programa é promover a transformação das áreas alagadas e alagáveis em terra firme (Santos, 2012), bem como, proporcionar melhorias na qualidade de vida dos moradores desta comunidade, os quais viviam em péssimas condições, vulneráveis a doenças e fadados a uma vida miserável.

Pode-se perceber que os moradores da comunidade da vila da barca moravam de forma precária, em ambientes inóspitos, com constantes alagamentos, falta de saneamento, odor produzido pela água parada, lixos depositados nos leitos dos rios, favorecendo ainda mais um ambiente a poluição do local. Com todas essas problemáticas a necessidade de investimento nesta comunidade foi notória e de urgência para que esses desconfortos enfrentados diariamente por estes moradores fossem solucionados e ou amenizados. Visto todas estas necessidades, foi implantado o programa de habitação e urbanização Vila da Barca. Com a implantação deste projeto as famílias da comunidade Vila da Barca passaram a ter mais oportunidades de viver em um ambiente limpo, organizado, planejado, com saneamento básico, infra-estrutura, enfim com mais qualidade de vida. Para Oliveira (2011), a qualidade de vida é uma expressão voltada ao bem-estar, o ser humano associa essa comodidade com a satisfação de suas necessidades, sejam elas, básicas, econômicas, sociais ou culturais, essas questões estão atreladas aos valores de juízo, ético e político. E com a implantação do programa Vila da Barca esses valores passaram a serem satisfeitos, a contribuição que o projeto trouxe para essas famílias tem favorecido, a comunidade passou a ter condições socioambientais, teve o resgate da orla da cidade, a urbanização das áreas, construção de vias, implantação de esgotos, entre outros benefícios, os quais valorizam não só a localidade, como a vida dessas pessoas.

2.2.3 PROSAMIM – Manaus / AM

No ano de 2003 o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus foi planejado com a intenção de subsidiar a população que morava as margens dos igarapés e as famílias de baixa renda, especialmente, aqueles moradores em situação de risco, assim como, minimizar a problemática das questões hídricas, a qual é muito questionada. Segundo Rossin (2008), a cidade de Manaus é elogiada por ter abundância em água e sofre em termos de urbanização pelos mesmos motivos, habitação em meios a inúmeros igarapés, devido ao crescimento desordenado que contribui para os impactos ambientais. Ainda neste sentido, Rossin (2008) destaca que “Manaus teve sua população quintuplicada entre 1970 e 2003, passando de mais de 300 mil para aproximadamente 1.500 milhões de habitantes, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Evolução da Cidade de Manaus



Fonte: VILAÇA, 2012

E em meio a este ritmo intenso de crescimento vegetativo, se comparado com outras cidades brasileiras, homens e mulheres de diversas partes do país, principalmente nordestinos, ocuparam as margens e os leitos dos igarapés de Manaus, o problema se tornou gigantesco e, os cursos d'água tão presentes na vida dos moradores foram os mais impactados pelo conjunto de problemas urbanos próprios de um processo de crescimento rápido e desenfreado, ao longo da história.

Sem opções de moradia e sem renda muitas pessoas começaram a se instalar às margens dos igarapés da cidade, ocasionado um crescimento desordenado que ampliava a degradação de uma sociedade que vivia excluída, fadadas a péssimas condições de vida, submetidas a doenças e sem se quer uma noite de sono digna. A realidade dessas famílias caracteriza-se com centenas de palafitas amontoadas construídas em cima de coregos, no meio de lixo, situação que agravava mais ainda quando chegava o período de chuvas, as tragédias eram inevitáveis. Essas famílias viviam constantemente em perigo, sob ameaças de perder o que quase nem tinham para viver, como os moveis e as vezes a própria vida. Neste ambiente as margens dos igarapés da Bacia do Educandos abrigavam mais de 7 mil famílias, ou seja, 36 mil pessoas residiam ali. Com a aglomeração desse número de pessoas, nota-se que os leitos de água já estavam totalmente destruídos, devido à ação antrópica, essas atitudes dificultavam uma série de atos para os próprios moradores, tais como coleta de lixo, fazendo com que os mesmos além de não coletar, lançassem todos os resíduos

sólidos e líquidos diretamente nos igarapés, proporcionando péssimas condições sanitárias e comprometendo a passagem das águas, principalmente durante as chuvas. No entanto, a partir desses paradigmas surgem às adversidades, em detrimento das alterações ocorridas, e como essas mudanças fazem parte do cenário manauara, no ano de 2003, através do Governo do Estado foi lançado à sociedade o Programa PROSAMIM, com o objetivo de melhorar as questões ambientais e a inclusão social. Segundo (AZEVEDO, 2011), o PROSAMIM consiste em uma proposta de urbanização através da “revitalização”, que integra promoção do saneamento, desassoreamento e utilização racional do uso do solo às margens dos igarapés, associada tanto à manutenção do desenvolvimento socialmente integrado quanto ao crescimento econômico ambientalmente sustentável. Apartir das construções das moradias, tem como perceber a importância e a relevância que o PROSAMIM trouxe para a cidade de Manaus. Em se tratando do progresso após a implantação do PROSAMIM, pode ser observado que antes este mesmo espaço estava totalmente esquecido, lixo jogados nos igarapés, a poluição das águas era evidente, a comunidade sofria com problemas de saúde e a alteração do ecossistema. Com a construção da I etapa do residencial Mestre Chico as famílias foram remanejadas, passando assim a terem melhores condições de vida, comprova-se que a qualidade de vida daquela comunidade melhorou consideravelmente, as pessoas passaram a ter acesso ao lazer nas proximidades de suas casas, mais segurança, mobilidade urbana, entre outros benefícios que só agregaram valor aquela área. O Residencial Mestre Chico teve sua I etapa inaugurada no dia 10 de fevereiro de 2012. Nesta fase foram entregues 498 apartamentos padronizados, mas de acordo com o projeto para esta localidade, as obras não pararam a II etapa deste residencial ainda se encontra em construção.

2.2.3.1 Etapas da Construção do PROSAMIM

As ações preliminares do Programa se deram inicialmente por uma equipe de consultores do Banco, constituída por especialistas em áreas de Hidrologia, Engenharia Hidráulica, Sanitária, Ambiental, Social e Econômica, onde foi elaborado uma proposta de Termos de Referência (TdR) que orientaram o planejamento dos estudos e projetos necessários e a sequência de preparação do Programa. Estes TdR foram norteados por uma política do Governo do Amazonas que propôs: "a remoção das famílias das áreas de risco, oferecendo melhores condições de moradia; a busca de áreas para reassentamento das famílias próximas as áreas em que vivem, auxiliando nas soluções de drenagem, bem como, as propostas de urbanização e de recuperação de áreas de interesse histórico. Também se definiu como área de atuação do Programa, a cota de 30 m de inundação do Rio Negro." (ROSSIN, 2008). É válido ressaltar que todos foram envolvidos para que o projeto fosse executado atendendo todas as exigências do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento). Os objetivos do programa são:

I. Melhorar as condições ambientais e de saúde na zona através da reabilitação e / ou implantação de sistemas de drenagem, abastecimentos de água potável, coleta e disposição final de esgotos e lixos, a recuperação ambiental em áreas de cabeceiras e a educação sanitária e ambiental da população;

II. Melhorar as condições de moradia da população residente na área, mediante o ordenamento urbano, a regularização de terras da tendência de solo, soluções habitacionais adequadas e à implantação de áreas recreativas;

III. Aumentar a capacidade operacional e de gestão das entidades envolvidas no Programa, bem como sua capacidade para incorporar a participação da comunidade no processo de tomada de decisões (ROSSIN, 2008).

Quanto ao montante de capital financiado e o capital investido pelo governo ficou distribuído em três componentes: 1) Melhoria ambiental, urbanística e habitacional (US\$ 135 milhões); 2) infraestrutura sanitária (US\$ 18 milhões); e 3) Sustentabilidade social e institucional (US\$ 5 milhões). Também foram previstos o desenvolvimento de soluções habitacionais para a população assentadas nos igarapés que possuem risco de inundações e para a população diretamente afetada pela construção das obras do Programa. As moradias são construídas com material cerâmico que foram adquiridas no mercado local, obedecendo às normas quanto ao número e tamanho dos cômodos a planta ou projetada da seguinte forma: dois quartos, sala, cozinha e banheiro com uma área útil de 54 m². As moradias formam blocos de apartamentos de 6, 12 e 24 sendo todos de 3 pisos e quanto ao reassentamento das famílias cadastradas funcionou como destacado abaixo:

INDENIZAÇÃO - O proprietário que reside ou não no imóvel, que tem valor superior a R\$ 21.000,00 mil recebe uma indenização em dinheiro equivalente ao valor de mercado da benfeitoria.

BÔNUS - O morador / proprietário recebe um bônus moradia no valor de até R\$ 21.000,00, para aquisição de imóvel residencial, devidamente regularizado (IPTU, Água, Luz), no Estado do Amazonas, após ser avaliado pelo PROSAMIM.

Devido às dificuldades de encontrar moradias para as famílias que desejavam ficar perto da área onde viviam, o Programa instituiu o chamado auxílio moradia, valor mensal dado às famílias para pagar o aluguel de uma casa até que a construção de seu imóvel estivesse e / ou esteja concluída. Todas as mudanças das famílias são realizadas pelo Programa. Percebe-se de fato que o programa foi muito além de uma preocupação política, mas também social, ambiental e econômica. Dentre todos os processos executados e exigidos pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), um especial vem a ser o componente de Educação Ambiental e Sanitária que foi desenvolvido simultaneamente com a execução das obras, foi dada muita atenção aos alunos de escolas públicas com a realização de atividades (dia da árvore, proteção da fauna, coleta seletiva de lixo, ação conjunta para limpeza da área). Estas atividades foram executadas, levando-se em conta os TdR dos respectivos planos sob a supervisão das Subcoordenadorias Setoriais Ambiental e Social com resultados positivos, mas sem uma sistematização.

2.3. Os impactos do PROSAMIM para o meio ambiente do manauara

O meio ambiente tem sofrido mutações naturais em ritmo acelerado, principalmente pelas agressões humanas. O homem é o principal responsável por estas variações. As agressões antropológicas ao meio ambiente, se tornaram

mais representativa a partir do crescimento da população, como também do consumo *per capita*, em especial nos países industrializados. Consequência disso, novos problemas e interesse pela área ambiental, como campo de estudo (GOLDEMBERG *et al.* 2003).

Sabe-se que as preocupações com as questões ambientais têm sido repercutidas, motivo que tornou objeto de estudo de muitas discussões, problemas como crescimento populacional e a constante demanda por produtos favorecem as agressões ao meio ambiente. Estes problemas estão relacionados ao crescimento ininterrupto da economia, baseado nos desejos ilimitados que servem de parâmetros para a fabricação de produtos a serem ofertados no mercado, resultando na extração de fatores de produção de forma contínua produzindo o acúmulo de resíduos e rejeitos para o meio ambiente.

Quando falamos sobre agressões ao meio ambiente identificamos que este problema tem ocorrido mundialmente, resíduos e rejeitos são diariamente depositados nos leitos dos rios, lixo jogados nas ruas, demasmatamentos, poluições, enfim, são ações devastadoras que assolam nosso cotidiano. Este cenário, faz parte da realidade manauara que nas últimas décadas vem sofrendo mudanças na sua paisagem urbana devido ao seu crescimento desordenado e as ações humanas. Essa situação vem afetando sobremaneira os igarapés que sempre marcaram o panorama de Manaus e que hoje, quando não aterrados, canalizados e transformados em ruas, avenidas e praças, se encontram poluídos e degradados (SOMBRA, 1996; NOGUEIRA, 2007; COSTA JÚNIOR e NOGUEIRA, 2011).

Conforme o Relatório de Gestão Ambiental e Social do Banco Interamericano de Desenvolvimento (2011) os principais impactos ambientais e sociais e medidas de controle e mitigação do PROSAMIM foram dados através de: i) Relatório de Avaliação Ambiental (RAA), que sintetiza informações referentes às condições socioambientais vigentes no trecho da bacia hidrográfica do Igarapé São Raimundo situado entre a Avenida Kako Caminha e sua foz; ii) Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), elaborado para permitir a execução do Programa de forma segura e adequada, assegurando a implantação dos programas socioambientais e o cumprimento das metas de recuperação ambiental estabelecidas, além da eventual correção de rumos para que a melhoria da qualidade de vida da sociedade local seja efetivamente alcançada; e iii) Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), em processo de conclusão. Este estudo foi iniciado após a conclusão do RAA solicitado pelo BID, em atendimento à exigência da Lei nº 183/10 de 19 de outubro de 2010.

O Relatório de Gestão Ambiental e Social do Banco Interamericano de Desenvolvimento (2011) retrata ainda que o Programa tem impactos amplamente positivos, que dizem respeito aos seus próprios objetivos específicos são eles: i) melhoria das condições ambientais e de saúde na área de intervenção do Programa, por meio da reabilitação e implantação de sistemas de drenagem, abastecimento de água e recuperação ambiental das áreas inundáveis e nascentes; ii) melhoria das condições habitacionais da população da área de intervenção do Programa, por meio do ordenamento urbano, regularização da propriedade, implantação de áreas dispersas de lazer e educação ambiental e sanitária; e iii) prosseguimento do fortalecimento das instituições envolvidas e capacitação

junto às comunidades para assegurar a sustentabilidade dos financiamentos.

Mas como nem tudo é perfeito o Programa obteve também impactos negativos conforme informa o Relatório de Gestão Ambiental e Social do Banco Interamericano de Desenvolvimento (2011): Um deles são os impactos relacionados à instalação e operação do canteiro de obras e abertura de caminhos de serviço: i) geração de poeira e ruídos; ii) geração de rejeitos sólidos; iii) geração de efluentes domésticos; iv) geração de efluentes líquidos, com risco de contaminação do solo e do lençol freático por combustíveis, óleos e graxas; v) risco de explosões e incêndios; vi) risco de deslizamentos de terra; vii) aumento do fluxo de veículos pesados e cargas perigosas; viii) risco de acidentes de trânsito; ix) risco de acidentes com trabalhadores; e ix) risco de abalo estrutural em edificações vizinhas.

Para o controle e mitigação desses impactos foram implementados os seguintes planos e programas: i) PCAO; ii) Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; iii) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; iv) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas (PMQA); e v) Plano de Monitoramento da Fauna Silvestre (PMFS). De fato, ocorreram muitos impactos negativos, porém, eles são reversíveis, o que superam as expectativas de um programa mais positivo do que negativo.

III. METODOLOGIA

3.1 Etapas da pesquisa

O presente artigo é de pesquisa bibliográfica e de campo, tem como objetivo analisar o projeto PROSAMIM, tendo em vista que, este programa visa resolver os problemas de habitação dos moradores dos igarapés de Manaus. O local de estudo foi especificamente a bacia do Educandos o Parque Residencial Mestre Chico. Os métodos utilizados na pesquisa foram qualitativos de forma descritiva e exploratória no ano de 2014. Foi aplicado questionário aos moradores do Residencial Mestre Chico. Segundo Gil (2002) para atingir os objetivos pretendidos, através de investigação são necessários alguns passos como formulação do problema, definição das hipóteses; definição do tipo de pesquisa; coleta de dados; análise dos resultados; revisão final e redação.

A primeira fase da pesquisa realizou-se in locu, aplicação de questionário a 100 famílias, totalizando 938 moradores, com o intuito de coletar o máximo de informações relacionadas ao objetivo da pesquisa. Na segunda fase do trabalho, foram feitas as devidas tabulações, gráficos e análises baseado nas informações levantadas. Na terceira fase foram feitas as pesquisas bibliográficas e posteriormente iniciou-se a parte escrita da pesquisa. O levantamento dos dados a partir da aplicação do questionário aos moradores, possibilitou ampliar o conhecimento sobre a realidade desses habitantes, enfatizando principalmente a melhoria que o PROSAMIM trouxe a partir de sua implantação, assim como, possibilitou averiguar o antes e o depois da implementação e quais foram os benefícios trazidos pelo Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa teve a apuração de seus resultados a partir de visitas realizadas na bacia do Educandos, especificamente no igarapé do Mestre Chico, na zona sul de Manaus. Vários indicadores foram abordados, como: Exclusão Social, Condições de moradia, Impacto Ambiental, entre outros, conforme pode ser observado a partir da tabela 1.

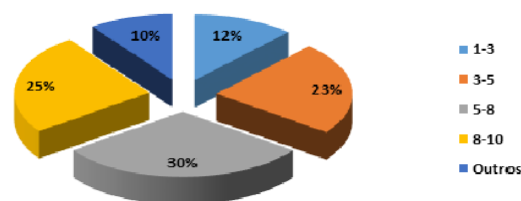
Tabela 1 - Números de moradores

Qual o número de moradores em sua residência?	
1-3	12
3-5	23
5-8	30
8-10	25
Outros	10
Total	100

Fonte: Autores, 2015

Na Figura 2, constatou-se que o maior número de moradores por residência está acima de 10 habitantes totalizando 30% e na minoria de 1 a 3 moradores por residência, totalizando 10%. De acordo com estes dados, constatou-se que mesmo diante de uma situação precária, com condições insalubres, baixa renda e com poucas perspectivas de melhoria, a sociedade daquela localidade se permite aumentar a quantidade de filhos e / ou moradores por residência dificultando muito mais sua realidade.

Figura 2 – Número de Moradores



Fonte: Autores, 2015

Outro fator relevante da pesquisa é a Exclusão social, a qual caracteriza como estar fora de algo ou lugar. Especificamente no âmbito deste trabalho se trata da injustiça e marginalização social, ou de modo mais amplo pode ser encarada como um processo sócio-histórico caracterizado pelo recalçamento de grupos sociais ou pessoas. A tabela 2 - Exclusão Social retrata a opinião da sociedade analisada sobre o assunto em questão.

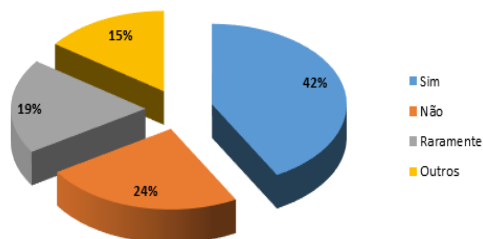
Tabela 2 – Exclusão Social

Na sua opinião antes do Prosamim você era excluído pela sociedade por morar em palafitas?	
Sim	42
Não	24
Raramente	19
Outros	15
Total	100

Fonte: Autores, 2015

Ainda o que no que se refere à Exclusão Social, 21% dos entrevistados que habitavam naquelas condições, sentiam-se excluídos da sociedade, por não possuírem endereço certo para receberem suas correspondências, nem tão pouco compor um currículo, ou muitas vezes por serem marginalizados. Estes e outros fatores tornavam-se responsáveis para que os moradores se sentissem excluídos, abandonados, banidos dos demais, ou seja, os entrevistados afirmaram em maior proporção que antes do PROSAMIM, morar em palafitas os excluía da sociedade, com 42%. No entanto, 24% optaram pela resposta não, pois acreditam que mesmo morando em péssimas condições, tachados como “habitantes de igarapé”, ainda sim, não se sentiam excluídos do âmbito social. 19% afirmaram que raramente eram excluídos da sociedade e 15% responderam que eram excluídos por outros fatores. Conforme o gráfico da Figura 3.

Figura 3 – Exclusão Social



Fonte: Autores, 2015

Em se tratando da Contribuição social trazida pelo Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus, os participantes tiveram opiniões diferenciadas entre os itens mencionados na tabela 3 – Contribuição Social.

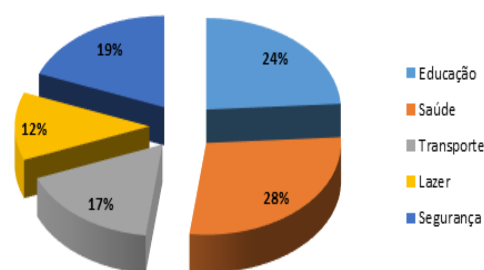
Tabela 3 – Contribuição Social

Em quais aspectos o PROSAMIM mais contribuiu em sua vida?	
Educação	24
Saúde	28
Transporte	17
Lazer	12
Segurança	19
Total	100

Fonte: Autores, 2015

Na Figura 4 sobre a Contribuição Social que o Programa PROSAMIM trouxe aos moradores do Parque Residencial Mestre Chico, constatou-se que o indicador Saúde teve maior relevância, obtendo o maior percentual de 28%, pois segundo os entrevistados, a partir da implementação do Programa os habitantes passaram a ter melhoria na qualidade de vida, devido a limpeza dos igarapés, melhorando o odor causado pelas águas poluídas, a diminuição dos lixos, estes fatores refletiram na saúde dos moradores que constantemente passavam por problemas como, diarreia, cólera, dengue, febre tifoide, causado pela contaminação das águas, problemas respiratórios, em virtude da poluição do ar e do próprio mau cheiro dos igarapés, entre outras. Em segundo lugar 24% dos entrevistados, optaram pela Educação como o melhor indicador após a implementação do Programa, estes afirmam que com o PROSAMIM, os moradores passaram a ter melhores acessos as escolas, assim como, com a melhoria na qualidade de vida eles passaram a ter mais facilidade no aprendizado, refletindo no aspecto educacional e como último indicador foi apontado o lazer como maior benefício para a população no Parque Residencial Mestre Chico, uma das benfeitorias deste residencial foi a praça, com opções de quadra poliesportiva, lanchonetes, área para praticar exercícios físicos, etc.

Figura 4 – Contribuição Social



Fonte: Autores, 2015

V. CONCLUSÕES

Concluiu-se através do Programa PROSAMIM que a implantação do projeto solucionou vários problemas relacionados aos impactos ambientais, moradia, infraestrutura e saneamento urbano desenvolvidos ao longo do tempo. Verificou-se que os benefícios trazidos pelo PROSAMIM para as famílias favorecidas, envolvem os aspectos de remoção dos moradores das áreas de risco, os quais foram assentados em locais com infraestrutura e condições dignas de habitação, como o Residencial Mestre Chico, objeto desta pesquisa, assim como, a inclusão social, e a educação ambiental. Este programa mostrou a urbanização e a revitalização integrada a promoção do saneamento urbano, limpeza e utilização racional do uso do solo com a implementação do PROSAMIM, a partir das construções de habitações, limpeza dos igarapés, área de convivência, estacionamento para moradores, praças, rede de saneamento básico, energia elétrica em toda a área, pavimentação e sinalização das vias. Portanto, a pesquisa teve como resultados aspectos positivos que possibilitaram aos moradores qualidade de vida e a cidade de Manaus benefícios que vão além das questões ambientais, não

obstante, ressalta-se que para alguns indicadores, foi detectado, insatisfações por parte de uma amostragem dos participantes da pesquisa, ou seja, para alguns, existem aspectos negativos que podem ser melhorados, se houver investimentos nas áreas em que teve maior índice negativo.

VI. REFERÊNCIAS

BID 2005 – Proposta de Empréstimo BR-L1005, site www.iadb.org

BID 2007 – Ajuda Memória da Missão de Revisão de Meio Termo- Contrato de Empréstimo 1692/OC-BR

BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento. Relatório de Gestão Ambiental e Social – RGAS, Julho 2011. Disponível em: <http://prosamim.am.gov.br/wp-content/uploads/2012/05/rel-gestao-amb-prosamim3.pdf>. Acesso em: 30/03/2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. _____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. M. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2004.

NOGUEIRA, Ana Claudia Fernandes et. al. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. Pós-Graduação em Ciência do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, 2007. Disponível em: <http://www.marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/pdf>. Acesso em 14/04/2012.

ROSSIN, Antonio Carlos. **Um programa de melhoria ambiental com inclusão social no centro da Amazônia**. Estudo de Caso apresentado a Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: < <http://prosamim.am.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/estudo-de-caso-prosamim.pdf> >. Acesso em: 20/02/2014.

SOMBRA, Raimundo Nascimento. Fundamentos de História e Geografia do Amazonas. Manaus: Prisma, 1996.

SOTTORIVA, Patrícia Raquel da Silva. Planejamento e Sustentabilidade Urbana. Apostila do Curso MBA em Administração Pública e Gerencia de Cidades: UNITER, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

ANÁLISE DO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EMPRESA INDUSTRIAL SOB A ÓTICA DA TPM

MARCELO DA SILVA ANDION¹; IZABEL PINHEIRO ANDION¹; TIRSO LORENZO REYES CARVAJAL^{1,2}; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ^{1,2}

1 – PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (ITEC-UFPA).

2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
marceloandion1@gmail.com, ipandion@gmail.com, tirsolrca@gmail.com, jorgemoyar@gmail.com

Resumo - No atual estudo, busca-se analisar e comprovar a importância da manutenção de uma maneira integral em empresa do Polo Industrial de Manaus, sendo a manutenção um fator extremamente relevante de economia, eficiência e eficácia para o cumprimento do dever relacionado à produtividade. Para isto se faz necessário estabelecer um levantamento minucioso dos principais problemas que ocorrem no ambiente industrial e averiguar sua frequência dentro de um padrão comparativo através de softwares indicadores.

Atualmente sabe-se que o setor de manutenção ou mais adequadamente falando, a gestão de manutenção de uma instituição assume um papel estratégico no grau de desempenho e economia destas organizações. Promovendo não somente a vitalidade de sua produção, mas representando um alto grau de economia para as mesmas. Mensurar esse grau de economia é o papel determinante para a produtividade é o objetivo final deste trabalho, demonstrando o novo tempo do Planejamento da Manutenção Corretiva, considerando um dos principais pilares do TPM - A manutenção autônoma.

Desta forma, o presente estudo estará relatando um estudo de caso sobre uma empresa de Envase de Gás de Cozinha, ressaltando sistema de manutenção e sobre as escolhas adotadas para solução de suas necessidades.

Palavras-chave: Problema de Manutenção. Produtiva Total TPM. Frequência.

I. INTRODUÇÃO

O presente estudo encontra relevância técnica porque pode apontar e alertar às diversas organizações que também se encontram com seu setor de manutenção ultrapassado ou ineficiente, gerando enormes perdas financeiras, estratégicas e de produtividade.

Este estudo também aponta relevância científica porque pode estabelecer uma análise criteriosa sobre o setor de manutenção, que apresenta importância vital no funcionamento de uma empresa ou organização. E neste aspecto é notório que as linhas de produção de uma empresa necessitam de manutenção constante para que possa estar sempre a postos para desempenhar da melhor forma o suporte para seus pedidos e a assimilação de novos clientes com vista ao crescimento comercial.

Dentro do conceito atual de manutenção o papel da manutenção não cabe apenas em zelar pela conservação, mas ser um ponto de apoio de produção, especialmente de máquinas e equipamentos, devendo antecipar-se aos

problemas por intermédio de um contínuo serviço de observação dos bens a serem mantidos.

É também tão importante o papel da manutenção atualmente que assume uma fatia estratégica do poder de competitividade de uma empresa. Pois adianta que uma empresa tenha uma grande produção se estiver com fragilidades em seu setor de manutenção, pois mais cedo ou mais tarde terá sua produção interrompida.

Dentro de um conceito contemporâneo, o planejamento criterioso da manutenção e a execução rigorosa do plano permitem a apresentação permanente dos serviços graças ao trabalho contínuo das máquinas, reduzindo ao mínimo as paradas temporárias da linha de produção e maximizando o desempenho das mesmas (ROCHA, 2002).

A manutenção autônoma como um dos pilares da manutenção produtiva total (TPM), é o conjunto de atividades com o qual mantém o compromisso voltado para o resultado. Sua excelência está em atingir a máxima eficiência do sistema de produção, maximizar o ciclo total de vida útil dos equipamentos aproveitando todos os recursos existentes buscando perda zero. A manutenção autônoma dentro do TPM apresenta-se como o conceito mais relevante para empresas de ponta atualmente. Evidentemente ela exige a participação de todos os elementos da cadeia operativa, desde o operador do equipamento, passando pelos elementos da manutenção e pelas chefias intermédias, até aos níveis superiores de gestão.

A partir do fenômeno da globalização, o alto grau de competitividade entre as empresas a manutenção passa a ser observada sob a ótica da Gestão de Qualidade e Produtividade. Já que este aspecto da empresa assume e assumirá um papel crucial na economia interna das empresas. E dentro deste contexto, a manutenção passou de aspecto auxiliar para uma potência que toda empresa deve desenvolver em sua estrutura.

Inicialmente adotada dentro do conceito de que intervenções adequadas evitariam falhas e apresentariam melhor desempenho e maior vida útil nas máquinas e equipamentos. Assim como pelo desenvolvimento da medicina preventiva o homem pode prevenir a doença e prolongar sua vida, também por meio da manutenção preventiva consegue-se prevenir a quebra/falha (doença) da máquina, prolongando a vida útil do equipamento.

A manutenção passou então por três marcos distintos (NAKAGIMA, 2008):

- 1ª Geração: anterior à 2ª. Guerra Mundial. As indústrias eram pouco mecanizadas e as paradas de produção pouco importavam. As técnicas de manutenção empregadas eram precárias e simples, limitando-se a limpezas, às rotinas de lubrificação e à inspeção visual. As competências técnicas e gerenciais dos profissionais eram mínimas (NAKAGIMA, 2008).
- 2ª Geração: As pressões da guerra forçaram as indústrias a se mecanizarem como nunca, e a exigirem competências técnicas e gerenciais de alto nível. Essas organizações começaram a ficar dependentes da manutenção, na medida em que uma produção intensa e com qualidade era esperada. Os conceitos de falhas, manutenção preventiva e manutenção preditiva (técnicas que predizem as condições dos equipamentos) surgiram na década de 60 paralelamente com os primeiros sinais de Planejamento da Manutenção e de Sistemas de Controle, que fortaleceriam as práticas de manutenção e análises de custos. Ainda nos anos 60 e 70 o departamento de Defesa dos EUA, juntamente com a indústria aérea militar, desenvolveu as primeiras análises de políticas da manutenção chamadas "Reliability Centered Maintenance" - RCM, largamente utilizados nos dias atuais (NAKAGIMA, 2008);
- 3ª Geração: a partir dos anos 70, os processos industriais ganharam novos desafios de produtividade e de qualidade. Essas mudanças, nos departamentos de manutenção, foram classificadas em: novas expectativas, novas pesquisas e novas técnicas (NAKAGIMA, 2008).

De acordo com ALKAIM (2003) *apud* NAKAGIMA (2008), em seu trabalho "*Reinventing the Maintenance Process*", faz uma análise desta dinâmica sob a ótica proposta pelo estudo *Reability - Centered Maintenance*. E assim destaca como sendo mudanças que ocorrem em três áreas principais:

- Crescimento das expectativas de manutenção;
- Melhor entendimento de como os equipamentos falham;
- Uma escala sempre crescente de técnicas de gerenciamento de manutenção.

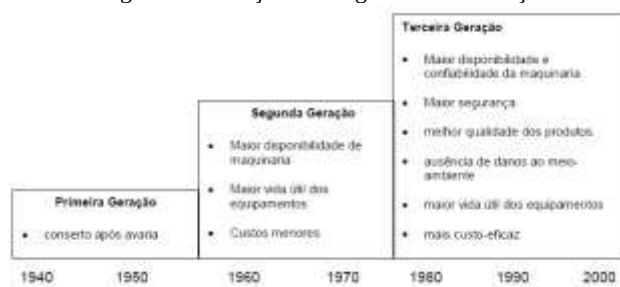
O termo "manutenção" tem sua origem em um vocábulo militar, cujo sentido era manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante. É evidente que as unidades que nos interessam aqui são as unidades de produção, e o combate é antes de tudo econômico (WYREBSKI, 1997; KARDEC PINTO NASCIF, 2004).

O aparecimento do termo "manutenção" na indústria ocorreu por volta do ano 1950 nos Estados Unidos da América. Na França, esse termo se sobrepõe progressivamente à palavra "conservação" (FAYOL, 2007).

Termos como disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos ganham espaço na indústria, tendo como objetivos a maximização dos ganhos e minimização dos custos das operações (ALKAIM, 2003). Nessa fase, a área de manutenção ganha novas funções ligadas ao meio-ambiente, à segurança patrimonial e pessoal e à integridade

dos ativos físicos. Também se pode fazer uma avaliação cronológica dos avanços da manutenção como demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Avanço cronológico da Manutenção



Fonte: Moubay (1997) *apud* Alkaim (2003)

Atualmente a manutenção ganhou *status* maiores, ou pelo menos, de importância estratégica vital para empresas que desejam competir por fatias no mercado (NUNES, 2013). Pois não se confia em uma empresa que tenha um histórico de falhas e possíveis atrasos em suas entregas por conta de defeitos mecânicos, de maquinaria ou ainda de defeitos independentes da produção, tais como, incidentes com energia elétrica, aquecimento de um gerador, etc., que inevitavelmente podem comprometer um grande contrato ou a encomenda de peças e etc.

A partir deste contexto, a presente pesquisa tem como delimitação o estudo sobre uma empresa do polo industrial de Manaus no período de Junho a Agosto de 2015.

II. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A execução da manutenção em uma empresa, muitas vezes é permeada por visão empírica pelos responsáveis da manutenção, que levam à redução da vida útil das máquinas.

É necessário considerar as principais características ea forma em que os equipamentos estão operando, porque o conhecimento ou ignorância desses elementos pode levar a antecipação de possíveis falhas, que podem provocar danos irreparáveis para as máquinas.

Por isso é importante ter a base de dados que contém as informações sobre as falhas dos equipamentos, especificamente os tempos em que foram apresentadas e assim a entrada desses registros com precisão para analisar a confiabilidade do equipamento.

A partir de bases de dados dos registros históricos dos tempos entre falhas o ate a falha dos equipamentos e possível desenvolver e implementar um conjunto de tarefas para conhecer a confiabilidade com base no ambiente das distribuições de vida (distribuições de probabilidade dos tempos de trabalho entre falhas ou ate falha, entre elas as mas importantes são a distribuição Weibull triparamétrica, distribuição Normal e a distribuição exponencial proporcionando assim ferramentas suficientes para considerar os planos de manutenção correctiva planejada/preventiva/preditiva.

O principal objetivo é manter o uso adequado de equipamentos, sistemas e sua restauração. O crescimento das indústrias trouxe com ele um avanço significativo na visão e conceito de manutenção, e isso é de importância vital para todas as linhas de produção, gerando muitos benefícios, como melhorias de custo e de produção. Portanto, era necessário para facilitar o processo de análise de sistemas ou equipamentos, deixar de lado as velhas técnicas de manutenção, tais como a

experiência e noção de estado da mesma. Devido a isto, tornou-se necessário definir desenhos e modelos para a confiabilidade dos sistemas (TIPPACHON, BOONRUANG, BOONPUN, KHAMTANG, KLAIRUANG, RERKPREEDAPONG, HOKIERTI, 2006). Grosso modo, técnicas de análise e soluções relevantes na área de manutenção e confiabilidade foram executadas principalmente em ambientes monitorados com o uso de variáveis controladas e do desenvolvimento de práticas individuais e específicos (HAJEK, DAHLUND, PETTERSSON, BENNSTAM, 2004).

O comportamento provável de uma população, equipamento ou sistema é determinado pela função de densidade de probabilidade que requerem poucos parâmetros a ser especificado como um todo. Conseguir determinar a função de densidade de probabilidade (FDP) de um equipamento com base em dados históricos, tais como falhas garante uma aproximação e / ou modelo de tal comportamento, obtendo-se a probabilidade ou a fiabilidade para um determinado período de tempo, em adição à vida, e manutenção adequada; no entanto, apenas para descobrir um modelo de seus tempos de falha não é fácil. Os testes de adequação para a determinação da função de probabilidade que melhor representa o modelo matemático das variáveis dos tempos de trabalho entre falhas ou até a falha.

Na medida em que temos uma maior segurança na distribuição que representa o modelo das variáveis, melhores podem ser os resultados de planejamento das Atividades de manutenção e informações sobre a confiabilidade das instalações.

O software DISMA é a ferramenta utilizada para a determinação da distribuição de vida de melhor ajuste dos tempos relativos a falhas, pode também ser avaliada a informação de tempos de manutenção, o tempo de espera para a reparação. Este software foi feito especificamente para o tratamento de tais informações. O software considera um total de 10 distribuições de probabilidade, tendo em conta que em algum momento o comportamento aleatório das falhas de equipamentos, pode ser a distribuição de melhor de ajuste. No entanto, a principal ênfase é dirigida para distribuições vida, Exponencial, Normal e Weibull, este último é sempre avaliada, um aspecto importante do software, por sua versatilidade, para ser possível sempre tratar as informações relativas a falhas através de esta distribuição e obtenção dos indicadores de manutenção desejados.

O Software DISMA 2.1 considera três testes na verificação de distribuição de melhor ajuste: Chi quadrado, Kolmogorov-Smirnov e Rényi. Os resultados podem ser obtidos na tela do computador, enviadas diretamente para imprimir ou salvar as informações em um arquivo.

É introduzido o tamanho da amostra e os valores referidos aos tempos entre falha ou até a falha, o programa retorna os resultados do cálculo dos parâmetros α e β da distribuição Weibull, os valores das características numéricas de variáveis aleatórias: A média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. Adicionalmente oferece os parâmetros de 10 distribuições de probabilidade que inclui o software. Realiza os testes de verificação do ajuste Chi-quadrado, Kolmogorov Smirnov e como complemento o teste de Rényi. Isso permite ao usuário decidir o uso da distribuição Weibull ou assumir uma das outras distribuições referidas no software que também fornece um bom ajuste. Finalmente o DISMA oferece os indicadores de confiabilidade: Probabilidade de trabalhar sem falha e

Probabilidade da falha teórica e prática, o qual pode aparecer calculado por intervalos ou valor a valor.

Figura 2 - Tela inicial do Software DISMA



Fonte: Tela do Software DISMA utilizado para input dos dados da pesquisa

Figura 3 - Tela de processamento do Software Disma

DISTRIB.	PARAMETER	ESTIMATION
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	4.2426
WEIBULL	scale	122.1473
WEIBULL	shape	124.0192
WEIBULL	mean	4.00000
WEIBULL	deviation	0.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	0.00000
WEIBULL	mean	121.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000

Fonte: Tela do Software DISMA utilizado para input dos dados da pesquisa

Figura 4 - Dados tabulados do Software Disma

DISTRIB.	PARAMETER	ESTIMATION
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	4.2426
WEIBULL	scale	122.1473
WEIBULL	shape	124.0192
WEIBULL	mean	4.00000
WEIBULL	deviation	0.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	0.00000
WEIBULL	mean	121.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000
WEIBULL	mean	122.00000
WEIBULL	deviation	122.00000
WEIBULL	scale	122.00000
WEIBULL	shape	122.00000

Fonte: Tela do Software DISMA utilizado para input dos dados da pesquisa

III. ESTRATÉGIA DE SOLUÇÃO

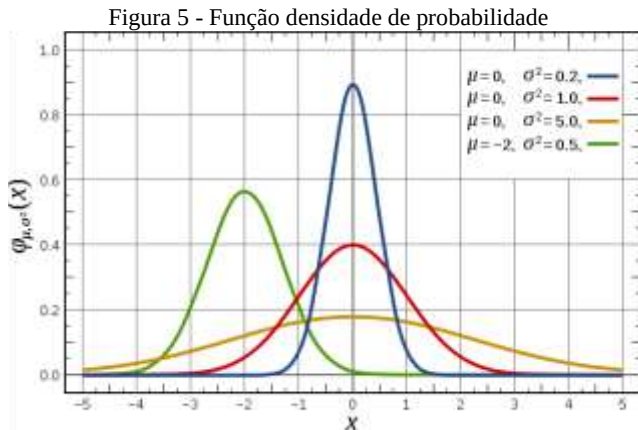
A formulação matemática do problema:

3.1 Formulação Matemática: Variáveis aleatórias contínuas e Distribuições de Probabilidade

3.1.1. Variável Aleatória: Uma variável aleatória é uma variável cujos valores são obtidos a partir de experiências ou eventos. Em geral, o que contamos ou medimos resulta de uma experiência aleatória, em que o acaso intervém, pelo menos na fase de escolha da amostra, varia com o resultado da experiência. É por isso natural dizer que é uma variável aleatória”.

Uma variável aleatória é uma função real definida sobre o espaço da amostra relacionado com um ensaio aleatório, Ω (PEÑA Sánchez DE RIVERA, DANIEL, 2008 e ROPERO MORIONES, EVA, 2009) $X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$

3.1.2. Função densidade de probabilidade: A função densidade de probabilidade é uma função que descreve a probabilidade relativa de uma variável aleatória para ocorrer num determinado tempo, ou seja, caracterizado o comportamento provável de uma população. A probabilidade de uma variável aleatória para estar dentro de uma região em particular é dada pela integral da densidade desta variável nesta região.



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teste_Z

Para uma variável aleatória contínua, a função densidade de probabilidade (1, 2, 3) é uma função tal que:

$$f(x) \geq 0 \quad (1)$$

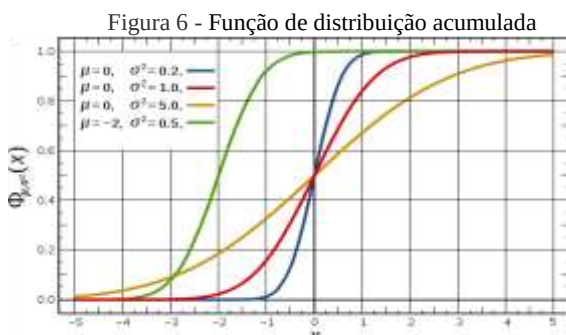
$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1 \quad (2)$$

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx \quad (3)$$

3.1.3. Função de Distribuição Acumulativa: A função de distribuição acumulada nos dá uma maneira de descrever como as probabilidades são associadas aos valores ou aos intervalos de valores de uma variável aleatória.

A função de distribuição acumulada (4) de uma variável aleatória X é uma função que a cada número real x associa o valor.

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(u) du$$



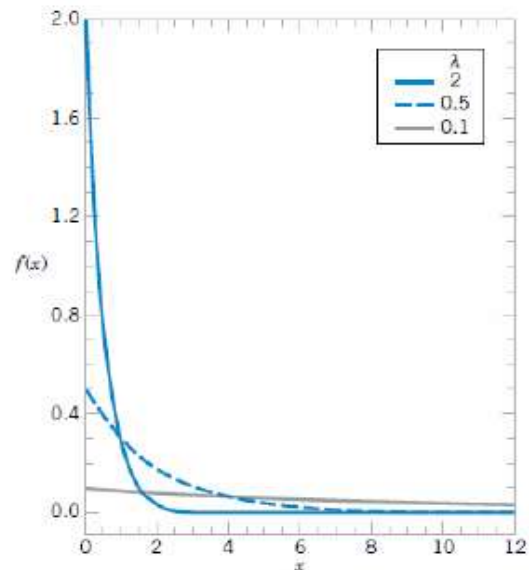
Fonte: <http://blog.mundopm.com.br/2014/07/05/curva-s-em-projetos-x-curva-de-gauss/>

3.1.4. Funções de probabilidade de vida ou leis da falha: São diversas as funções de probabilidade utilizadas como ferramentas para a análise da fiabilidade e planejamento de manutenção, no entanto, três deles são, essencialmente, os mais utilizados, neste caso, o

exponencial, normal e Weibull, dentro destas distribuições a que tem maior versatilidade é a distribuição Weibull.

3.1.5. Distribuição Exponencial: É uma distribuição de probabilidade contínua. Batizado com o nome da função exponencial exibida na função de densidade. A seu parâmetro λ , que é um parâmetro de escala (também conhecido como taxa de falhas).

Figura 7 - Função de densidade de probabilidade da distribuição exponencial para diferentes valores de λ



Fonte: http://www.iceb.ufop.br/deest/p3f11_d3p4rt4m3nt03st/arquivos

A função de densidade de probabilidade (5) para a distribuição exponencial é dada por:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \text{ para } 0 \leq t \leq \infty \quad (5)$$

λ : Número de falhas por unidade de tempo (taxa de falhas)

t : variável aleatória tempo ate a falha

Além disso, a função de distribuição acumulada é obtida a partir do integral da função de densidade de probabilidade avaliada ao longo de um intervalo e é definida como (6, 7):

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (6)$$

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad (7)$$

3.1.6. Algumas características da distribuição exponencial:

- A distribuição não tem parâmetro de forma tem uma forma única, porque o exponencial; portanto, o único parâmetro é a taxa de falha.
- A medida que λ diminui em valor, a distribuição estende-se para o lado direito e, por outro lado, à medida que aumenta o valor λ , a distribuição se aproxima ao origem.
- A distribuição começa em $t = 0$, onde $f(x=0) = \lambda$; a medida que diminui exponencialmente t aumenta, e também convexa.

- O parâmetro de escala $1/\lambda = m = \sigma$ (sendo σ o desvio padrão). Então, a fiabilidade para um tempo $t = m$ sempre será igual a 0,3679 ou o que é o mesmo 36,8%. Esta é, assim, porque $P(t) = \exp^{-\lambda t} = \exp^{-\frac{1}{\sigma} t} = \exp^{-1} = 0,368$. Isto implica que a fiabilidade é relativamente baixa uma vez que apenas 36,8%, por exemplo, componentes sob estudo irá sobreviver.
- Quando t tende para infinito, a função de distribuição de probabilidade tende para zero, portanto, também tende para zero a função de confiabilidade $P(t)$.

3.1.7. Distribuição normal: Quando o desvio de uma variável aleatória no que diz respeito ao seu valor médio é devido a uma multiplicidade de fenômenos aleatórios, cada um insignificante em comparação com o conjunto e com a mesma probabilidade de um negativo do que uma variação positiva, mostra uma distribuição simétrica que tem lugar como se segue (8, 9, 10):

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2\right]; -\infty < t < \infty \quad (8)$$

μ e σ representam a média e o desvio padrão, respectivamente.

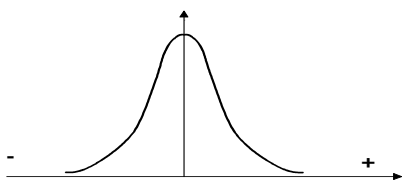
$$\bar{t}_o = \mu = E(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = MTBF \quad (9)$$

$$\sigma = S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t}_o)^2} \quad (10)$$

A curva de distribuição é simétrica. Dependendo do valor de **Sigma** será maior ou menor a concentração de valores respeito ao valor central **Miu**.

É desejável que **f(t)** é de tal forma que não requer tabulação para as várias combinações que podem fazer **Miu** e **Sigma**.

Figura 8 - Curva de Distribuição Simétrica



Fonte: <http://www.ufpa.br/dicas/biome/bionor.htm>

A mudança de variável faz com que todos os cálculos de probabilidade onde é usada uma distribuição normal seja muito mais fácil usando o chamado modo padronizado. Z , neste caso é distribuída normalmente com média zero e Sigma igual a um, a seguir (11, 12):

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z)^2}{2}} \quad (11)$$

$$\sigma = 1; \mu = 0 \quad (12)$$

A função de distribuição acumulativa normal padronizada (13, 14):

$$F(z) = \Phi\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right) = \Phi(z) \quad (13)$$

$$y \quad P(t) = 1 - F(Z) \quad (14)$$

Muitas vezes para o estado limite e tempo para falha devido ao desgaste caber a distribuição normal.

Um aspecto importante de notar que:

$\bar{t} \pm 1\sigma \rightarrow$ Inclui aproximadamente 68% da área sob a curva

$\bar{t} \pm 2\sigma \rightarrow$ Inclui 95%

$\bar{t} \pm 3\sigma \rightarrow$ Inclui el 100%

3.1.8. Distribuição Weibull: É uma distribuição de probabilidade contínua aplicável ao estudo de problemas relacionados com a fadiga, vida e fiabilidade dos componentes e de materiais. Os parâmetros da distribuição dão uma grande ideia de flexibilidade para modelar sistemas em que o número de falhas aumenta ou diminui com o tempo. Esta distribuição é usada com grande efeito nos modelos das falhas. Ela é tri-paramétrica, mas como parâmetro de origem e zero, por quanto o tempo sempre é positivo, nos análise de fiabilidade e manutenção é considerada como uma distribuição de dois parâmetros, β parâmetro de forma e α corresponde ao parâmetro de Escala (15).

$$f(t) = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{t}{\alpha}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta} \quad (15)$$

Onde

α : parâmetro de escala

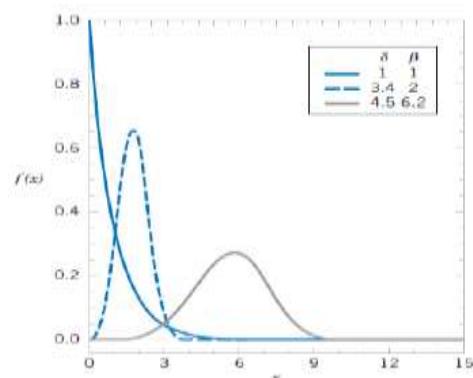
β : parâmetro de forma

t : variável aleatória tempo entre falhas ou ate falha

3.1.9. Função de distribuição acumulada: Pode notar-se que, dependendo dos parâmetros, a função altera a sua forma, como mostrado na figura abaixo (16):

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\alpha}\right)^\beta} \quad (16)$$

Figura 9 - Função de densidade de probabilidade para a distribuição de Weibull para diferentes valores de α e β



Fonte: <http://www.portaction.com.br/probabilidades/613-distribuicao-weibull>

Para $0 < \beta < 1$:

Conforme t se aproxima de zero, a função de densidade de probabilidade se aproxima do infinito.

Quando t tende para infinito, a função densidade de probabilidade tende para zero.

$f(t)$ decresce monotonamente y es convexa a medida que t aumenta.

Se $\beta < 1$ é a função, ou seja, a taxa de falha diminui com o aumento do tempo.

Se $\beta = 1$ a função de risco é constante, por isso não depende do tempo. Neste caso, o Weibull coincide com a distribuição exponencial.

Se $\beta > 1$ a função está crescendo. Em particular, se $1 < \beta < 2$ a função cresce rápido na origem e muito pouco na medida em que t cresce; para $\beta = 2$ a função aumenta linearmente com o tempo e para $\beta > 2$ cresce pouco para t próximo a zero e em seguida, rápido. É apropriado considerar $3,44 \leq \beta \leq 4$, uma vez que neste caso a distribuição Weibull se assemelha a uma normal.

3.1.10. Cálculo dos parâmetros da distribuição Weibull, método máxima verossimilhança (17, 18, 19, 20, 21).

Parâmetro de escala (17)

$$\alpha = \left[\frac{\sum_{i=1}^n t_i^{\frac{1}{\beta}}}{n} \right]^{\beta}$$

Parâmetro de forma (18)

$$\left[\frac{n}{\beta} + \sum_{i=1}^n \ln t_i \right] \sum_{i=1}^n t_i^{\beta} - n \sum_{i=1}^n t_i^{\beta} \ln t_i = 0$$

Cálculo de MTBF (19)

$$t_o = \alpha \Gamma(1 + 1/\beta) = MTBF$$

Função Gamma de Euler (KRANT,1999) (20)

$$\Gamma(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! n^x}{x(x+1)(x+2)\dots(x+n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^x}{x(1+\frac{1}{x})(1+\frac{2}{x})\dots(1+\frac{n}{x})}$$

Cálculo Prático da Função Gamma (REYES,1997) (21)

$$\Gamma(x) = \frac{x^{x-\frac{1}{2}}}{e^x} \left[\frac{0.2119184}{x^{1.00357}} + 2.5066283 \right]$$

IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Características da Empresa em Estudo: Esta pesquisa apresenta como enfoque principal o Planejamento Estratégico de Manutenção de uma empresa envasadora de Gás de Cozinha da cidade de Manaus, que atua no mercado local sempre buscando melhorar seus processos. Hoje (ano de 2015), a referida Empresa busca aprimorar a qualidade dos seus processos de manutenção, para prestar um melhor serviço, minimizando paradas de linha e perdas de produtividade que possam impactar no cliente final. A organização trabalha atualmente na implantação de ferramentas de controle, apontamento de linha e check-list de verificação dos equipamentos. A utilização do Sistema SAP R3 como ERP de acompanhamento das ordens de serviço alinhado a Reuniões da Área Técnica.

Com base nos dados coletados em 5 equipamentos críticos do processo encontramos a disponibilidade o MTBF e MTTR, essa informação determinou a estratégia que devemos tomar com relação ao plano de manutenção, notou-

se que devido os equipamentos apresentarem muitas paradas não planejadas nesse primeiro

4.2. Detecção da falha: O levantamento foi realizado nos equipamentos críticos e se chegou nos resultados conforme tabela abaixo, de posse dessa informação definiu-se novos parâmetros de Manutenção Corretiva Planejada, levando em consideração a média de Tempo de trabalho entre Falhas MTBF.

Tabela 1 – Equipamentos Críticos da estudada

GRANALHADEIRA
Serviço de caldeiraria no transportador
Serviço de Solda na entrada da turbina
Conserto do Rotor e Caixa de Controle
Ajuste na corrente do eixo Granalhadeira
Conserto amperímetro - Granalha
Correção do furo no corpo do equipamento
Solda e troca de chapa na granalhadeira
TESTE HIDROSTÁTICO
Troca da Válvula fim de curso
Conserto do Pulmão de Ar Comprimido - V7746
Reparo nos bicos do hidrostático
Conserto Hidrostático
CABINE DE PINTURA
Reparo na bomba cabine primer
Conserto da bomba de tinta
Recuperação da bomba de verniz
Bomba da cabine de Primer
Retirada exaustor p/ limpeza
Reparo na tubulação água da cabine pintura
Retirada do exausto da cabine de pintura
AQUECEDORES
Consertar botão acionamento resfriamento
Manutenção motor da estufa.
Conserto do queimado 01 da estufa.
Manutenção nos queimadores da estufa
Conserto Estufa (temperatura)
Conserto motor estufa
TESTE PNEUMÁTICO
Troca do eixo estanqueidade
Troca de válvula de feche rápido ¾
Conserto mangueira estanque. Cilindros Ind

Fonte: Sistema ERP da empresa estudada

Os planos de manutenção cadastrados no SAP R3 foram atualizados e refeitos com base na nova necessidade do equipamento e imediatamente implementado.

Cálculo do MTBF para os equipamentos críticos da fábrica (22).

$$MTBF = \alpha \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \quad (22)$$

Tabela 2 – Cálculo MTBF dos equipamentos críticos da empresa estudada

Equipamento	α	β	$\Gamma(x)$	MTBF. Hrs	MTTR hrs	D, %
Granalhadeira	19,138	2,52	0,8879	16,99	2,46	87
Teste	21,59	3,96	0,9064	19,56	1,87	91,2
Hidroestático						
Cabine	17,96	2,53	0,8879	15,91	2,23	87,7
Pintura						
Aquecedores	29,96	5,43	0,9237	27,67	1,46	94,7
Teste	30,48	5,03	0,9209	28,06	2,65	91,3
Pneumático						

Fonte: Autores, 2015

V. CONCLUSÃO

A busca de melhores práticas e o alto nível de competição demanda processos internos eficazes no sistema produtivo. Pensando nisso, a visão da manutenção como atividade de maior influência dos resultados da organização deve ser evidenciada em todas as empresas que buscam focar objetivos estratégicos no seu negócio de atuação. Dentro dessa visão de excelência, a função interna de manutenção tem seu papel primordial na medida em que busca como resultado a garantia da disponibilidade dos ativos no momento de exigência.

A respeito desse assunto, surgiu a oportunidade de desenvolvimento de um trabalho em um setor crítico da manutenção que aborda a gestão do TPM Manutenção Produtiva Total como diferencial estratégico para a empresa. Tendo por base os conceitos levantados através do estudo nas referências sobre o assunto e a experiência diária vivenciada pelo autor, concluiu-se que a atividade de manutenção corretiva planejada é a primeira ação a ser implementada baseada na redução dos tempos encontrados na pesquisa, é fator de alta relevância na obtenção de resultados positivos da organização.

O objetivo principal, atendido pelo trabalho, foi o desenvolvimento de um plano de ação com a especificação de caminhos estratégicos a serem seguidos para o alinhamento da atividade de manutenção aos objetivos da empresa. A contribuição da pesquisa pode ser imediatamente sentida e aplicada utilizando como base um dos principais pilares do TPM que é a Manutenção Autônoma aliada a Manutenção Corretiva Planejada, pois logo nos primeiros períodos, os resultados aparecerão, sendo que as propostas trarão maior organização da atividade de produção, e a tendência de um maior planejamento é o alcance da eficácia e eficiência dos trabalhos gerando produtividade. Fica evidente que o envolvimento de todos é fundamental para o projeto ser bem-sucedido, esse resultado inicial deve-se a conscientização do pessoal de produção e manutenção, da real importância da manutenção nos equipamentos.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEF-UFPA e Empresa Beta pelo apoio a pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALKAIM, João Luiz. Metodologia para Incorporar Conhecimento Intensivo às Tarefas de Manutenção Centrada na Confiabilidade Aplicada em Ativos de Sistemas

Elétricos. 2003. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

FAYOL, Henry. Administração Industrial e Geral. São Paulo: Editora Atlas, 1950.

HAJEK, Jan; DAHLUND, Mats; PETTERSSON, Lars; BENNSTAM, Gunnar. La calidad del aceite marca la diferencia Ha descubierto ABB la solución para los fallos de transformadores. Revista ABB, No 3, 2004. ABB Power Technologies AB Power Transformers Ludvika, Suecia. Págs. 61 – 63.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. Manutenção – Função Estratégica. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2004.

NAKAJIMA, Seiichi. Introdução ao TPM - Total Productive Maintenance. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 2008.

KRANTZ, S. G.; Handbook of Logic and Proof Techniques for Computer Science. 1ed, Ed. Birkhäuser, 2002. ISBN: 9780817642204.

NUNES, Paulo. Conceitos de Kaisen. Disponível em: <HTTP://www.knoow.net/cienceconempr/gestao/kaisen.htm>. Acesso em: 06.08. 2015.

REYES, Carvajal. T. L. Aportes a las Técnicas y Procedimientos para el Calculo de los Índices de Fiabilidad y Mantenimiento de las Instalaciones Industriales. Phd. 1997. La Havana. Cuba.

RIVERA, Daniel Peña Sanchez (2008). Fundamentos de Estadística (1ª edición). Alianza Editorial. p. 688. ISBN 9788420683805.

ROCHA, Duílio. Fundamentos Técnicos da Produção. São Paulo: Makron Books, 2002.

ROPERO Moriones, Eva (2009). Manual de estadística empresarial (1ª edición). Delta Publicaciones. p. 200. ISBN 9788492453214.

TIPPACHON, W.; BOONRUANG R.; BOONPUN S.; KHAMTANG C.; KLAIRUANG N.; RERKPREEDAPONG D.; HOKIERTI, J. Failure Analysis of Protective Devices in Power Distribution Systems for Reliability Purpose. Published in: TENCON 2006. 2006 IEEE Region 10 Conference. Hong Kong.

VERGARA, S.C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VIII. COPYRIGHT

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

AGREGADOS GRAÚDOS RECICLADOS DE CONCRETO – UMA OPÇÃO PARA USO EM DOSAGENS ESTRUTURAIS - PROPRIEDADES MECÂNICAS

AURIÇARY JORGE MENTA DE SÁ¹; TIRSO LORENZO REYES CARVAJAL^{1,2}; JORGE LAUREANO MOYA RODRIGUEZ^{1,2}

1 – PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);

2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZONIA (ITEGAM)
eng.aury@hotmail.com, tirsolrca@gmail.com

Resumo – Neste artigo são apresentadas algumas propriedades mecânicas de agregados graúdos reciclados de concreto que viabilizam a utilização na produção de novos concretos estruturais. O principal objetivo deste estudo está na análise do comportamento de vários corpos de prova produzidos com proporções variadas de agregados graúdos reciclados de concreto. Este artigo trata da reutilização dos resíduos de concreto como agregado a ser utilizado em nova dosagem de concreto estrutural. Por desconhecimento das propriedades dos agregados reciclados, consideram-se como sendo de baixa qualidade para reutilização, e, neste contexto, este estudo tem por finalidade contribuir tecnicamente, caracterizando algumas propriedades importantes que proporcionam um melhor entendimento do agregado de concreto reciclado. A questão dos resíduos sólidos de concreto gerados por atividades da construção civil, deverá ser evidenciada à luz da existência de valores econômicos agregados nos resíduos e que estão sendo negligenciados pela falta de um estudo mais aprofundado.

Palavras-chave: Agregados Reciclados de Concreto. Propriedades Mecânicas.

I. INTRODUÇÃO

Considerando que os recursos naturais oferecidos pela natureza são esgotáveis e limitados, urge a necessidade de desenvolvimento de estudos que comprovem ser a utilização de agregados reciclados possível, eficiente e eficaz, proporcionando além da economia, proteção do meio ambiente, quando, menos jazidas de recursos naturais serão exploradas, PATTO (2006).

A sociedade brasileira tem hoje um grande desafio que é a gestão de resíduos sólidos e, nesse contexto, estão incluídos os gerados pela Indústria da Construção Civil que, segundo a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública ABLP (2011), o poder público aplicava, em média, R\$ 88,01/habitante/ano com a gestão de resíduos sólidos, em grande maioria dos municípios brasileiros, promovendo uma forma indevida de deposição. Ainda segundo a ABLP (2011), a média internacional era de R\$ 429,78/habitante/ano.

A utilização de resíduos de construção como fonte de agregados para a produção de concreto novo tornou-se mais comum na década recente, destacando-se os resíduos de

concreto que se apresenta como sendo o de maior potencial de utilização, BUTTLER (2004).

Aparentemente não deveria haver problemas de resistência mecânica, haja vista que a matéria prima utilizada – agregado de concreto reciclado, é do mesmo tipo. Porém não é dessa forma que o novo concreto se comporta, apresentando problemas de variabilidade na resistência à compressão, CARJO (2005).

Van Acker (1996), substituiu 10% do agregado em um concreto de alta resistência à compressão, de 75 MPa aos 28 dias, mas obteve redução de 10 % nesta propriedade mecânica. O autor também relatou que a redução de resistência foi de 20 % quando a taxa de substituição foi maior que 10 %.

O mais interessante é que se discute bastante no meio técnico as perdas existentes no processo construtivo, mas, poucos são os estudos aprofundados sobre a redução desses índices de perdas, e sua divulgação tem causado inquietações em seguimentos da Indústria da Construção Civil, pela associação com a imagem da empresa de forma negativa perante o mercado. Sabe-se que a consequência das perdas está intimamente ligada à execução de um processo de baixa qualidade, que produz relativa elevação nos custos e baixa qualidade no produto final produzido.

Existe necessidade premente de novas alternativas que proporcionam uso racional dos recursos naturais com a redução do uso de agregados de jazidas, passando pela melhoria da qualidade do processo construtivo, aliado a uma melhor conscientização ambiental reduzindo os impactos que uma urbanização mal planejada fatalmente promove, principalmente com as perdas existentes nos canteiros de obras. Essas perdas, aliada a ineficácia do controle ambiental desencadeia um processo contínuo de agressividade ao meio ambiente com exploração descontrolada de matéria prima necessária ao processo construtivo, SILVA (2004).

No Brasil, as pesquisas que tratam do reaproveitamento de resíduos de concreto estão iniciando, haja vista que os estudos principais estão voltados mais especificamente para a reciclagem de resíduos de construção e demolição, onde as propriedades são bastante diferentes, BUTTER (2004).

Para a utilização dos resíduos de concreto como agregado reciclado, é necessário o conhecimento das diferenças existentes entre suas propriedades e a dos agregados originais. Alguns estudos apontam que a principal causa dessas diferenças está relacionada à quantidade de argamassa aderida à superfície do concreto reciclado, influenciando desde as propriedades dos agregados até a dos concretos produzidos, seja no estado fresco ou no estado endurecido, GONÇALVES (2001).

Segundo (HOOD, 2006), a utilização de um método renovável para se aprofundar pode elevar a qualidade do empreendimento além de torna-lo mais competitivo economicamente que os métodos convencionais. A matéria prima para se desenvolver um processo de reciclagem existe e com mercado bastante promissor, sendo para isso necessário o desenvolvimento de estudos que comprovem uma utilização consistente e segura.

Em países de primeiro mundo, como se pode identificar na Comunidade Europeia, o valor estimado de resíduos de construção e demolição fica em torno de 170 milhões de toneladas/ano distribuídas conforme quadro abaixo, com destaque para concreto – 41% seguido dos tijolos e blocos – 40%.

Tabela 1 – Composição dos Resíduos de construção e demolição na Comunidade Europeia

Materiais	Percentagens (%)
Asfalto	12
Concreto	41
Material Cerâmicos	7
Tijolo/Bloco	40

Fonte: VAN ACKER, 1996.

Pinto (1999), concluiu em suas pesquisas que a Indústria da Construção Civil é responsável por 41% a 70% de toda massa de resíduos sólidos em algumas capitais brasileiras, com geração de resíduos per capita estimada em 500 kg/habitante.ano e elenca vários objetivos dos programas de reciclagem, dentre os quais:

A melhoria do meio ambiente pela redução do número de áreas de deposição clandestina, consequentemente;

A redução dos gastos da administração pública com gerenciamento de entulho;

II. CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS

A caracterização objetiva conhecer as propriedades dos materiais que têm significativa influência na dosagem do concreto, haja vista que o volume de agregados existente nos concretos varia de 70% a 80% do volume total, portanto, é inegável a necessidade de se conhecer suas propriedades.

Os materiais utilizados nesta pesquisa, para a execução dos concretos estudados, foram:

- Cimento CPIV-32, Nassau, fabricado pela Itautinga Agro-Industrial – Manaus / AM.
- Agregado miúdo natural – areia podzólica;
- Agregado graúdo natural – seixo rolado de rio;
- Agregado graúdo reciclado de concreto.

No cimento, o Módulo de Finura é um fator importante, que governa a velocidade de reação de hidratação. Segundo

Helene e Terzian (2004), em seu livro “Manual de Dosagem e Controle do Concreto”, o aumento da finura melhora a resistência, particularmente nas primeiras idades, diminuindo a exsudação e a segregação, aumentando a impermeabilidade, a trabalhabilidade e a coesão dos concretos.

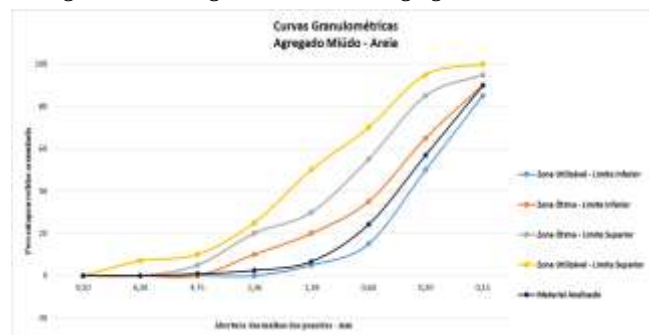
O aglomerante utilizado no estudo foi o Cimento portland Pozolânico (CPIV-32), com adição de pozolana no teor que, segundo a NBR 5736, varia de 15% a 50% em massa, desenvolve alta impermeabilidade e consequentemente maior durabilidade. O concreto confeccionado com este cimento apresenta resistência à compressão superior à do concreto de cimento Portland comum, em longo prazo.

O agregado miúdo utilizado no estudo foi a areia usada em Manaus, provenientes de depósitos formados por processos de podzolização de rochas cretáceas da formação Alter do Chão, composta por grãos de quartzo, transportada de uma distância de 500 km até o porto de Manaus. Estes possuem características influentes e que devem ser conhecidas para que se possa realizar uma dosagem adequada, tais como:

Granulometria (NBR 7217), Módulo de finura (NBR 7217), Massa unitária em estado solto (NBR 7251), Massa específica (NBR 9776), Inchamento (NBR 6467), Coeficiente de inchamento (NBR 6467), Umidade crítica (NBR 6467) e Curvas normalizadas (NBR 7211).

O agregado miúdo natural utilizado na dosagem piloto ou experimental do concreto foi caracterizado obedecendo aos padrões normativos existentes. A curva granulométrica está apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Curva granulométrica do agregado miúdo natural



Fonte: Autores, 2015.

Pela classificação granulométrica realizada conforme a NBR 7211 a areia foi classificada como areia fina com os seguintes indicadores:

Módulo de finura ($M_f = 1,96$);

Diâmetro máximo ($D_{\max} = 2,4\text{mm}$);

Umidade crítica ($h_{crit} = 4,9\%$);

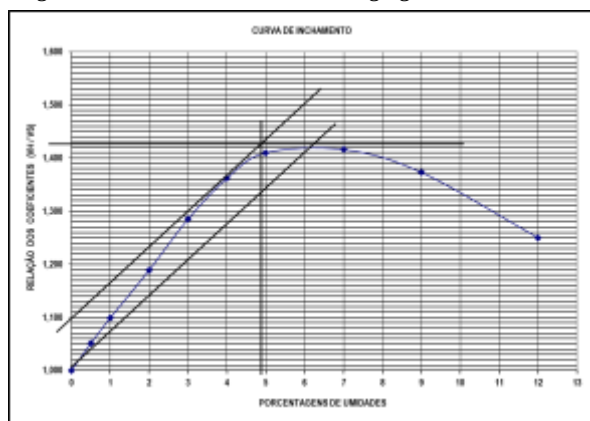
Coeficiente de Inchamento Médio ($I = 1,40$);

Massa unitária em estado solto ($\rho_{ap} = 1,52 \text{ g/cm}^3$);

Massa específica ($\rho = 2,61 \text{ g/cm}^3$).

A determinação do inchamento da areia é fundamental para o dimensionamento da dosagem do concreto haja vista que a areia sofre acréscimo de volume para acréscimo de água (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Curva de inchamento do agregado miúdo natural



Fonte: Autores, 2015.

Na Figura 3 pode-se visualizar esse fenômeno, em três amostras de areia da mesma origem.

O agregado graúdo utilizado em nossa pesquisa foi o seixo rolado, encontrado no leito dos rios e extraído por meio de dragas. Sendo as principais incidências: a) Rio Japurá: abrangendo áreas dos municípios de Japurá e Maraã; b) Rio Solimões: abrangendo áreas de Tefé, Coari, Codajás, Anori e Anamá; c) Rio Negro: abrangendo áreas de Novo Airão, Barcelos e São Gabriel da Cachoeira; d) Rio Nhamundá: abrangendo áreas de Nhamundá, Faro e Parintins; e) Rio Uatumã: abrangendo áreas de São Sebastião do Uatumã e Itapiranga (atende Manaus); f) Rio Aripuanã: é o principal fornecedor de seixo do estado do Amazonas.

Figura 3 - Inchamento da Areia



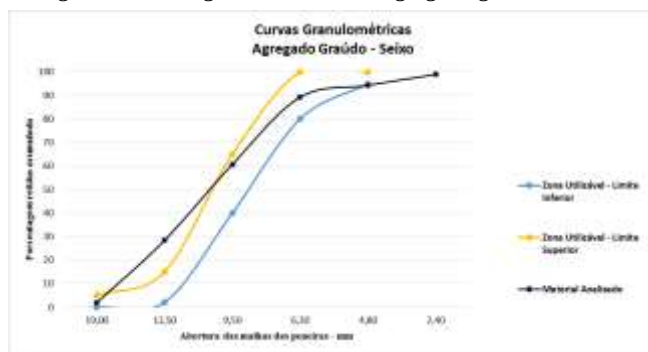
Fonte: Manual de Dosagem e Controle do Concreto – Paulo Helene/Paulo Terzian.

Para os agregados graúdos a serem utilizados em uma dosagem de concreto as características de maior influência, segundo Helene e Terzian (2004), são: Granulometria (NBR 7217), Dimensão máxima característica (NBR 7217), Massa específica (NBR 9937), Mistura de agregados graúdos (NBR 7810).

A granulometria do agregado (Figura 4) utilizado na dosagem piloto apresentou as seguintes características:

- Módulo de finura ($M_f = 6,52$);
- Diâmetro máximo ($D_{máx} = 19 \text{ mm}$);
- Massa unitária ($\rho_{ap} = 1,68 \text{ g/cm}^3$);
- Massa específica ($\rho = 2,50 \text{ g/cm}^3$).

Figura 4 - Curva granulométrica do agregado graúdo natural



Fonte: Autores, 2015.

III. DOSAGEM DO CONCRETO

Esses agregados proporcionaram dosagem referencial, baseado nas fórmulas teóricas constantes no Manual de Dosagem e Controle do Concreto de Helene e Terzian (2004).

O agregado graúdo reciclado utilizado na dosagem tem sua origem de resíduos de concreto com agregado natural, resultante de ensaios destrutivos de resistência à compressão de corpos de prova de concreto utilizados em obras construídas na cidade de Manaus. Estes ensaios foram realizados no Laboratório de Materiais de Construção do Instituto Federal do Amazonas, IFAM. Em seguida, os corpos de prova foram fragmentados manualmente, conforme mostrado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Corpos de prova de concreto ensaiados em compressão



Fonte: Autores, 2015.

Figura 6 – Processo de fragmentação manual.



Fonte: Autores, 2015.

Após a fragmentação, realizou-se o peneiramento para caracterização do material reciclado, realizado através de peneiramento mecânico (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Peneiramento



Fonte: Autores.

Figura 8 – Produto final – agregado reciclado caracterizado como brita de graduação 2



Fonte: Autores.

O material, classificado como brita de graduação 2, após o peneiramento foi lavado para eliminar as porções de finos aderentes às superfícies dos grãos e que podem influenciar na resistência final do concreto.

O material foi colocado em estufa para eliminar a água absorvida a uma temperatura de 100 a 120 °C.

Os agregados reciclados apresentaram a seguinte caracterização:

Módulo de finura ($M_f = 6,52$);

Diâmetro máximo ($D_{m\acute{a}x} = 19 \text{ mm}$);

Massa unitária em estado solto ($\rho_{ap} = 1,38 \text{ g/cm}^3$);

Massa específica ($\rho = 2,42 \text{ g/cm}^3$)

Dosagem Racional com Seixo rolado e CPIV-32

Resistência do concreto: $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$; $f_{cj} = 29,08 \text{ MPa}$;

Tipo de controle – Razoável;

Adensamento – Vibratório;

Unidade – Controlada;

Dimensão máxima característica – 19 mm.

As dosagens do concreto foram obtidas com a substituição somente do agregado grão natural pelo reciclado nas proporções de 0%, 25%, 50% e 100%. Para isso foi mantido o mesmo teor de argamassa, variando, portanto, o consumo de cimento por m^3 de concreto.

A dosagem referencial ou piloto teve as seguintes características:

Abatimento – $120 \pm 20 \text{ mm}$

Teor de argamassa seca = 51 %

Traço – 1: 2,02; 2,90; 0,50

Consumo de cimento – 361 kg/m^3

Consumo de água – $180,5 \text{ L/m}^3$

Valor de $m = 4,92$ (Agregados)

Os Resultados das resistências médias à compressão das amostras são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resistência à compressão do concreto de agregado reciclado.

Amostra	a/c	Resistencia à Compressão (MPa)		
		3 d	7 d	28 d
1	0,50	18,06	19,86	25,77
2	0,45	19,10	23,40	26,80
3	0,58	18,10	21,40	23,50
4	0,68	11,80	13,10	17,50

Fonte: Autores.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analizando o comportamento das amostras com relação à resistência à compressão, observou-se que não houve diferença significativa da resistência aos 28 dias para os concretos produzidos com agregado grão reciclado – amostras 2, 3 e 4 em relação à amostra 1, com agregado grão natural.

Neste estudo foi possível observar que agregados de resíduos reciclados de concreto estrutural apresentam vantagens com relação aos demais tipos de resíduos por possuírem pouca ou nenhuma contaminação, podendo ser aplicados em concretos estruturais ou na fabricação de pré-moldados, entre outros.

Considerando a grande quantidade de rejeitos descartados, é prudente um estudo mais aprimorado que possa otimizar as técnicas de produção dos concretos reciclados, evitando-se assim que matéria-prima sejam desperdiçadas e depositadas de forma imprópria, agredindo o meio ambiente.

É possível a criação de processos produtivos de separação e armazenamento de resíduos, com composições diferenciadas, no sentido de melhor aproveitamento das potencialidades dos resíduos de concreto, que seriam adequados à produção de agregados com variadas aplicabilidades.

Dos ensaios realizados conferiu-se que é possível obter-se reciclado com características adequadas à preparação de concretos com boas resistências.

Quanto ao comportamento da resistência à compressão dos concretos, a relação água/cimento tem influência significativa e segundo (HELENE & TERZIAN, 2004).

Segundo HANSEN (1985) e AJDUKIEWICZ 7 KLISZCZEWICZ (2002), a resistência do concreto reciclado de pende fundamentalmente da relação água/cimento adotada e da resistência do concreto original.

Além da resistência a compressão, outras propriedades tais como: composição, teor de contaminantes, granulometria, absorção de água, resistência mecânica, módulo de elasticidade, trabalhabilidade, devem ser estudadas para melhor fundamentar a pesquisa, haja vista que RYU (2002) avaliou a influência do agregado reciclado sobre as propriedades da zona de transição e as características do concreto e concluiu que, quando a relação $a/c > 0,55$ a resistência não é afetada pelas características do concreto reciclado; porém quando se utiliza uma $a/c < 0,40$, as características do agregado reciclado influenciam significativamente na resistência à compressão e à tração do concreto.

V. CONCLUSÕES

O uso de resíduos reciclados de concreto oriundos da construção civil como substituto parcial dos agregados naturais, extraídos de jazidas minerais de terra firme ou leito de rios, tiveram resultados satisfatórios, com ótimas expectativas de utilização.

Os estudos confirmam que há potencial na utilização de agregados reciclados para produção de elementos estruturais de concreto ou confecção de elementos pré-moldados, agregando-se valor a um produto que hoje não está sendo bem aproveitado economicamente.

Evidentemente, torna-se necessária a continuidade deste estudo, a fim de aprofundar o conhecimento a respeito desse novo produto que se apresenta como alternativa para a produção de concreto, ambientalmente correto e economicamente viável, além de contribuir com a preservação do meio ambiente, haja vista que os recursos utilizados pela indústria da construção civil advêm de jazidas naturais não renováveis.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 26: Agregados - Amostragem. Rio de Janeiro, 2001.

----- NBR NM 45: Agregado miúdo - Determinação da massa unitária do agregado em estado solto. Rio de Janeiro, 2006.

----- NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrometros, por lavagem. Rio de Janeiro, 2003.

----- NBR NM 52: Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2003.

----- NBR NM 53: Agregado graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água. Rio de Janeiro, 2003.

----- NBR NM 67: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.

----- NBR NM 248: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.

----- NBR 5738: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Rio de Janeiro, 2003.

----- NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2007.

----- NBR 6467: Agregados - determinação do inchamento de agregado miúdo. Rio de Janeiro, 1987.

----- NBR 7211: Agregados para Concreto - Especificação. Rio de Janeiro, 2009.

----- NBR 7251: Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária. Rio de Janeiro, 1982.

----- NBR 9776: Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman. Rio de Janeiro, 1987.

----- NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 1987.

AJDUKIEWICZ, A. e KLISZCZEWICZ, A. Influence of Recycled Aggregates on Mechanical Properties of HS/HPP. Cement & Concrete Composites, V.24, p.269-279, 2002

BUTTLER, Alexandre Marques e MACHADO, Eloy Ferraz Jr, Concreto com Agregados Graúdos Reciclados de Concreto – Caracterização das Propriedades Mecânicas. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 18-21 julho 2004, São Paulo.

CARRIJO, P. M. Análise da influência da massa específica de agregados graúdos provenientes de resíduos de construção e demolição no desempenho mecânico do concreto. São Paulo: USP, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, 2005.

DJERBI TEGGUER, A., "Determinação da Absorção de Água dos agregados reciclados, utilizando Abordagem da pesagem hidrostática". Constr. Construir. Mater. 27, 112-116.

GONÇALVES, RODRIGO DANTAS CASILLO. Agregados reciclados de resíduos de concreto - um novo material para dosagens estruturais. São Carlos – SP: EESC, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas).

HANSEN, T. Strength of Recicled Concrete Made Chushed Concrete Coarse Aggregate. Concrete International – Design and Construction, v.5, n1, p.79-83, 1985.

HANSEN, T. Strength of Recicled Concrete Made Chushed Concrete Coarse Aggregate. Concrete International – Design and Construction, v.5, n1, p.79-83, 1985.

HASBI, Y., HUSEYIN, Y. A., ILHAMI, D., OSMAN, S. GOKHAN, D., Effects of the fine recycled concrete aggregates on the concrete properties. International Journal of the Physical Sciences, 2011, 6 (10), pp 2455-2461.

HELENE, P., TERZIAN, P. Manual de Dosagem e controle do Concreto – São Paulo: 2004.

HOOD, S. R. D. S. Análise da viabilidade técnica da utilização de resíduos de construção e demolição como agregado miúdo reciclado na confecção de blocos de concreto para pavimentação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de pós-Graduação em Engenharia Civil. (2006).

MALESEV, M.; RADONJANIN, V; MARINKOVIC, S. Recycled concrete as aggregate for structural concrete production. Sustainability. 2010.

ORTIZ, O.; PASQUALINO, J. C.; CASTELLS, F. Environmental Performance of Construction Waste: comparing three scenarios from a case study in Catalonia, Spain. Journal of Waste Management, v. 30, n. 4, p. 646-654, 2010.

PADOVAN, R. G. Influência da pré molhagem nas propriedades de concretos produzidos com agregados reciclados de concreto. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2013.

PATTO, André Luiz Duqui Brunini. Minimização de impactos ambientais com a utilização de resíduos de construção e demolição como agregados. Taubaté, SP: 2006.

PINTO, T. P. e GONZÁLEZ, J. L. R. Guia Profissional para uma Gestão Correta dos Resíduos da Construção. São Paulo: CREA-SP Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005.

SILVA, LUIZ RICARDO AMARO. Utilização do entulho como agregado para a produção de concreto reciclado. Niterói – RJ: UFF, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil).

ULSEN, C. Caracterização e separabilidade de agregados miúdos produzidos a partir de resíduos de construção e demolição. Tese (Doutorado) –Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

VAN ACKER, A. (1996) Recycling of concrete at precast concrete plant. BIBM. Paris. P.55-67, juillet.

VII. COPYRIGHT

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

SIMULAÇÃO DE UMA UNIDADE DE DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA DE REFINO DE PETRÓLEO

SÍNTIA MARIA PINTO LISBOA¹; CLAUDERINO DA SILVA BATISTA¹, JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ²; LUIS BELTRÁN RAMOS-SÁNCHEZ³

1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPa); 2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM); 3 - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA, UNIVERSIDADE DE CAMAGÜEY, CUBA.

sintia.lisboa@gmail.com; jorgemoyar@gmail.com; clauderino@ufpa.br; luis.ramos@reduc.edu.cu

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo a simulação de uma unidade de destilação atmosférica e a avaliação das variáveis significativas no processo de refino do petróleo. Inicialmente foi realizado o levantamento das variáveis operacionais (X_i) mais importantes no controle da operação, que foram: as vazões de refluxo de querosene e diesel e a temperatura de topo da coluna. Para estas três variáveis determinou-se o método experimental a partir do planejamento fatorial, resultando em um experimento de 2^k . No simulador Petro-Sim foi possível obter os valores para as variáveis dependentes (Y_i) e as restrições (Z_i) do sistema. Os resultados foram analisados estatisticamente para determinar as variáveis de maior significância. O gráfico de Pareto e a análise de variância identificaram a temperatura de topo como sendo o fator mais significativo do sistema.

Palavras-chave: Destilação de Petróleo. Simulação. Análise de Sensibilidade.

I. INTRODUÇÃO

O surgimento de refinarias maiores e mais complexas possibilitou a produção de derivados de petróleo mais rentáveis como o diesel, o querosene e a gasolina. Neste contexto, as refinarias necessitam de flexibilidade para administrar a demanda e a produção de forma a atender o mercado. Para isso, o sistema interno da unidade de refino requer uma melhor integração energética para garantir um fracionamento eficiente, que possa gerar produtos de alta qualidade (MORE *et al*, 2010).

Para garantir o controle operacional da destilação de petróleo, o engenheiro de processos precisa conhecer quais variáveis são as mais importantes para o sistema. Porém a inúmera quantidade de variáveis deste processo e a complexidade nas suas inter-relações dificultam as tomadas de decisão. Neste sentido torna-se necessária a elaboração de estratégias para a coleta das informações pertinentes ao controle e determinar os valores adequados das variáveis de operação (BARROS *et al*, 2003).

O problema científico apresentado neste artigo está em definir quais variáveis são as mais importantes para a unidade de destilação de petróleo estudada, utilizando-se o caso de simulação desta planta com foco nos dados reais de processo. O objeto de estudo é uma unidade de destilação atmosférica situada em uma refinaria na cidade de Manaus, na qual as variáveis identificadas são as relações de refluxo das frações

extraídas, as condições de alimentação à torre do petróleo cru e a temperatura de topo da torre.

Portanto, o objetivo deste artigo é definir as variáveis operacionais mais significativas do sistema aplicando a avaliação estatística dos dados e a simulação da unidade de destilação.

Para definir quais variáveis de processo seriam estudadas, adotou-se a estratégia de avaliação dos dados históricos da planta real, na qual se extraiu as variáveis independentes (X_i). O estudo delimitou-se em três variáveis: a temperatura de topo da torre (X_1), a vazão de refluxo de querosene (X_2) e a vazão de refluxo de diesel (X_3).

Com base nos dados extraídos, aplicou-se a técnica de planejamento experimental 2^k + Estrela, com o intuito de criar casos de inter-relações entre as variáveis independentes. Dessa forma obteve-se a matriz experimental do sistema delimitando-se em 16 experimentos diferentes, que considerou os valores mínimos, máximos e centrais dos fatores do processo. A estratégia subsequente foi elaborar o fluxograma de destilação e simular os dados obtidos da matriz experimental. A modelagem da simulação foi realizada com base nos dados reais da planta. Foi utilizado o programa Petro-Sim para a elaboração da simulação, com o pacote termodinâmico de Peng-Robson e as análises estatísticas foram realizadas no programa Statgraphics.

II. O PETRÓLEO E CARACTERÍSTICAS

De acordo com Waples (2013), o petróleo é uma mistura complexa de compostos orgânicos e inorgânicos onde predominam os hidrocarbonetos. Para que seu potencial energético seja plenamente aproveitado, este é submetido a processos de refino. Para isso determinam-se as características das cargas de petróleo através de testes específicos.

Segundo Silva (2009), as principais formas de caracterização do petróleo são por massa específica, curvas de destilação em laboratório, análise de componentes das frações leves e tipos de hidrocarbonetos. A massa específica de um petróleo ou de uma fração de petróleo é geralmente mensurada pelo método ASTM D287. Com relação as curvas de destilação (TBP), o objetivo destes ensaios é a caracterização do óleo ou frações em termos de volatilidade definidas pelos métodos da ASTM e IP (*Institute of Petroleum*), para as frações de petróleo aplicam-se os testes

ASTM D86, ASTM D56 (Ponto de Fulgor), ASTM D92 (Ponto de Combustão) e Pressão de Vapor Reid. As características básicas obtidas do petróleo usado na unidade de destilação são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização básica da carga de petróleo.

Características	Valores
Densidade (°API)	43,3
Peso Específico (20 °C/ 4 °C)	0,8053
Viscosidade (cP): 30 °C/ 145 °C	3,47/ 0,61

Fonte: Dados fornecidos pela empresa, 2015.

2.1 Processo de destilação do petróleo

A destilação de petróleo consiste na separação dos componentes da mistura de hidrocarbonetos, baseado na diferença dos pontos de ebulição e pressões dos componentes. Esta operação utiliza fases vapor e líquido essencialmente na mesma temperatura e pressão em zonas coexistentes (PERRY, 2007).

A torre de destilação, sob condições normais de temperatura e pressão (CNTP), tem como produtos laterais o óleo diesel e o querosene; pelo topo, o GLP e a nafta leve. O resíduo da destilação atmosférica (RAT), obtido no fundo da coluna caracteriza-se por seu alto peso molecular; portanto é utilizado como óleo combustível ou alimentação para a torre de vácuo (FOUST, 1982).

Para garantir um fracionamento eficiente em uma coluna de destilação atmosférica, é necessário ajustar parâmetros internos que influenciam no rendimento e qualidade dos produtos obtidos, são eles:

- Refluxo de topo: é parte da corrente líquida proveniente da condensação dos vapores que saem pelo topo da coluna. Ele estabelece o gradiente de temperatura no topo, gerando um refluxo interno líquido para toda a coluna, auxiliando no fracionamento e especificando a temperatura no topo.
- Refluxo circulante: parte da corrente líquida que sai como produto lateral da coluna pode ser utilizado para aquecimento de outras correntes de hidrocarbonetos da unidade de destilação, retornando para a coluna em uma posição superior à da retirada.
- Vapor de retificação: o vapor d'água é injetado na coluna para auxiliar na vaporização dos componentes mais leves de cada corrente lateral e do produto de fundo (MORSI, 2014; ALGHAZZAWI, 2008).

2.2 Simulação e experimento fatorial

De acordo com Babu (2004) a simulação é um modelo matemático de um processo, a partir da qual se pode prever como será o comportamento do processo sem que seja necessária a realização de experimentos e testes em unidade industrial. O modelo de simulação pode ser utilizado para calcular taxas de vazão, composições, temperaturas, pressões, dimensionamento de equipamentos no processo e a predição da quantidade de material, energia e outros parâmetros requeridos.

Os processos industriais podem ser simulados de acordo com a necessidade de resultados de acompanhamento ou simplesmente com o intuito de se obter um perfil estático do processo, dentro de um regime estacionário ou dinâmico (GORAK *et al*, 1990; DIEHL, 2009).

III. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na planta de destilação de petróleo de uma refinaria situada em Manaus – AM. Delimitou-se o sistema da simulação somente na unidade de destilação atmosférica. Esta unidade opera com o fracionamento do petróleo Urucu e tem como principais produtos: GLP, gasolina, querosene, diesel e OPGE (RAT). A torre principal de destilação possui 38 pratos e foi projetada para operar em pressões atmosféricas.

A estratégia adotada para cumprir os objetivos foi segregada nas seguintes etapas: a coleta e análise de dados históricos; a elaboração da matriz experimental e definição das variáveis; a criação do fluxograma do sistema no programa Petro-Sim; os testes de simulação; e a avaliação de resultados no Statgraphics.

Neste trabalho foi adotado o planejamento experimental fatorial em dois níveis, os quais são frequentemente utilizados em experimentos industriais, segundo ilustrados por DEVOR *et al* (1992); MONTGOMERY (1991).

3.1 Definição das variáveis

A coleta de dados da planta foi realizada a partir do programa PI (*Plant Information*), do qual se extraiu os dados dos instrumentos de controle da unidade de destilação. Os dados foram analisados no período de um ano de operação, desconsiderando algumas anomalias no processo, como parada da unidade. Considerou-se a informação dos engenheiros de processos, a partir de entrevistas e foram definidas as principais variáveis controladas neste processo, que são: as relações de refluxo de topo e laterais, temperatura de topo, retiradas de produtos laterais e vazão de vapor de retificação.

Na análise dos dados de refino, identificam-se três variáveis que influenciam diretamente nos resultados do processo, são elas: Temperatura de topo (X_1); Vazão de refluxo de querosene (X_2); Vazão de refluxo de diesel (X_3). Os níveis das variáveis foram baseados nos valores de operação planta e recomendações de segurança. Além disso, ponderaram-se os valores normais de operação da torre e as possíveis variações máximas e mínimas experimentadas pelo processo. Os valores são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores das variáveis independentes.

	X_1	X_2	X_3
Nível	Temperatura de Topo (°C)	Refluxo de Querosene (m³/d)	Refluxo de Diesel (m³/d)
MIN	110	3600	4000
MÉDIO	115,5	4050	4500
MÁX	121	4500	5000
VARIAÇÃO (%)	5	10	10

Fonte: O autor, 2015.

Neste estudo elegeram-se as variáveis dependentes para identificar as respostas do sistema e garantir que o planejamento experimental e o modelo simulado estejam de acordo com a operação real da planta. Deste modo, foram consideradas as quantidades produzidas de cada fração. Além disso, avaliaram-se qualitativamente os produtos obtidos para fins de restrições operacionais. Portanto, a seguir são listadas as variáveis respostas.

- a) Y_1, Y_2, Y_3 - Relação da produção obtida de nafta, diesel e resíduo atmosférico, respectivamente.
 b) Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5 - Valores de qualidade dos produtos: nafta (PVR), querosene (PFE e Fulgor), diesel (Fulgor) e resíduo atmosférico (Fluidez).

3.2 Planejamento experimental

De acordo com JURAN *et al* (1951), o experimento fatorial com k fatores, sendo cada um deles com dois níveis é chamado de experimento fatorial 2^k . Foi utilizado o programa Statgraphics para realizar o planejamento experimental. Foi eleito um plano tipo superfície resposta, a dois níveis, fatorial completo, com delineamento composto central, $2^k +$ Estrela (BARROS *et al.* 2003). Portanto, os níveis das variáveis são representados por -1 e +1. Os pontos centrais são determinados pelo valor 0 e os pontos axiais pelo valores -1,68 e +1,68. Dessa forma, um planejamento experimental resulta em uma combinação com 16 experimentos. A tabela 3 apresenta a matriz experimental utilizada para a definição dos testes no simulador.

Tabela 3 - Matriz de planejamento experimental.

N.	X ₁ Temperatura de Topo	X ₂ Refluxo de Querosene	X ₃ Refluxo de Diesel
1	0,00	0,00	0,00
2	-1,00	-1,00	-1,00
3	1,00	-1,00	-1,00
4	-1,00	1,00	-1,00
5	1,00	1,00	-1,00
6	-1,00	-1,00	1,00
7	1,00	-1,00	1,00
8	-1,00	1,00	1,00
9	1,00	1,00	1,00
10	-1,68	0,00	0,00
11	1,68	0,00	0,00
12	0,00	-1,68	0,00
13	0,00	1,68	0,00
14	0,00	0,00	-1,68
15	0,00	0,00	1,68
16	0,00	0,00	0,00

Fonte: Barros *et al*, 2003.

3.3 Parâmetros da Simulação

A simulação das variáveis independentes foi realizada no ambiente da coluna principal de fracionamento utilizando o programa Petro-Sim. A carga de alimentação da torre foi definida através do banco de dados do software, então o sistema considera os perfis referentes à curva PEV, curva de densidades, composição das frações leves. Portanto foi possível estabelecer a carga de petróleo da unidade de destilação, além de outros parâmetros descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Parâmetros da carga de petróleo.

Parâmetros	Valores	Unidade
Fase Vaporizada	0,0	-
Temperatura	30,0	°C
Pressão de entrada	21,0	Kgf/cm ²
Vazão volumétrica	4950,0	m ³ /d
°API	47,4	-
Viscosidade cinemática (50°C)	1,3	cst
Conteúdo de enxofre	4,6.10 ⁻²	%
Conteúdo de asfaltenos	0,37	%
Conteúdo de mercaptans	1,7.10 ⁻³	%
BSW	1	%

Fonte: O autor, 2015.

Pelo fato de ser prevista certa quantidade de água na carga de petróleo então se determina o valor de BSW (*Basic Sediments and Water*), que é de 1% da carga. A carga de petróleo tem vazão de 5.000 m³/d na alimentação da unidade de destilação. A vazão de petróleo depende da capacidade de projeto da planta, portanto, na simulação, utilizou-se a carga nominal da unidade.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Matriz experimental

O planejamento experimental aplicado gerou 16 casos a serem aplicados na simulação. As interações das variáveis independentes são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Matriz experimental com os valores das variáveis independentes.

N.	X ₁ Temperatura de Topo (°C)	X ₂ Refluxo de Querosene (m ³ /d)	X ₃ Refluxo de Diesel (m ³ /d)
1	115,50	4050,00	4500,00
2	110,00	3600,00	4000,00
3	121,00	3600,00	4000,00
4	110,00	4500,00	4000,00
5	121,00	4500,00	4000,00
6	110,00	3600,00	5000,00
7	121,00	3600,00	5000,00
8	110,00	4500,00	5000,00
9	121,00	4500,00	5000,00
10	106,25	4050,00	4500,00
11	124,75	4050,00	4500,00
12	115,50	3293,19	4500,00
13	115,50	4806,81	4500,00
14	115,50	4050,00	3659,10
15	115,50	4050,00	5340,90
16	115,50	4050,00	4500,00

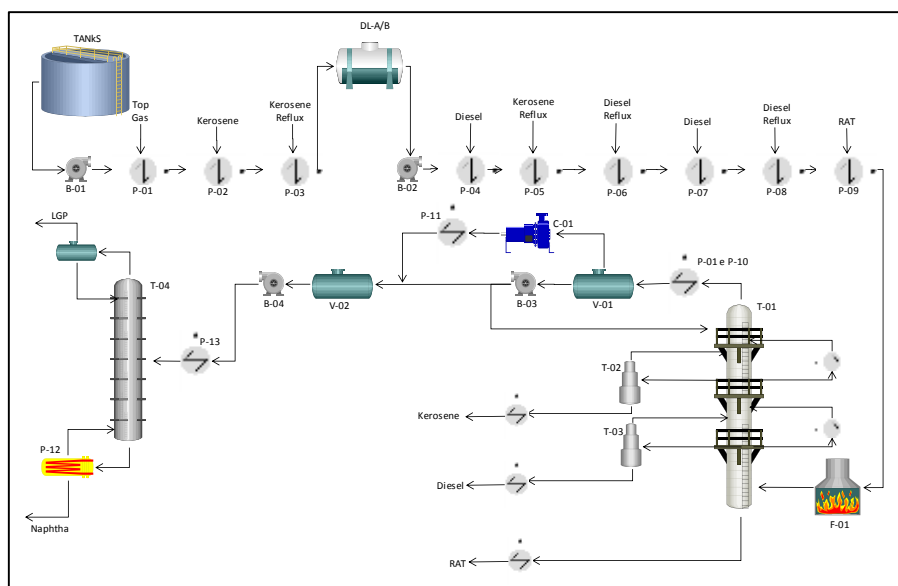
Fonte: O autor, 2015.

A partir de cada linha da tabela 5 foi realizado um caso de simulação diferente para que fossem obtidos os valores das variáveis dependentes e restrições.

4.2 Resultados da simulação

O modelo utilizado na simulação foi baseado no fluxograma da unidade de destilação de petróleo. A Figura 1 ilustra o fluxograma de processo.

Figura 1 – Representação do fluxograma de processo.



Fonte: O autor, 2015.

Na definição de parâmetros da simulação, apenas a retirada de produto querosene se manteve fixa, de acordo com as condições operacionais da planta real. A vazão de querosene foi de 900 m³/d para todos os testes. A única variável de qualidade mantida fixa foi o 85% da curva ASTM do diesel para o valor de 370 °C.

Os parâmetros calculados pelo simulador foram as vazões de nafta, diesel e RAT, caracterizando-se as três variáveis respostas da simulação. Neste estudo as especificações mínimas de qualidade foram obedecidas, caracterizando as variáveis de restrições da simulação. A Tabela 6 apresenta todos os resultados advindos da simulação para as variáveis dependentes.

Tabela 6 – Matriz resposta com os valores das variáveis dependentes.

N.	Y ₁ Vazão Nafta (m ³ /d)	Y ₂ Vazão Diesel (m ³ /d)	Y ₃ Vazão RAT (m ³ /d)
1	1550,00	1238,00	1061,00
2	1460,00	1333,00	1049,00
3	1630,00	1152,00	1072,00
4	1465,00	1336,00	1049,00
5	1629,00	1152,00	1072,00
6	1462,00	1338,00	1049,00
7	1525,00	1153,00	1072,00
8	1462,00	1339,00	1049,00
9	1625,00	1153,00	1072,00
10	1406,00	1403,00	1041,00
11	1676,00	1095,00	1080,00
12	1550,00	1238,00	1061,00
13	1550,00	1239,00	1061,00
14	1550,00	1235,00	1062,00
15	1550,00	1242,00	1061,00
16	1550,00	1238,00	1061,00

Fonte: O autor, 2015.

Os parâmetros de restrição foram eleitos a partir das condições qualitativas dos produtos da torre. Os requisitos mínimos de qualidade de produtos de destilação são controlados pela Agência Nacional de Petróleo (ANP). Portanto, para a nafta utilizou-se os valores de PVR (Pressão de Vapor Reid) para identificar o comportamento do equilíbrio de líquido e vapor da mesma. Para o querosene de aviação (QAV) utilizaram-se o PFE da curva de destilação e o fulgor, com o intuito de determinar as composições das frações encontradas no corte de QAV. De forma similar utilizou-se como parâmetro de restrição do diesel o fulgor e o 85% na curva de destilação. Finalmente foi definido o ponto de fluidez do RAT para determinar o teor de parafinas e também o escoamento do fluido. A partir destas restrições foi possível verificar o perfil de cada resultado para todos os produtos obtidos através da simulação. A Tabela 7 apresenta os resultados para os parâmetros de restrição.

Tabela 7 – Matriz experimental com os valores das variáveis dependentes.

N.	Z ₁ PVR NAFTA (kgf/cm ²)	Z ₂ PFE QAV (°C)	Z ₃ FULGOR QAV (°C)	Z ₄ FULGOR DIESEL (°C)	Z ₅ FLUID. RAT (°C)
1	0,483	262,00	33,44	105,90	43,84
2	0,450	251,00	28,63	101,80	43,96
3	0,463	269,70	40,14	110,60	43,72
4	0,505	251,40	28,32	101,70	43,97
5	0,463	269,70	39,95	110,60	43,72
6	0,506	253,20	26,75	100,60	43,97
7	0,465	271,70	37,94	109,10	43,72
8	0,506	253,00	26,70	100,60	43,97
9	0,465	271,60	37,77	109,00	43,72
10	0,522	247,30	24,06	98,28	44,05
11	0,454	277,60	41,79	112,60	43,65
12	0,484	262,10	33,57	105,90	43,84
13	0,484	261,90	33,24	105,90	43,84
14	0,484	260,80	34,94	106,90	43,83
15	0,484	264,00	31,65	104,40	43,84
16	0,484	262,00	33,40	105,90	43,84

Fonte: O autor, 2015.

4.3 Análise de sensibilidade

Os resultados da simulação dos casos testados através da matriz experimental foram inseridos no software Statgraphics. Utilizou-se o DOE (*Design of experiments*) para definir os atributos da análise estatística.

Os dados analisados no software foram inseridos na aba “data book” atendendo aos seguintes requisitos:

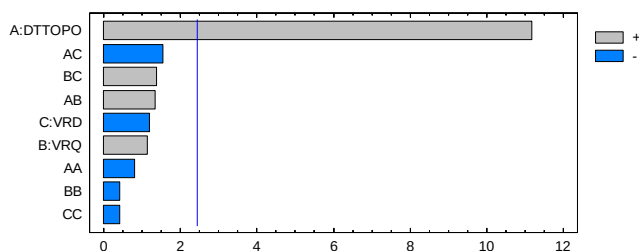
- Variáveis independentes: foram inseridas com os valores planejados na matriz experimental, obedecendo à regra do plano fatorial 2k+estrela, de acordo com a tabela 3.
- Variáveis dependentes: foram considerados os valores das frações de produto em relação à carga de petróleo (5.000 m³/d).
- Variáveis restrições: Consideraram-se os resultados das restrições para cada teste de simulação, conforme a tabela 7.

Os resultados para a análise do DOE foram definidos para cada uma das variáveis respostas.

a) Produto nafta (produto de topo) – Y₁

O gráfico de Pareto para o produto nafta apresenta-se na Figura 2

Figura 2 – Pareto para variável Y₁.



Fonte: O autor, 2015.

A variável temperatura de topo (A:DTTOPO) apresentou maior efeito sobre a retirada de produto de topo, sendo proporcional à produção de nafta. No processo este comportamento explica que quanto maior a temperatura de topo, mais gases são produzidos.

A tabela ANOVA foi obtida na análise de variância dos dados experimentais, apresentada na Tabela 8

Tabela 8 – ANOVA dos principais efeitos sobre Y₁

Efeitos	Soma dos Quadrados	Média Quadrática	F-Ratio	P-Valor
A:DTTOPO	0,00301202	0,003012020	124,95	0,0000
B:VRQ	0,00003168	0,000031679	1,31	0,2953
C:VRD	0,00003544	0,000035440	1,47	0,2709
AA	0,00001602	0,000016022	0,66	0,4461
AB	0,00004418	0,000044180	1,83	0,2246
AC	0,00005832	0,000058320	2,42	0,1708
BB	0,00000427	0,000004267	0,18	0,6886
BC	0,00004608	0,000046080	1,91	0,2160
CC	0,00000427	0,000004267	0,18	0,6886

Fonte: O autor, 2015.

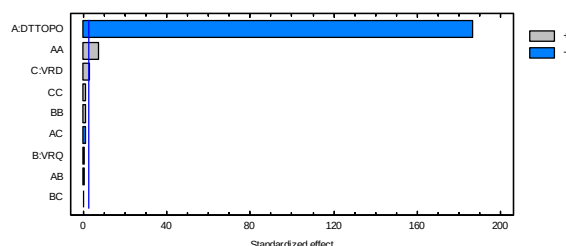
A tabela ANOVA testa a significância estatística para cada efeito, comparando a média quadrática em relação o erro experimental. Observa-se que o valor de P para a variável “A” (temperatura de topo – X₁) é zero, isso significa dizer que este efeito é mais significativo com relação à Y₁ (vazão de produto de topo). Valores de P menores que 0,05 indicam que o resultado é significativamente diferente de zero ao nível de

95% de confiança. No teste F obteve-se um valor alto para a variável “A”, o que confirma o nível de significância da mesma.

b) Produto diesel - Y₂

O gráfico de Pareto obtido para o produto diesel é apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Pareto para variável Y₂



Fonte: O autor, 2015.

Observa-se que três interações foram as mais significativas, são elas: o parâmetro A (Temperatura de Topo – X₁), o termo quadrático do parâmetro A e o parâmetro C (Vazão do refluxo de diesel – X₃). De acordo com a amplitude do efeito, a temperatura de topo (A) é a variável mais significativa. A interação foi caracterizada por ser inversamente proporcional à Y₁, mostrando que o aumento de temperatura de topo na coluna reflete na diminuição da vazão de produto diesel. Os resultados das interações do gráfico de Pareto são adequados com o processo produtivo real, uma vez que o aumento de temperatura de topo é consequência da diminuição do refluxo de topo, o que causa um maior aquecimento nos pratos inferiores da coluna atingindo os cortes de querosene e diesel. A análise de significância confirma a probabilidade do efeito da variável X₁ (temperatura de topo) sobre Y₂ (vazão de produto diesel). A Tabela 9 mostra os resultados para a tabela ANOVA.

Tabela 9 - ANOVA dos principais efeitos sobre Y₂

Efeitos	Soma dos Quadrados	Média Quadrática	F-Ratio	P-Valor
A:DTTOPO	0,004605740	0,004605740	34978,87	0,0000
B:VRQ	0,000000095	0,000000095	0,72	0,4293
C:VRD	0,000001388	0,000001388	10,54	0,0175
AA	0,000007223	0,000007223	54,86	0,0003
AB	0,000000080	0,000000080	0,61	0,4653
AC	0,000000180	0,000000180	1,37	0,2867
BB	0,000000183	0,000000183	1,39	0,2831
BC	0,000000020	0,000000020	0,15	0,7102
CC	0,000000183	0,000000183	1,39	0,2831

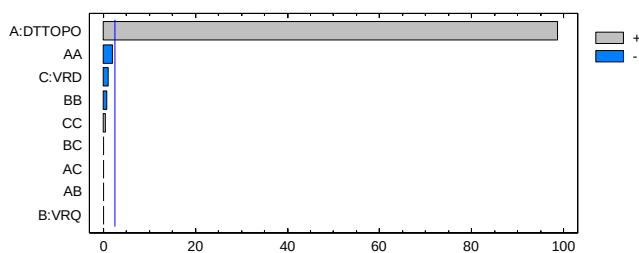
Fonte: O autor, 2015.

O valor de F para “A” foi de 34978,87 indicando uma maior significância para este efeito, e a probabilidade alcançou patamares bem altos para o nível de 95%.

c) Produto RAT – Y₃

O gráfico de Pareto da variável resposta vazão de produto RAT (Y₃) é mostrado na Figura 4. Neste gráfico observou-se que a interação mais significativa foi a da temperatura de topo, de forma proporcional. Na medida em que se aumenta a temperatura de topo, a vazão de RAT também aumenta.

Figura 4 - Pareto para variável Y₃



Fonte: O autor, 2015.

Para a variável Y₃ foi realizada análise de variância que demonstrou a maior significância da variável “A” (temperatura de topo – X₁), de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10 - ANOVA dos principais efeitos sobre Y₃

Efeitos	Soma dos Quadrados	Média Quadrática	F-Ratio	P-Valor
A:DTTOPO	0,003012020	0,003012020	9759,40	0,0000
B:VRQ	0,000031679	0,000031679	0,00	1,0000
C:VRD	0,000035440	0,000035440	1,11	0,3323
AA	0,000016022	0,000016022	4,28	0,0841
AB	0,000044180	0,000044180	0,00	1,0000
AC	0,000058320	0,000058320	0,00	1,0000
BB	0,000004267	0,000004267	0,67	0,4429
BC	0,000046080	0,000046080	0,00	1,0000
CC	0,000004267	0,000004267	0,18	0,6855

Fonte: O autor, 2015.

V. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a variável de maior significância dentro das condições do processo simulado é a temperatura coluna. Observou-se através dos gráficos de Pareto e as tabelas ANOVA que o efeito mais significativo sobre as variáveis dependentes (nafta, diesel e RAT), foi majoritariamente a temperatura de topo da torre de destilação.

A pesquisa foi desenvolvida através de um estudo de caso na planta de destilação atmosférica, com parâmetros de projetos e de operação reais. O uso do simulador Petro-Sim foi importante para testar todos os valores obtidos na matriz experimental, sem que houvesse necessidade de interferir no processo. Por conta disso, os resultados obtidos na simulação dos dados foram consistentes com o processo de destilação. As variações da temperatura de topo geraram comportamentos que são condizentes com as respostas do sistema, como é o caso do aumento ou diminuição de vazão de produtos, ao passo que a temperatura de topo seja modificada.

Portanto, observou-se que para obter melhores resultados no processo de destilação, a variável temperatura de topo deve ser estritamente controlada, pois as oscilações deste parâmetro podem ocasionar diferentes resultados no fracionamento e influenciar na qualidade dos produtos.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEF-UFPA pelo apoio a pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGHAZZAWI, A.; B. LENNOX. Monitoring a complex refining process using multivariate statistics. **Control Engineering Practice**; v.16, 2008, p. 294-307.

ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Apresenta as definições, importância e aplicações dos métodos de análises laboratoriais de petróleo e derivados. Disponível em: <<http://www.astm.org/standards.htm>>. Acesso em: 18 maio 2014.

BABU, B. V. Process plant simulation. Oxford University Press, Nova Delhi, India, 2004.

BARROS, N.B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria; UNICAMP, Campinas. 20 f. 2003.

DEVOR, R.E; CHANG, T; SUTHERLAND, J.W. Statistical quality design and control – Contemporary concepts and methods. Prentice Hall, Inc. New Jersey, 1992. Cap. 15-20, p.503 – 744.

DIEHL, F. C.; LUSA, L. P.; SECCHI, A. R.; MUNIZ, L. A. R.; LONGHI, L. G. S. Simulação operacional de uma torre de destilação atmosférica via aspen plus e avaliação de modelos de analisadores visuais. **Revista Controle & Automação**, v. 20, n. 3, 2009, p. 69 - 84.

FOUST, A. S. *et al.* Princípios das Operações Unitárias. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982. 3 – 215p.

GORAK, A., KRASLAWSKI, A. e VOGELPOHL, A. The Simulation and Optimization of Multicomponent Distillation. **International Chemical Engineering**; V. 30, 1990, p – 5 - 17.

JURAN, J.M; GRYNA JR., F.M; BINGHAM JR., R.S. Quality control handbook. McGraw-Hill, New York. 1951 Cap.27, p.1-49.

MONTGOMERY, D.C Diseño y análisis de experimentos. Trad. por Jaime Delgado Saldivar. México, Iberoamérica. 1991

MORE, R. K.; BULASARA, V. K.; UPPALURI, R.; BANJARA, V. R. Optimization of crude distillation system using aspen plus: Effect of binary feed selection on grass-root design. **Science Direct, Chemical Engineering Research and Design**; v. 88, 2009, p. 121-134.

MORSI, I.; EL-DIN, L. M. (2014). SCADA system for oil refinery control. **Measurement**, v. 47, 2014, p. 5-13.

Perry's Chemical Enginner's Handbook. 8ª edição. Kansas: McGraw-Hill, 2007.

SILVA, B. A. C. Restrições para a produção de GLP e derivados Médios de petróleo de uma refinaria instalada em Manaus. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Faculdade de Tecnologia, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2009.

WAPLES, D. W. Geochemistry in Petroleum Exploration, Springer Netherlands. V.1, 2013, p. 54 – 148.

VII. COPYRIGHT

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

DISPOSITIVO DE CONTROLE DE EMISSÃO ATMOSFÉRICA APLICADA NA CONSTRUÇÃO DE TIJOLO E CERÂMICA

CILENE FARIAS BATISTA MAGALHÃES¹; CLAUDERINO DA SILVA BATISTA¹; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ¹²; CARLOS ANTONIO ARAUJO DA ROCHA³

1 – PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP) DO INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DA UNIVERSIDAD FEDERAL DO PARÁ (ITEC-UFPA); 2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA; 3 – DATUMY CONSULTORIA E PROJETOS
lene_cia@hotmail.com

Resumo - Este artigo apresenta a proposta de um dispositivo para o controle de emissão atmosférica aplicada na construção de tijolo e cerâmica. É feita uma análise dos diferentes poluentes do ar e a sua afetação para a saúde humana e dos animais, bem como o clima, bem como os Conceitos básicos para os equipamentos de controle da poluição do ar. Por fim se oferece o projeto de um Filtro antifuligem para chaminé industrial para uma fábrica de Tijolos da indústria oleiro-cerâmica dos municípios de Iranduba e Manacapuru, em seus três principais polos de fabricação de tijolos: Cacau-Pirêra, Ariáú e Iranduba.

Palavras-chave: Controle de Emissão. Tijolos. Filtros.

I. INTRODUÇÃO

Aumentar a conscientização sobre o meio ambiente e os efeitos que nele produz a atividade humana, é de enorme importância para o progresso da sociedade.

A proteção e conservação do meio ambiente tornaram-se cada vez mais importante nas últimas décadas, até se tornar um objetivo fundamental da política das comunidades, aumentando o interesse no desenvolvimento de métodos para melhor entender e reduzir os impactos ambientais causados por diferentes produtos.

O setor da construção não foi, nem poderia ser, independentemente do interesse crescente na redução dos impactos ambientais, pois, hoje, a construção (tomada em seu sentido mais amplo) é responsável por aproximadamente 40% dos impactos negativos causados ao meio ambiente.

Não há dúvida de que a construção é uma das atividades com maior capacidade de poluição. De acordo com o Worldwatch Institute em Washington, quase a metade das emissões de dióxido de carbono na atmosfera estão diretamente relacionados com a construção e utilização dos edifícios. A este respeito, estima-se que cada metro quadrado da habitação é responsável por uma emissão média de 1,9 toneladas de dióxido de carbono durante sua vida útil.

Edifícios usam cerca de 60% dos materiais retirados do planeta. Diversos materiais de construção utilizados para a transformação requerem alto consumo de energia e de recursos naturais, citando como exemplo a cerâmica, aço, alumínio, etc.

Para reduzir os impactos ambientais de um produto, considerando-se como um produto de material de construção, uma unidade estrutural ou um edifício inteiro, é necessário dispor de informações suficientes e apresentadas

de forma simples da carga ambiental do produto, permitindo o progresso para as melhores soluções aos problemas ambientais colocados.

Ao relacionar os materiais da construção e o desenvolvimento sustentável é necessário ter duas premissas claras. A primeira é que o impacto ambiental causado por uma construção também é causado além do uso do próprio edifício, pela soma dos perfis ambientais dos materiais que formam parte do edifício. Portanto, não deve ser considerado correto considerar um edifício como "sustentável" se o perfil ou o impacto ambiental dos materiais dos componentes não for conhecido.

II. PROCEDIMENTOS

O presente trabalho tem como objetivo lócus norteador trazer à tona, o validar as medidas de um protótipo de controle de emissão de poluentes originados da queima de biomassa, produtos florestais e outros combustíveis fósseis presentes na fabricação de artefatos cerâmicos das indústrias que compreendem o polo oleiro-cerâmico da região onde está concentrada nos municípios de Iranduba e Manacapuru. A geração de poluente produção está voltada à fabricação de tijolos de oito furos, telhas, e subordinadamente blocos cerâmicos especiais e revestimento rústico para pisos. O principal mercado consumidor é a cidade de Manaus, cujo crescimento demográfico e econômico é o mais acelerado da Amazônia Legal, o que projeta um futuro promissor para o setor se houver melhoria na qualidade e variedade de seus produtos. O principal cliente, a autoconstrução, absorve cerca de 70% da produção. O setor vem despertando para a necessidade de aprimoramento tecnológico, porém ainda investe pouco em inovação tecnológica, para conter os índices de poluição atmosférica prevista pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 382, de 26 de dezembro de 2006 (SCARDUA, 2003), pois trabalham de modo empírico baseado na prática e na experiência. A produção anual dos polos oleiro-cerâmicos está na ordem de 128 milhões de peças, das quais cerca de 112 milhões são blocos. Foi estimado em 268,8 mil m³/ano o consumo de biomassa lenha e seus derivados. Este insumo representa cerca de 60% do custo de produção, e representa um coeficiente gigantesco de poluentes liberados na atmosfera sem que ocorra uma forma de minimizar este impacto ambiental. Existe um fator preponderante na coexistência das atividades do polo oleiro de Iranduba-Manacapuru, ou seja,

o IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas) atualmente vem homologando em suas Licenças Ambientais como requisito primordial o projeto de Controle de Emissões atmosféricas, e as empresas diante desta realidade protelam a solução deste problema, pois até então, os dispositivos de controle atmosférico custam valores elevados para os empresários locais, e não contemplam a realidade amazônica. Através deste desafio, criou-se a partir de estudos, um protótipo modelo com um baixo custo e que atende aos parâmetros de controle previsto pela legislação ambiental vigente. A tecnologia desenvolvida não requer mudança estrutural nas chaminés, pois é um dispositivo acoplável e de fácil manutenção. A estrutura que compõe o sistema de análise do controle de emissão de poluentes atmosféricos, terá sua leitura controle em tempo real diário a fim de minimizar riscos desnecessários que provoquem impactos ambientais. O trabalho tem por objetivo evitar que a emissão de partículas da queima dos fornos possa trazer impactos ambientais à população e ao meio ambiente. Quanto à metodologia foram coletados dados na indústria oleiro-cerâmica da região de Iranduba e Manacapuru, e em três principais polos: Cacau-Pirêra, Ariaú e Iranduba. De modo geral há dois métodos básicos pelos quais se pode controlar a emissão de poluentes atmosféricos (e odores) nos processos industriais: a) Métodos indiretos, tais como modificação do processo e/ou equipamento; b) Métodos diretos ou técnicas de tratamento. É importante determinar as áreas de maior impacto sobre a qualidade do ar, considerando todos os fatores meteorológicos atuando simultaneamente, junto com os efeitos topográficos; e definir quais dos poluentes merecem ser monitorados no ambiente, caso haja alteração significativa da qualidade do ar.

2.1 Características Gerais dos principais poluentes do ar.

Segundo definição na Resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 03-90, poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos em legislação, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. A medição sistemática da qualidade do ar é restrita a um número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos disponíveis para seu acompanhamento. Os grupos de poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, adotados universalmente e que foram escolhidos em razão da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos, são:

2.2 MP – Material Particulado

Inclui Material Particulado, PTS – Partículas Totais em Suspensão, MP10 – Partículas Inaláveis e FMC – Fumaça. Sob a denominação geral de “Material Particulado” se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado

para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa e ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como SO₂ – dióxido de enxofre, NO_x – óxidos de nitrogênio e COVs – compostos orgânicos voláteis, que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar.

O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que, quanto menores, maiores os efeitos provocados. Outra observação é que o particulado também pode reduzir a visibilidade na atmosfera. (SCHNEIDER, 1999; SHARAN *et al.*, 1996)

2.3 CO – Monóxido de Carbono

É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica, combustíveis fósseis, biomassa, etc. Em geral, é encontrado em maiores concentrações nos grandes centros urbanos, emitido, principalmente, por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos.

2.4 HC – Hidrocarbonetos

São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos voláteis. Diversos hidrocarbonetos, como o benzeno, são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura.

Participam ativamente das reações de formação da névoa fotoquímica.

2.5 CONAMA 08/1990: Limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas.

No Brasil, os padrões nacionais foram estabelecidos pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e aprovados pelo CONAMA, por meio da Resolução CONAMA 03/90.

Os poluentes são divididos em duas categorias:

- Primários: são aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão. São as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

- Secundários: são aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera. Foram estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários. São as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados às áreas de preservação. Não se aplicam, pelo menos em curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria resolução, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê,

ainda, que enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários. Os parâmetros regulamentados são os seguintes: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inalavam dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. A mesma resolução estabelece, ainda, os critérios para episódios agudos de poluição do ar.

2.6 Efeitos nocivos gerados pelo Material Particulado

A presença de altos níveis de material particulado na atmosfera pode ter sérias consequências diretas ou indiretas sobre os seres humanos. Abaixo estão descritos os principais efeitos.

2.6.1. Efeitos na Saúde Humana

Os resultados imediatos da exposição a poluentes atmosféricos são irritação dos olhos, pele, garganta e sistema de nasofaringe apresentando efeitos agudos ou crônicos (ROSALES-CASTILLO *et al.*, 2001).

As partículas inaladas viajam para os pulmões se as defesas do sistema respiratório o permitir. Eles podem entrar no esôfago. A sub 5µm conseguem chegar brônquios, e ainda mais perigosamente alvéolos, causando a doença conhecida como neumoconiosis (CROCE *et al.*, 1998).

A exposição ao material particulado também gera bronquite crônica, diminuição da função pulmonar, o aumento de ataques de asma e é intimamente associada com maiores taxas de mortalidade (SEINFELD; PANDIS, 2012)

2.6.2. Efeitos na saúde dos animais

Embora não têm muitas informações, tem sido encontrado, por exemplo, que o gado pastando perto das indústrias de alumínio ou de tijolo desenvolve fluorosis, manquejar, rigidez nas articulações e baixa na produção de leite (DIX, 1981).

2.6.3. Efeitos sobre as plantas

Quando o pó e fuligem são depositados nas folhas das plantas são bloqueados os seus poros, limitando a absorção de CO₂ e a passagem da luz. Isso reduz a fotossíntese e aumenta a perda de água por transpiração. Dano direto nas células devido a mudanças no PH também são apresentados. Estes efeitos alteram o processo de crescimento da planta e, portanto, reduzir o valor das colheitas e o desempenho agrícola de uma região (DIX, 1981).

2.6.4. Efeitos sobre o clima

A poluição do ar tem muitos efeitos sobre os centros urbanos, porque neles as mudanças se manifestam no micro meteorologia que pode alterar o ciclo hidrológico e meteorológico de uma cidade.

Um grande número de partículas em suspensão pode aumentar a turbidez da atmosfera e, assim, reduzir a quantidade de radiação solar que atinge a superfície. As partículas absorvem e refletem a radiação solar para gerar uma redução de até 15-20% em áreas contaminadas (Ross, 1974). O material particulado tem um efeito mais pronunciado na redução da radiação solar na gama ultravioleta que na gama de infravermelhos

2.7 Gestão ambiental

Para as empresas e muito importante adotar medidas para a proteção do meio ambiente. Ferreira (2003, p. 16)

conceitua meio ambiente como “uma área de conhecimento considerada como multidisciplinar. Seu corpo de conhecimento forma-se com base no conhecimento das outras ciências. Pode ser dividido em seis aspectos: 1. ar, 2. água, 3. solo e subsolo, 4. fauna, 5. flora, 6. paisagem”.

Muller Jr. (2007) comenta que, o crescimento da população e o consumo exagerado de recursos naturais provocam a poluição do ar, da água e geram desperdícios sólidos, quando não há reaproveitamento necessário para uma sustentabilidade correta e que, o principal problema não é a urbanização, e sim a falha do ser humano que não cria cidades mais sustentáveis e habitáveis.

O conceito de governança foi definido pelo Banco Mundial como sendo a maneira pela qual o poder é exercido na administração dos recursos econômicos e sociais do país, com vistas ao desenvolvimento, tendo estabelecido quatro dimensões-chave para a boa governança: administração do setor público; quadro legal; participação e prestação de contas; e informação e transparência (WORLD BANK, 1992).

Segundo Rosenau e Czempiel (1992), em um extenso trabalho colaborativo, governança não deve ser entendida como sinônimo de governo, mas como um sistema mais amplo, eficaz no desempenho das funções necessárias à persistência sistêmica, que só funciona se apoiada pelas instituições governamentais e pelo comprometimento de atores privados e não governamentais.

Os resultados desta modelagem permitem:

- Avaliar a parcela de poluição gerada pelas fontes conhecidas, cujas emissões podem/devem ser estimadas;
- Verificar a contribuição individual da fonte e comparar com outras fontes ou ainda com as concentrações de fundo (background) estimadas;
- Determinar as áreas de maior impacto sobre a qualidade do ar, considerando todos os fatores meteorológicos atuando simultaneamente, junto com os efeitos topográficos;
- Definir quais os poluentes merecem ser monitorados no ambiente, caso haja alteração significativa da qualidade do ar;
- Avaliar impactos futuros das fontes ainda não instaladas.

2.8 Conceitos básicos para os equipamentos de controle da poluição do ar

De modo geral há dois métodos básicos pelos quais se pode controlar a emissão de poluentes atmosféricos (e odores) nos processos industriais. Estas técnicas são divididas em dois grupos:

- a) Métodos indiretos, tais como modificação do processo e/ou equipamento;
- b) Métodos diretos ou técnicas de tratamento.

2.8.1 Medidas diretas

As medidas ou métodos diretos de controle incluem técnicas destrutivas como incineração e biofiltração, e técnicas recuperativas, como absorção, adsorção e condensação (JUNIOR *et al.*, 2010; KHAN; GHOSH, 2000; QUADROS; BELLI FILHO; LISBOA, 2009). Na sequência será apresentado uma breve descrição de cada uma destas técnicas. Estas técnicas passam por duas etapas:

Concentração dos poluentes na fonte para tratamento efetivo antes do lançamento na atmosfera:

2.8.2 Classificação dos equipamentos de controle da poluição do ar

Os equipamentos de controle são classificados primeiramente em função do estado físico do poluente a ser considerado. Em seguida a classificação envolve diversos parâmetros como mecanismo de controle, uso ou não de água ou outro líquido, etc.

2.8.2.1 Equipamentos de controle de material particulado

••• Coletores secos:

- . Coletores mecânicos inerciais e gravitacionais
- . Coletores mecânicos centrífugos (ex.: ciclones)
- . Precipitadores dinâmicos secos
- . Filtro de tecido (ex.: o filtro-manga)
- . Precipitador eletrostático seco

••• Coletores úmidos:

- . Torre de “spray” (pulverizadores)
- . Lavadores com enchimento
- . Lavador ciclônico
- . Lavador venturi
- . Lavadores de leito móvel

2.8.2.2 Equipamentos de controle para gases e vapores

- . Absorvedores
- . Adsorvedores
- . Incineração de gás com chama direta
- . Incineradores de gás catalíticos

2.8.3 Conceitos básicos para os equipamentos de controle da poluição do ar

2.8.3.1 Eficiência dos equipamentos

$$\eta(\%) = \frac{100(A - B)}{A}$$

Onde,

A = carga de entrada (concentração)

B = carga de saída

2.8.3.2 Eficiência global de coleta

Na prática existem muitos casos de utilização de equipamentos de controle em série, como por exemplo, um ciclone seguido de um lavador. Nesse caso define-se a Eficiência Global de Coleta

Para realização do cálculo da eficiência entre os resultados obtidos nas amostragens para o parâmetro material particulado nos dois equipamentos, será utilizada a seguinte fórmula:

$$\eta(\%) = \frac{100(A - B)}{A}$$

Onde,

A = 110mg/Nm³ (Padrão utilizado para Fundação do Meio Ambiente- FATMA, para emissão de material particulado)

B = Resultado do valor da emissão de material particulado.

2.9. Fatores determinantes na escolha do equipamento de controle de poluição

A seleção de um equipamento de controle de poluição atmosférica para um dado processo industrial nem sempre é uma tarefa fácil, tendo em vista o grande número de parâmetros que influenciam nos mecanismos de coleta, bem como o grau de importância relativa destes parâmetros para um mesmo tipo de equipamento de controle de poluição. Assim, para o processo de seleção do equipamento (MOREIRA; FONSECA; DE VIVES, 2009) elaboraram um rol de parâmetros e propriedades que podem influenciar nesta decisão. A importância relativa dos parâmetros fica na dependência do rigor da legislação pertinente às questões ambientais e os custos dos equipamentos, perante o desembolso financeiro que a empresa ou empreendimento terá disponibilidade de investir.

1. *Grau de purificação desejada*: está relacionado com as normas que regulamentam os níveis de poluição do ar em indústrias de processamento, com a qualidade do ar em salas limpas etc.

2. *Concentração, tamanho e distribuição granulométrica das partículas*: identificam os tipos de equipamentos de controle de poluição atmosférica para atingir uma dada eficiência de coleta de particulados.

3. *Propriedades físicas dos contaminantes*:

Viscosidade: influencia a potência requerida e provoca alterações na eficiência de coleta. Umidade: contribui para o empastamento das partículas sobre o equipamento de controle, acarreta problemas de corrosão e influencia a resistividade elétrica das partículas.

Densidade: é determinante na identificação do tipo, eficiência e tamanho do equipamento de controle de poluição.

4. *Propriedades químicas do contaminante*: são importantes quando existe a possibilidade de reação química entre o fluxo de transporte, material coletado e os materiais de fabricação do equipamento de controle de poluição.

5. *Condições do ar de transporte*:

Temperatura: influencia o volume do ar de transporte, a especificação dos materiais de construção e o tamanho do equipamento de controle de poluição. Também está relacionada com as propriedades físicas (viscosidade, densidade) e químicas (adsorção, solubilidade) do ar de transporte.

Pressão: influencia a escolha do tipo e tamanho do equipamento de controle, agindo, também, sobre a perda de carga admissível através do mesmo.

Umidade: deverá ser observada as mesmas considerações feitas para os contaminantes.

6. *Facilidade de limpeza e manutenção*: influencia a escolha do tipo de equipamento de controle e a frequência de interrupção do processo.

7. *Fator econômico*: tem influência na especificação do tipo e eficiência do equipamento de controle de poluição atmosférica.

8. *Método de eliminação do material coletado*: influencia a escolha do tipo e a capacidade do equipamento de controle.

Para a indústria cerâmica os equipamentos de controle mais utilizados seguindo as determinações acima são:

- Ciclones;
- Filtro de mangas;
- Lavadores de gases;
- Multiciclones.

2.10 Material particulado Coletores à seco coletores úmidos

Um sistema de captação de material particulado é formado pelas seguintes partes:

- dispositivo de captação (captor)
- rede de coletores (tubulações)
- aspirador de potência necessária (ventilador)
- sistema de evacuação das partículas residuais (equipamento de controle)

III. RESULTADOS

3.1 Filtro antifuligem para chaminé industrial

O modelo proposto neste trabalho é o desenvolvido pela empresa Datumy Consultoria e Projetos, que pode ser utilizado para o controle de emissão de partículas destinadas a estabelecer o processo de filtragem dos resíduos de fuligem, liberados quando da queima de matérias-primas combustíveis, para a obtenção do aquecimento dos O₂ (dois) fornos do empreendimento. Essa inovação é conseguida através da formação de um escudo d'água, através do qual os gases oriundos da queima da lenha (dos combustíveis) são expelidos através da chaminé, porém, os resíduos de fuligem não conseguem atravessar levados pela decantação aérea causada pela água.

A liberação indiscriminada de fumaça pelas chaminés das olarias submete a população aos efeitos tóxicos dos componentes químicos que formam essas fumaças, provocando problemas respiratórios na população afetada pela absorção da fuligem espalhada pela ação dos ventos. O objeto desse modelo de utilidade é predominantemente passivo, e utiliza materiais de fácil aquisição, posto que seja de origem nacional e apresentem baixo custo. Apresenta uma excelente relação custo/benefício, justificando o investimento.

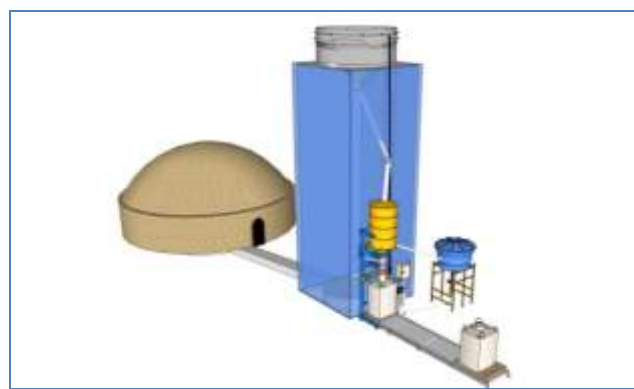
Para sua manutenção é dispensada mão-de-obra especializada o que significa baixo custo operacional. Sua concepção arquitetônica dispensa filtros à base de esponjas ou tela, e em lugar destes, usa-se uma câmara cilíndrica passiva formada por aletas intercaladas, e adoção de um escudo de água pressurizada, utilizada para a contenção da fuligem, evitando que esta, seja expelida para a atmosfera. A instalação do filtro antifuligem para chaminé industrial, exige apenas que encaixe do corpo do filtro na extremidade superior da chaminé convencional existente apresente mesmo diâmetro, o que facilitará o ajuste e ancoramento de ambos.

A água utilizada no sistema é totalmente reaproveitável, visto que há um recurso de drenagem, levando por gravidade ao tanque, a água que acabara de ser utilizada no processo de filtragem da fuligem devendo ocorrer à limpeza periódica a cada 15 dias da água, e diariamente da tela instalada na desembocadura do tubo de drenagem, que faz retornar ao tanque a água impregnada de fuligem que se depositou na base cônica do filtro.

A bomba d'água acoplada a um motor elétrico forma uma estação elevatória, conduzindo a água pressurizada às partes altas do sistema. As aletas são instaladas em posições equidistantes e em posição longitudinal ascendente, o que as conserva ligeiramente inclinadas. Cada uma em relação à parede interna do filtro apresenta um desgaste retilíneo em seu formato, contraposto pelo formato curvo da parede interna do filtro.

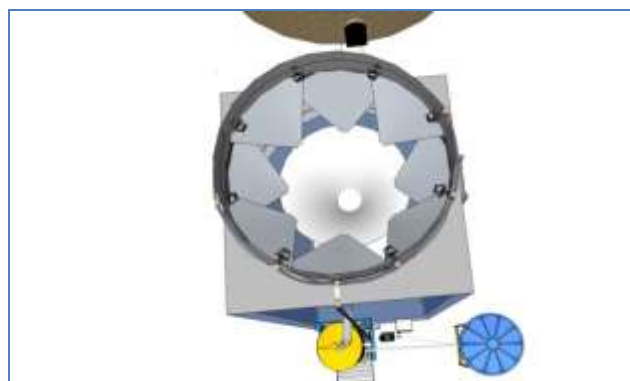
O livre curso da fuligem e gases, em demanda das posições mais altas do filtro, é obstaculizado por ação das aletas e do escudo de água pressurizada. A água pressurizada é submetida a um tubo aspersor em forma de anel, o qual possui em sua face voltada para o centro do sistema, uma sequência de furos equidistantes, que torna a água pressurizada já fora dos seus limites, em um verdadeiro escudo de água. Esse evento faz barrar completamente o fluxo de fuligem em demanda ao exterior atmosférico. Após o processo de contenção da fuligem, esta passa a se depositar sobre as aletas e o piso do corpo do filtro. Isso implica em que se façam limpezas periódicas. Nas figuras 1 até 4 são oferecidos os detalhes do sistema projetado.

Figura 1 – Vista Parcial do Sistema de Filtro Atmosférico



Fonte: Autores, 2015.

Figura 2 – Vista Superior do Filtro Atmosférico



Fonte: Autores, 2015.

Figura 3 – Sistema de Tratamento e Utilização de Água para o Filtro Atmosférico



Fonte: Autores, 2015.

4 - Funcionamento do Sistema de Ventilação para Chaminé

A ventilação industrial trata das aplicações da ventilação em ambientes industriais. Segundo Clezar e Nogueira (199, p. 20), o uso da ventilação industrial tem por objetivo:

- a) Controle de contaminantes no ar a níveis aceitáveis;
- b) Controle da temperatura, velocidade e umidade do ar para conforto humano;
- c) Prevenção ao fogo e a explosões.

O sistema de ventilação de ar em túneis é composto por insufladores, exaustores e jatos ventiladores.

Os insufladores possuem um motor com rotação constante, cujo sistema de partida é direto e um rotor com um conjunto de pás acoplado ao eixo do motor. Através de um sistema de acionamento automático ou manual, podemos variar o ângulo formado pelas pás, obtendo, assim, uma vazão variável, com o ventilador funcionando.

A função dos exaustores é retirar o ar da estação e dos túneis, e, através da circulação, renovar o mesmo, proporcionando a redução do calor. O exaustor da estação é constituído por um motor de rotação constante, cujo sistema de partida é direto e possui um conjunto de pás acoplado, através de um rotor, ao eixo do motor. Os exaustores de estação têm a vazão constante e os ângulos das pás são predeterminados e fixos. Entre duas estações subterrâneas, estão localizados os exaustores de túnel, que possuem vazão variável como os insufladores.

A função da veneziana é evitar a recirculação do ar no canal de ventilação, quando um ventilador estiver parado e o outro funcionando, evitando assim um fluxo parasita no ventilador.

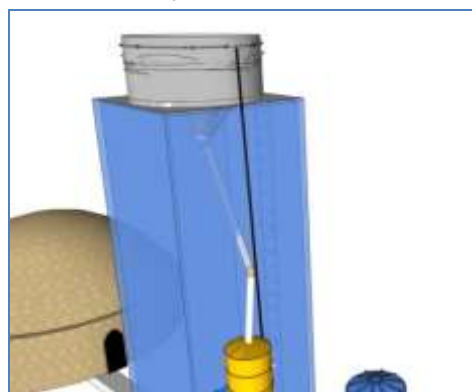
Nas regiões de transição entre túnel e trecho a céu aberto, existem os jatos ventiladores, cuja função é exaurir o ar do túnel. Têm a mesma função do exaustor de túnel. A vazão deles é fixa. Tem um centro de controle que fornece o estado do sistema de ventilação, por estação, além de enviar comandos, visando à alteração desse estado.

No sistema da figura 04, demonstra a saída da fuligem através das cisternas de transporte de fuligem, onde na porção final de cada cisterna desemboca em uma caixa de alvenaria diretamente interligada com o exaustor esta caixa possui o dimensionamento de 1,00m (um metro) de largura na base das cisternas por 1,5m (um metro e meio) de altura.

Todo o material proveniente da queima dos fornos será transportado pelo exaustor, até o sistema de lavagem de fuligem, onde os aspersores farão uma cortina de água que fará as partículas sólidas ficar inertes no sistema de água.

O Sistema de Tratamento de Fuligem tem por finalidade o aproveitamento e recuperação da água proveniente da lavagem de gases de caldeiras para reuso no processo. Além da água, a fuligem, representada pelas cinzas do produto e subproduto lenhoso que é queimado na caldeira é separada da água por processos de separação sólido/líquido através de peneiramento, sedimentação e filtração, em equipamentos que fazem parte do sistema de Tratamento da Fuligem. Esse material sólido retirado da água é enviado para a lavoura, pois é um ótimo fertilizante.

Figura 4 – Sistema de Transporte de Fuligem para o Tanque de Decantação do Sistema de Filtro



Fonte: Autores, 2015

A tecnologia que será utilizada deverá atender aos mais rígidos padrões exigidos pelos órgãos ambientais, proporcionando uma água de ótima qualidade para o reuso e uma torta com baixo teor de umidade, sendo a mesma utilizada como fertilizante.

IV. CONCLUSÕES

Conclui-se que a poluição gerada pelo cozimento do tijolo e do uso de combustíveis altamente poluentes não só afeta essa população onde estão localizados os fornos, mas também para cidades próximas porque os fumos viajam, levando cinzas no ar e espalhando através da nuvem de fumaça que é gerada; além do mal que está causando ao meio ambiente também foi observado que os óleos são derramados no chão como resíduo ou por acidente. Portanto, propõe-se:

Realizar modificações, a fim de melhorar a execução do controle das emissões para a atmosfera.

Verificar o tipo de combustível para a gravação, se ele pode ser alterado por um combustível alternativo que gere menos poluição do sólido, líquido e gasoso.

No planejamento e gestão ambiental é importante a atuação conjunta dos diversos órgãos municipais, estaduais e federais, que geralmente atuam de forma dispersa e isolada, bem como, a participação da comunidade local na tomada de decisões.

A ausência de licenciamento ambiental em grande parte das olarias, apenas uma possui, demonstra o descaso com o meio ambiente, falta de fiscalização pelos órgãos ambientais da região e comprometimento dos empreendedores.

Para obter-se uma postura correta perante o meio ambiente é necessária à redução dos impactos ambientais analisados, adequação com as leis ambientais e melhoria na fiscalização. Para isso é importante à realização de um estudo de perspectiva de vida útil da reserva, descanso da área de extração e métodos de produção mais eficientes em relação ao meio ambiente.

A avaliação ambiental realizada, através de ensaios de solubilização, mostra, em geral, a fixação dos metais pela massa argilosa submetida à queima. Portanto, este material não acarreta problemas ambientais, inerentes a possíveis solubilizações da maioria dos metais, pela utilização do material. Os metais analisados (prata, bário, cádmio, cobre, ferro, sódio, chumbo, manganês, zinco e mercúrio) apresentam concentrações no solubilizado abaixo dos

limites máximos permitidos pela legislação. Entretanto, os elementos alumínio e cromo apresentam, no extrato obtido, concentrações superiores às estabelecidas pela NBR 10004, podendo causar problemas ambientais.

As análises da mistura gasosa decorrente da queima dos tijolos com resíduo demonstram a presença dos gases dióxido de enxofre e metano. Além dos gases citados, ocorre elevação nas concentrações de monóxido de carbono e dióxido de carbono, quando comparadas aos valores obtidos através da queima dos tijolos sem incorporação do resíduo. Como esta análise apenas objetiva uma comparação da composição química da mistura gasosa proveniente da queima dos tijolos com diferentes composições, mantendo-se constantes as demais variáveis de processo, não permite comparações com limites pré-estabelecidos pela legislação.

Atualmente na indústria de revestimentos cerâmicos que utiliza o processo de fabricação via úmida, um dos principais impactos ambientais é a poluição atmosférica emitida pelos seus atomizadores, principalmente material particulado.

Nos resultados encontrados nesse estudo, constata-se que o filtro de mangas é o equipamento de controle de emissão mais eficiente. Além da eficiência o filtro de mangas possibilita a empresa que utiliza esse equipamento o reaproveitamento do material particulado captado pelo filtro em seu processo, sendo assim eliminando um resíduo de uma forma ecologicamente correta.

Com relação ao uso do lavador de gases, as desvantagens são maiores que as vantagens oferecidas, pois além da baixa eficiência necessita de um tratamento complementar para os seus efluentes, problema que o filtro de mangas não apresenta.

Para um setor que busca a sustentabilidade e a melhoria contínua em seu processo produtivo, as questões relacionadas ao bem estar da comunidade e as exigências dos órgãos governamentais em relação ao meio ambiente, devem ser priorizadas permanentemente no sentido de buscar o melhoramento e o aperfeiçoamento de seus controles ambientais.

V. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de setembro de 1981. Disponível em: Acesso em: 13.11.2015. Revista Sodebras – Volume 8 – Nº89–Maio/ 2013.

CLEZAR, C. A.; NOGUEIRA, C. R. **Ventilação Industrial**. Florianópolis: UFSC, 1999.

CONAMA, Resoluções do CONAMA 1984-2008, 2ª. Edição, Brasília, 2008.

CROCE, M. *et al.* Poluição ambiental e alergia respiratória. Medicina (Ribeirão Preto. Online), v. 31, n. 1, p. 144-153, 1998.

DIX, H. M. H. M. Environmental pollution : atmosphere, land, water, and noise. Chichester [Eng.] ; New York : Wiley, c1981.: Chichester [Eng.] ; New York : Wiley, c1981., 1981.

JUNIOR, G. N. D. R. C. *et al.* Odor assessment tools and odor emissions in industrial processes-doi: 10.4025/actascitechnol. v32i3. 4778. Acta Scientiarum. Technology, v. 32, n. 3, p. 287-293, 2010.

KHAN, F. I.; GHOSHAL, A. K. J. Loss Prevent. Proc, 2000. p.527-545.

MOREIRA, S.; FONSECA, R. J.; DE VIVES, A. E. S. Monitoring and evaluation of duct emission and stationary sources of ceramic industries by SR-TXRF. 2009.

QUADROS, M.; BELLI FILHO, P.; LISBOA, H. Efficiency Evaluation of Gas Treatment Equipments in Terms of Odor Removal Using Dynamic Olfactometry. Water Practice & Technology, v. 4, n. 2, 2009.

ROSALES-CASTILLO, J. A. *et al.* Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos. salud pública de México, v. 43, n. 6, p. 544-555, 2001.

ROSENAU, J. N.; CZEMPIEL, E. (Eds.). Governance without government: order and change in world politics. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. Revista Sodebras –Volume 10 –Nº118–Outubro/ 2015.

SCARDUA, F. P. Governabilidade e descentralização da gestão ambiental no Brasil. Brasília: UnB/CDS, 2003.

SCHNEIDER, T. Air pollution in the 21st century: Priority issues and policy. Elsevier, 1999. ISBN 0080544908.

SEINFELD, J. H.; PANDIS, S. N. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. John Wiley & Sons, 2012. ISBN 1118591364.

SHARAN, M. *et al.* A mathematical model for the dispersion of air pollutants in low wind conditions. Atmospheric Environment, v. 30, n. 8, p. 1209-1220, 1996.

WORLD BANK. Governance and development. Washington, Oxford University Press. 1992. Revista Sodebras –Volume 10 –Nº118–Outubro/ 2015.

WORLDWATCH, T.; INSTITUTE. State of the World 2015: Confronting Hidden Threats to Sustainability. Island Press, 2015. ISBN 1610916107.

VI. COPYRIGHT

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

FALHA NO CICLO DE DEMING NO MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA DE DISJUNTORES

*JANAINA SILVA DE SOUZA; JORGE L. MOYA RODRÍGUEZ^{1,2}; JANDECY CABRAL LEITE¹;
1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA)
DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA)
2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
*janainalogs@gmail.com, jorgemoyar@gmail.com, jandecy.cabral@itegam.org.br

Resumo – *Devido aos avanços tecnológicos, atualmente a multiplicidade de desafios inerentes à realidade globalizada e competitiva dos processos industriais tem impulsionado o desenvolvimento de instrumentos diversos visando a essencial sincronização do sistema de gerenciamento da qualidade dentro dos processos organizacionais. Neste contexto, o presente artigo vem apresentar o instrumento denominado Ciclo PDCA que, se executado de forma efetiva no processo industrial, opera na melhoria da tomada de decisão por sua ampla aplicabilidade, versatilidade e relevância como auxílio na busca de soluções aos desafios que a gestão da qualidade enfrenta além de possibilitar a identificação dos fatores que interferem e/ou facilitam a dinâmica da visão estratégica através do sistema de gerenciamento da qualidade e de seu controle com o intuito de satisfazer as demandas empresariais e mercadológicas.*

Trata-se de uma pesquisa/ação que se valeu de aplicação de questionário, entrevistas, observação direta e coleta de dados através de visitas técnicas desenvolvidas sobre forma de estudo de caso. O ciclo PDCA neste trabalho foi utilizado como instrumento de análise e diagnosticou descontinuidades e falhas no processo de produção da empresa em estudo apontando inconsistência entre o input e o output. Além disto, a identificação do problema tem sido tardia em decorrência de falhas na comunicação entre os setores envolvidos nos processos de produção o que tem obstaculizado a tomada de decisão para resolução do ponto crítico.

Palavras-chave: Planejamento Estratégico. Ciclo de Deming. Tomada de decisão. Monitoramento.

I. INTRODUÇÃO

Em tempos de instabilidade financeira, faz necessário que as organizações utilizem métodos automatizados para garantir a eficiência nos resultados dos dados para não comprometer os balanços da empresa, assim como no mercado empresarial a qualidade esta se tornando indispensável como valor agregado para a sobrevivência e crescimento de qualquer empresa, possibilitando a redução dos custos e o aumento da produtividade.

O planejamento estratégico se caracteriza por ser um conjunto de atividades indispensáveis para determinar e alcançar os objetivos da empresa, aplicando seus métodos e prevendo os resultados projetados e seus desdobramentos. Consiste nas etapas administrativas e nas tomadas de decisão, a partir dos objetivos previamente analisados, considerando características específicas da empresa, proporcionando a eficiência dos processos (OLIVEIRA, 2006).

Segundo Oliveira e Silva (2006), planejar significa que os gerentes pensam antecipadamente em seus objetivos e

ações, e que seus atos são baseados em algum método, plano ou lógica, e não em palpites.

Para Filho e Filho (2010) o processo de planejamento na produção, é uma tarefa que envolve empenho e monitoramento constante, com ações corretivas para que haja sempre uma melhoria contínua. Podendo o ciclo de Deming ser aplicado a qualquer projeto empresarial possibilitando prever e identificar o caminho que a organização deverá percorrer para alcançar seus objetivos.

A aplicação de métodos que auxiliem na tomada de decisão a obter resultados satisfatórios é um desafio crescente a nível global, sendo necessária a junção entre os princípios da qualidade e fundamentação teórica para produzir respostas eficientes e eficazes.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo analisar a aplicabilidade do ciclo de Deming (PDCA), no diagnóstico de problemas relacionados ao processo de tomada de decisão e no planejamento estratégico em uma empresa do Polo Industrial de Manaus.

A problemática foi formulada pelo fato de os processos industriais necessitarem de contínua adaptação e de métodos de apoio eficientes para tomada de decisão, sabendo-se que o processo de gestão estratégica é adequadamente executado quando todos dentro da organização compreendem a técnica e a importância de sua utilização.

Diante do exposto, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: De que forma a má utilização do ciclo PDCA implica nos resultados finais de um processo produtivo e de que forma um sistema de informação gerencial resolveria este problema?

II. PLANEJAMENTO ESTRATEGICO

O planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões das empresas. Os impactos de suas decisões são de longo prazo e afetam a natureza e as características das empresas no sentido de garantir o atendimento de sua missão. Para efetuar um planejamento estratégico, a empresa deve entender os limites de suas forças e habilidades no relacionamento com o meio ambiente, de maneira a criar vantagens competitivas em relação à concorrência, aproveitando-se de todas as situações que lhe trouxerem ganhos (TUBINO, D.F., 2007).

O ato de desenvolver e personalizar o processo de gestão estratégica em uma organização perpassa por abordagens ideológicas e práticas que se concatenam para recrutar todos os participantes em torno dos alvos

preestabelecidos a curto e longo prazo (WANDERSMAN, *et al.*, 2012).

O planejamento e controle da produção, como setor de apoio à produção, atuam dentro destes três níveis de decisões (estratégico tático e operacional). No nível estratégico, colabora com a formulação de um plano de produção consolidado com o plano financeiro e o de marketing. No nível tático, desmembra o plano de produção, detalhando os bens e serviços que serão executados. E no nível operacional, programa e acompanha cada implementação deste plano-mestre (TUBINO, D.F., 2007).

O planejamento estratégico permite a sincronização do PDCA à gestão da qualidade, auxiliando na criação das condições propícias para o desempenho dos mecanismos de gestão da arquitetura dos conjuntos de técnicas dos processos industriais. Esta sincronização permite tomadas de decisões nos processos organizacionais, que irão influenciar, preparar, dinamizar e moldar o sistema de deliberações de uma organização, aumentando, assim, sua competência (LEHMAN, 2011).

III. GESTÃO QUALIDADE TOTAL

O conceito de Qualidade é definido de vários modos pelos gurus da qualidade: adequação para o uso, redução da variabilidade, atendimento às especificações, entre outros. Através do controle e melhoria da qualidade reduz-se a variabilidade dos processos e produtos e evitam-se desperdícios de tempo, como por exemplo, as horas destinadas a retrabalho; desperdícios de materiais, como, a produção de produtos não conformes e outros. Além disso, controlar e melhorar a qualidade possibilita que os esforços da organização estejam coordenados a atender os anseios dos clientes.

Em relação à qualidade, há uma linha tênue entre o que se avalia ser correto e o necessário. É algo que deve ser metodicamente analisado e projetado, pois a responsabilidade pelo arbítrio é muito grande. O monitoramento do processo traz um conjunto real de informações, adicionando excelente capacidade de julgamento, análise sistemática e experiência. Neste prisma, faz-se condição primordial de diferenciação, o cultivo de uma cultura de gestão de qualidade na empresa (GEBAUER, *et al.*, 2005).

Para Deming (1982), a qualidade seria representada pela melhoria contínua de produtos e processos, visando à satisfação dos clientes. Crosby (1979), por sua vez, definia qualidade como a conformidade com os requerimentos de projeto. Entretanto, com o passar do tempo, esse autor alterou uma palavra em sua definição que mudou completamente o seu significado, passando a definir a qualidade como a conformidade com os requerimentos dos clientes (CROSBY, 1992).

Dentre todas as abordagens abrangentes e estruturadas utilizadas pela gestão estratégica, com intuito de aperfeiçoar a qualidade de produtos e serviços - Total Quality Management - (TQM), o monitoramento utilizando o ciclo de Deming, apresenta-se como a mais versátil adaptável e capaz de reduzir perdas, aumentando a produção (SOKOVIC *et al.*, 2010).

Em uma empresa cuja administração segue o TQC (CONTROLE TOTAL+QUALIDADE TOTAL), a garantia da qualidade deve mostrar que as decisões elaboradas por sua diretoria, sejam executadas em todas as fases da cadeia

produtiva, sendo que as etapas do PDCA permitem a análise e intervenção no processo decisório (PALADINI, 2009).

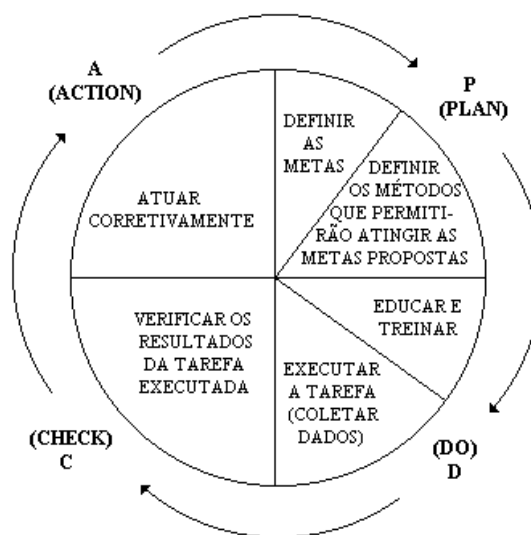
IV. MATERIAIS METODOS

Trata-se de uma pesquisa/ação com abordagem do tipo quantitativa, qualitativa, descritiva e exploratória realizada em forma de visita técnica que analisou e avaliou a realidade situacional, conjuntura e óbices à operacionalização em processos industriais de uma empresa localizada na Zona Franca de Manaus, estudo este que suscitou sugestões e aprimoramentos à aplicação do ciclo PDCA visando à solução dos desafios encontrados. O desdobramento deste trabalho se deu a partir de pesquisa, compilação e implementação dos mecanismos apropriados utilizando uma metodologia de estudo para a análise do sincronismo do planejamento estratégico alinhados com as tomadas de decisões através da gestão da qualidade nos processos e recursos organizacionais.

A abordagem metodológica pesquisa/ação enfatiza a transformação prática da realidade de forma que não existem erros ou defeitos e sim a existência, com suas controvérsias e processos antagonistas, desta forma a pesquisa gera uma ação onde o entrevistado não é indivíduo passivo e sim participativo, se descobrindo capaz de alterar sua própria realidade e colaborar com o processo de produção de conhecimentos sobre sua realidade social (COGHLAN&BRANNICK, 2014).

“O Ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995)”. Foi desenvolvido na década de 30 pelo americano Shewhart, porém o seu maior divulgador foi Deming. É também denominado método de solução de problemas, pois cada meta de melhoria origina um problema que empresa deve solucionar.

Figura 1 - Ciclo de PDCA



Fonte: www.funesp.ssp.gov.br

Segundo Deming que é considerado o “pai da qualidade”, sua abordagem é voltada ao uso de informações estatísticas e métodos administrativos para melhorar a qualidade. Deming focaliza a qualidade como atendimento às necessidades atuais e futuras dos clientes (Deming, 1990). Sugere o ciclo PDCA (Plan, Do Check, Action), definido por Shewhart (“pai do controle estatístico de qualidade” - trabalhou com ferramentas estatísticas para

examinar quando uma ação corretiva deveria ser aplicada a um processo) e aperfeiçoado por Deming, como método de gerenciamento.

Todo o processo de elaboração de decisões produz consequências que levam a uma rota de ação e escolha final. A tomada de decisão é um processo cognitivo empresarial pelo qual se escolhe um plano de metas e ações embasadas em análises de variados cenários, fatores, ambientes, tendências para a equalização de uma situação problema.

O primeiro passo é identificar e contextualizar a situação problema para então, analisar e elaborar procedimentos decisórios, analisando de forma detalhada e precisa os procedimentos elaborados, sabendo-se que qualquer decisão tomada pelo administrador afetará a empresa como um todo (MELLO, 2011).

Quanto aos fatores humanos, Deming dá importância aos fatores que inibem o trabalhador de orgulhar-se de seu trabalho e afirma que a maioria dos problemas de uma empresa são causados pelo sistema e não pelos operadores. A base do trabalho de Deming é o controle de processos através do uso de ferramentas e técnicas estatísticas (DEMING, 1990).

De acordo com o SEBRAE (2010), o ciclo PDCA é uma ferramenta de qualidade que facilita a tomada de decisões, visando garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência das empresas. Embora simples, representa um avanço para o planejamento eficaz e seu ciclo é composto por quatro fases.

As etapas que compõem este ciclo são: Planejamento (P - Plan), Execução (D - Do), Verificação (C - Check) e Atuação Corretiva (A - Action). Na etapa de planejamento são estabelecidas as metas e as formas de alcançá-las, porém, anterior a isto, é necessário observar o problema a ser resolvido, analisar o fenômeno e descobrir as causas do problema.

Na etapa de execução as tarefas planejadas na etapa anterior são colocadas em prática e dados são coletados para as análises da próxima etapa (verificação). Nesta etapa é necessário iniciativa, educação e treinamento.

Na etapa de verificação os dados coletados na etapa de execução são utilizados na comparação entre o resultado conquistado e a meta delineada. Caso a meta não tenha sido atingida deve-se retornar a fase de observação da etapa de planejamento, analisar novamente o problema e elaborar um novo plano de ação.

Na etapa de atuação corretiva acontecem as ações de acordo com o resultado obtido. Se a meta foi conquistada, a atuação será de manutenção (adotar como padrão o plano proposto). Se a meta não foi conquistada, a atuação será de agir sobre as causas que impediram o sucesso do plano.

Um dos principais fatores envolvidos no processo decisório do PDCA é sem dúvida, a necessidade de planejar, executar, monitorar e tomar ações corretivas, fundamentadas em análises, auxiliadas pelas ferramentas disponíveis para melhorias contínuas (BAMFORD, *et al.*, 2005).

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho foi a observação direta, realizada por meio de análise em visitas técnicas em uma empresa do polo industrial de Manaus. Buscou-se abranger observações diagnósticas dos problemas detectados, possibilitando oferecer resultados e discussões (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o de entrevistas, aplicação de questionário e de observação

direta, envolvendo todos os agentes que definem o planejamento estratégico da empresa. Visto posto que, por meio da entrevista e aplicação de questionários, além da observação direta, possibilita as coletas de dados para análises mais eficientes (LAKATOS e MARCONI, 2012).

Buscou-se manter um contato direto com a Diretoria e obter um parecer administrativo da funcionalidade da organização. Os questionários foram formulados tendo como parâmetro o método 10M's, adaptado para as necessidades da pesquisa, visto que abrange as áreas principais de uma organização (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A pesquisa visou detectar as falhas na aplicação do ciclo PDCA nos processos produtivos. Trata-se de uma abordagem do tipo quantitativa, qualitativa, descritiva e exploratória, realizada em forma de visita técnica, por meio da qual se analisou e avaliou a realidade situacional, conjuntura e óbices à operacionalização em processos industriais de uma empresa localizada na Zona Franca de Manaus (ZFM) (YIN, 2010).

A abordagem utilizada tem por objetivo aumentar o índice de precisão da análise dos estudos envolvidos, possibilitando generalizar forma concisa e precisa a informação que será transferida no uso instrumento sugerido.

A pesquisa foi dividida em etapas:

Etapas: Etapa1: Contato com a Indústria, para fazer a coleta e análise de informações para elaboração do projeto.

Etapas: Etapa2: Processo informativo nos setores para conhecer a organização.

Etapas: Etapa3: Aplicação de instrumentos de pesquisa junto aos sujeitos do estudo;

Etapas: Etapa 4: Apresentação de resultados e sugestões aos desafios encontrados.

Etapas: Etapa 5: Aplicar os resultados para sanar os problemas.

Após a análise e coleta de dados foram realizados questionários, entrevistas e observações diretas, estes foram tratados e analisados. As informações foram então interpretadas com base na fundamentação teórica, a fim apresentar resultados que possam contribuir para a melhoria do planejamento estratégico para a empresa investigada, utilizando a prospecção bibliográfica, que foi realizada em livros, revistas especializadas, manuais de orientação, jornais, teses e dissertações contendo informações sobre o assunto.

V. RESULTADOS

5.1 Características empresa em estudado

Esta pesquisa apresenta com o enfoque principal o diagnóstico organizacional do Planejamento Estratégico de uma empresa do polo industrial do Amazonas, que atua no segmento de fabricação de disjuntores.

Hoje, a referida corporação busca aprimorar não somente a qualidade dos seus processos, mas também informatizar a área de produção, para prestar um melhor serviço, minimizando perdas no decorrer de sua linha de fabricação.

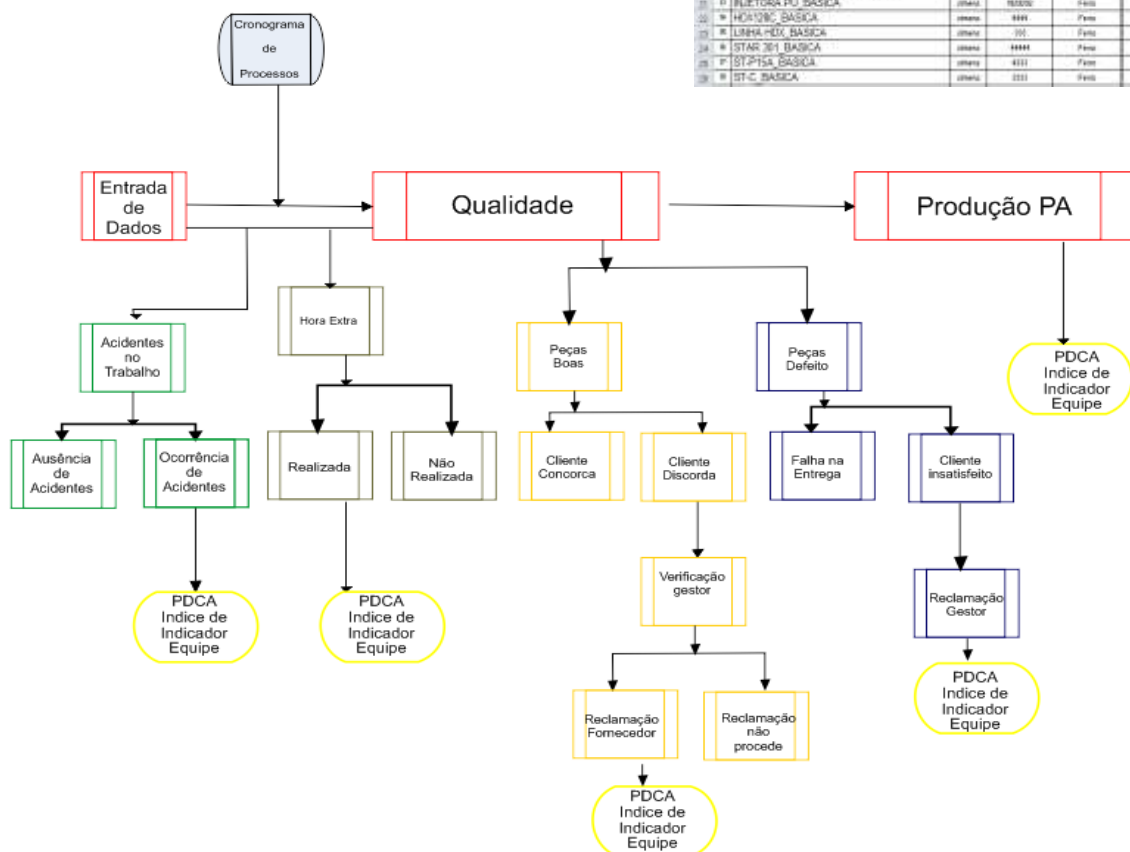
A organização não possui sistema de informação gerencial para automatizar processos atualmente trabalha com planilhas de Excel e conta com seu Sistema da Qualidade certificado pela ABS, de acordo com os requisitos da ISO 9001:2000.

5.2 Utilização do Ciclo PDCA na Empresa

Foram realizadas visitas técnicas, com observações diretas, aplicações de questionários e entrevistas, além de participação em reuniões da diretoria, durante as quais pôde ser feito um diagnóstico da elaboração do planejamento estratégico relacionado à utilização do ciclo PDCA.

Posteriormente, foi realizada visita técnica na produção da organização, observando a aplicabilidade dos planejamentos e a utilização do ciclo PDCA em cada fase do processo.

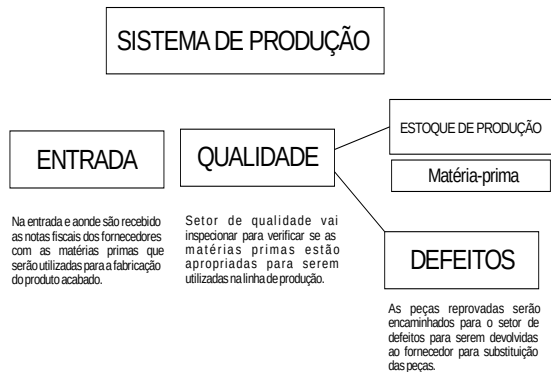
Figura 2 - Fluxograma dos processos de entrada e saída.



Fonte: Autores, 2015.

O ciclo PDCA está presente em várias situações no fluxograma, e, após agir de forma corretiva, conclui-se o ciclo, gerando os índices do indicador de equipe, que são analisados na reunião de *feedback*.

Figura 3 - Especificações de entrada e saída.



Fonte: Autores, 2015

Fase 1- Entrada da matéria prima- As peças chegam no setor de entrada de dados e são inseridas em uma planilha e depois são enviadas para o setor de qualidade.

Item	Descrição de Peça / Código	Quantidade	Unidade	Valor	Valor Total	Responsável
1	SP-ARM	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
2	SP-PC	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
3	INLETORA POLIURETANO	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
4	INLETORA PU	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
5	HISTORIC	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
6	LIBRA-MED	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
7	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
8	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
9	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
10	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
11	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
12	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
13	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
14	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
15	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
16	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
17	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
18	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
19	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK
20	STAR 300	1000	Unidade	0,00	0,00	OK

Figura 4 - Setor qualidade



Fonte: Autores, 2015

Figura 5 - Peças para setor defeito



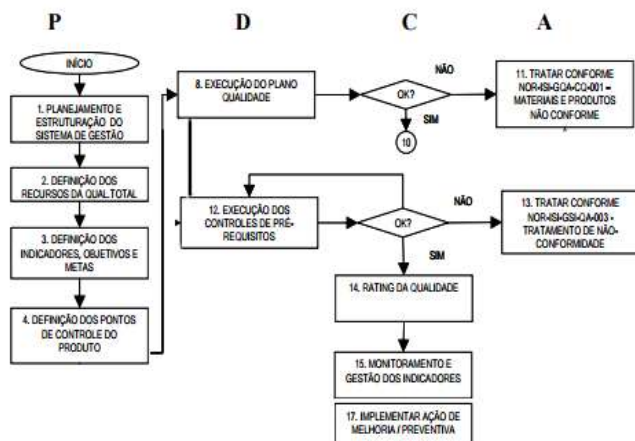
Fonte: Autores, 2015

Figura 6 - Peça na linha Produção



Fonte: Autores, 2015

Figura 7 - Ciclo PDCA empresa



Fonte: Autores, 2015

Após observação, diagnosticou-se que o PDCA é utilizado para a criação do planejamento estratégico. Entretanto, verificou-se que não está havendo a execução efetiva de todas as etapas do ciclo de Deming no decorrer do processo e não tendo um sistema gerencial para analisar cada etapa do processo e monitorar o processo de fabricação foi detectado que os dados não poderão ser confiáveis, pois podem ser manipulados pelos próprios usuários por serem planilhas causando assim, um alto índice de conformidades.

Na tabela 1 é extraída de uma das planilhas utilizadas para a apuração dos resultados da empresa por período. A mesma apresenta os resultados do período de Janeiro à Maio de 2015.

Tabela 1 - Relatório Produto Acabado

	Jan/2015	Fev/2015	Marc/2015	Abr/2015	Mai/2015
Peças fabricadas	1.157	1.521	2.2767	1.1683	1.781
Vendas	3.964	4.946	9.342	5.343	5.171
Impostos	338	463	820	462	473
Devoluções	132	37	73	78	104
Venda Líqu	3.136	3.964	7.508	4.803	5.140
CMV	1.177	1.501	2.886	1.535	1.628
Margem Bruta	1.960	2.463	4.622	2.696	2.881
	62%	62%	62%	64%	64%
Custo	208	210	379	195	271
Desen mercado	631	629	747	831	906
Comerciais	357	469	650	192	572
Outras despesas	671	636	781	602	703
Total despesas	1.868	1.934	2.557	2.020	2.450
Ebitida	92	529	2.065	675	431
Lucro	(11)	215	1.084	455	28
	0%	5%	14%	11%	20%

Fonte: Autores, 2015.

Outra dificuldade da empresa do polo industrial do Amazonas é referente ao envio das informações solicitadas pelos gestores da empresa, pois pelo fato da contabilidade ser realizada por um escritório terceirizado, qualquer solicitação é solicitada para o escritório que, normalmente, demora a retornar as mesmas, causando uma série de transtornos.

Devido a análises e problemas detectados no ciclo de Deming, a empresa percebeu a necessidade de respostas rápidas com informações mais confiáveis e precisas e a necessidade de investir em uma solução de um sistema de informação gerencial.

Nesse momento, que surgiu a ideia de desenvolver uma ferramenta computacional baseada na coleta de dados dentro da empresa se tornando uma solução com o melhor custo x benefício do mercado.

VII. CONCLUSÃO

O mercado extremamente competitivo faz com que as organizações busquem novas formas de gerenciamento para organizar seus processos industriais para tomada de decisão, aonde sistema de gestão nada mais é do que uma combinação de procedimentos, processos e recursos que carecem de um a estrutura organizacional que precisa funcionar eficazmente para atingir seus objetivos empresariais.

Ao considerarmos os processos funcionais que gerem uma empresa e os sistemas interdependentes que interagem entre si para formar um todo unificado é necessária a compreensão de que um sistema de gestão nada mais é do que uma combinação de procedimentos, processos e recursos que carecem de um a estrutura organizacional que precisa funcionar eficazmente para atingir seus objetivos empresariais.

A tomada de decisão estará presente em todas as funções do administrador, e através delas podem-se realizar planejamentos, organizar processos e estruturas, coordenar pessoas e grupos, e controlar ações. Assim, os gestores poderão utilizar os sistemas de informações para apoiar a tomada de decisão de maneira eficiente e coerente, podendo se antecipar, e reduzir riscos futuros.

As entrevistas revelaram a necessidade de adequação das práticas e efetivação de ações de forma a fluidificar o processo fabril dirimindo óbices gerados principalmente pelo desconhecimento dos responsáveis por cada setor da importância do fluxo de informação e da alimentação do sistema de dados para a gestão ideal, o que é imensamente facilitado com a utilização do instrumento de coleta de dados, tanto para a identificação e diagnóstico da

problemática inerente quanto para aplicabilidade do sistema gerencial de informação para solucionar os transtornos referidos.

A aplicabilidade e versatilidade e implantação do sistema de informação gerencial mostrou-se eficaz ainda ao ampliar a compreensão estratégica e a visão holística dos gestores sobre a sistemática de funcionamento do processo fabril, desta forma estimulando o engajamento de todos para alcançar os objetivos propostos que eram a implementação de um sistema de informação gerencial para melhoria das tomadas de decisões.

VIII. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEF-UFPA pelo apoio a pesquisa.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA, Janaina silva. **A importância da aplicação de um sistema de informação gerencial para tomada de decisões nos processos industriais**. Manaus, 2015.

BAMFORD, David R.; GREATBANKS, Richard W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, 2005, p. 376-392. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02656710510591219>>. Acesso em 24 de janeiro de 2015.

CROSBY, Philip B. Zero Defects. **Quality Progress**, Febr. 1992.

CROSBY, Philip B. **Quality is free**. New York: New American Library, 1979.

PUCRS - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. História – Biografias: William Edward Deming. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/fam/at/statweb/historia/daestatistica/biografias/Deming.htm>> Acesso em: 06 de outubro 2015.

COGHLAN, David; BRANNICK, Teresa. **Doing action research in your own organization**. Sage, 2014.

FILHO, Edmundo Escrivão; FILHO, Sérgio Perussi. **Teoria de Administração: uma introdução ao estudo do trabalho do administrador**. São Paulo: Saraiva, 2010.

GEBAUER, Heiko; FLEISH, Elgar; FRIEDLI, Thomas. Overcoming the service paradox in manufacturing companies. European Management Journal, v. 23, n. 1, 2005. p. 14-26. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237304001392>> . Acesso em 13 de novembro de 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina. **Fundamentos de Metodologia Científica**, São Paulo: Atlas, 2012.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da Qualidade**. 1ª. Ed. São Paulo. Person, 2011.

LEHMAN, Wayne EK *et al.* **Integration of treatment innovation planning and implementation: Strategic process models and organizational challenges**. Psychology of Addictive Behaviors, v. 25, n. 2, 2011, p. 252. Disponível

em: <<http://psycnet.apa.org/journals/adb/25/2/252/>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologias, práticas**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. Kern. Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, v. 43, n. 1, 2010. p. 476-483. Disponível em: <http://w.journalamme.org/papers_vol43_1/43155.pdf>. Acesso em 12 de dezembro de 2014.

OLIVEIRA, J. F. de; SILVA, E. A. da. **Gestão organizacional: descobrindo uma chave de sucesso para os negócios**. São Paulo: Saraiva, 2006.

OLIVEIRA, Rosimeire F.P; LEITE, Jandecy C.; SOUZA, José Antônio da S.; OLIVEIRA, Sidney, dos S. Utilização do método 10M's como auxílio na elaboração das análises dos pontos críticos nos processos industriais, Revista SODEBRAS, V. 10 nº 115, julho/2015.

TUBINO, D. F. **O Planejamento e Controle da Produção – Teoria e Prática**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão Estratégica da Qualidade: Teoria e Prática**. 2ª ed., São Paulo: Atlas S.A. 2009.

WANDERSMAN, Abraham; CHIEN, Victoria H.; KATZ, Jason. **Toward an evidence-based system for innovation support for implementing innovations with quality: tools, training, technical assistance, and quality assurance/quality improvement**. American journal of community psychology, v. 50, n. 3-4, 2012. p. 445-459. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10464-012-9509-7>>. Acesso em 20 de Maio 2015.

X. COPYRIGHT

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

AVALIAÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL EM UMA FÁBRICA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM) NO SEGMENTO DE METALURGIA

*ALBERTO VILAÇA COUTINHO JÚNIOR¹; ARNOUD VEIGA NEGRÃO FILHO¹; ELIAS AZEVEDO DE AGUIAR¹; EDSON DA FONSECA LIRA¹; JANDECY CABRAL LEITE²;

DALTON CHAVES VILELA JÚNIOR³

1 - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ (PPGP-UFAM); 2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAPÁ (ITEGAM); 3 - FUNDAÇÃO CENTRO DE ANÁLISE, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (FUCAPI).

*avilaca@hotmail.com; arnoud.negrao@gmail.com; elliasaguiar@hotmail.com; edinhoestat@yahoo.com.br; jandecycabral@hotmail.com; dcvillela@hotmail.com

Resumo - Este artigo visa apresentar o diagnóstico do clima organizacional em uma fábrica de beneficiamento metalúrgico do Polo Industrial de Manaus (PIM), com base em oito dimensões: comunicação, ambiente de trabalho, relacionamento interpessoal, gestão e liderança, segurança no trabalho, benefícios, motivação e cultura organizacional. Objetivou-se investigar se o clima organizacional está refletindo de forma positiva ou negativa a produtividade da empresa, desta forma foi aplicado um instrumento de medição contendo 40 questões fechadas e distribuídas nas oito dimensões de análise, a amostra foi de 16 colaboradores de um universo de 22. A pesquisa se caracterizou como exploratória quantitativa e por meio de um estudo de caso, os resultados estão detalhados dentro de cada dimensão de análise. Como resultado obteve-se médias finais de concordância na dimensão benefícios de 57,5% a menor e a maior foi de 76,25% na dimensão gestão e liderança. Conclui-se que em geral o clima organizacional está harmonioso, mas que algumas medidas podem ser implementadas no sentido de melhorar os percentuais de concordância, principalmente no que tange aos benefícios.

Palavras-chave: Clima Organizacional. Pesquisa de Clima. Metalúrgica. Polo Industrial.

I. INTRODUÇÃO

Em mercados cada vez mais competitivos, as empresas devem buscar diferenciais com vistas à melhoria contínua de seus processos, produtos e serviços para, assim, conquistar, manter e fidelizar seus clientes, sejam eles internos ou externos conforme argumentam Silva e Saraiva (2012). Campelo e Oliveira (2008) dizem que em ambientes de mudanças constantes, para que haja o desenvolvimento integral, as organizações devem, não só centralizar seus esforços na satisfação do cliente externo, mas também no cliente interno, ou seja, no colaborador, pois sua satisfação trará, como consequência, a satisfação do cliente externo, contribuindo portanto para os resultados positivos das empresas.

Para Depolo (2015) o gestor deve procurar o pleno aproveitamento dos recursos humanos, no sentido de alcançar a satisfação e a motivação dos colaboradores da empresa, dispondo-os para que ofereçam um maior rendimento organizacional, para que sejam expressos em termos de efetividade e produtividade, e tenham um alto nível de realização individual, expresso em termos de satisfação pessoal

e geral. Para isso, é necessário diagnosticar, periodicamente, o clima organizacional, no intuito de saber se os objetivos estão sendo atingidos, pois o clima interfere no comportamento organizacional que, por sua vez, afeta o desempenho nos negócios.

Com o mercado globalizado, as organizações são exigidas a melhorar seus índices de competitividade, para sobreviverem e obterem lucro. Para isso, há uma dependência do desempenho dos indivíduos que as integram. O desempenho profissional está diretamente relacionado com a motivação, o comprometimento e o compartilhamento dos valores organizacionais. O clima positivo na empresa proporciona aos seres humanos, satisfação, vontade de fazer bem feito e, consequentemente, aumenta a produtividade e a efetividade do trabalho, com a análise do clima organizacional é possível sair do imaginário, ou seja, é possível obter informações concretas relativas às opiniões dos colaboradores sobre as variáveis organizacionais que irão convergir em ações para melhorar o clima e consequentemente aumentar a produtividade.

O objetivo deste trabalho é avaliar a percepção do clima organizacional segundo a ótica dos colaboradores em uma fábrica do Polo Industrial de Manaus (PIM) do segmento metalúrgico, através das dimensões: comunicação, ambiente de trabalho, relacionamento interpessoal, gestão e liderança, segurança no trabalho, benefícios, motivação e cultura organizacional, para identificar o índice médio do clima e com isso obter subsídios para o desenvolvimento de estratégias e ações para a potencialização dos resultados de produção, bem como a satisfação dos colaboradores, a máxima produtividade e a qualidade nos serviços prestados.

Este estudo pretende contribuir para manter o capital intelectual, a produtividade e a competitividade em equilíbrio na empresa, do ponto de vista pessoal, o estudo é relevante para se obter o conhecimento acerca das dimensões que podem influenciar o clima organizacional em uma fábrica metalúrgica e com isso identificar possíveis problemas na produtividade. E, do ponto de vista acadêmico, a relevância do estudo se deu pela validação dos desenvolvimentos teóricos, através da realização de pesquisas no âmbito da realidade das organizações.

O clima organizacional permite auxiliar no desenvolvimento de atitudes, padrões de comportamento e relacionamento pessoal e profissional, estimulando o grau de

satisfação da equipe na busca dos objetivos da empresa. Sendo assim é oportuna a realização dessa pesquisa, pois com ela dados relevantes são coletadas e irão ajudar a promover ações de melhorias na produtividade da Empresa. Desta forma surge a seguinte questão de pesquisa: *Como uma empresa, localizada no PIM do segmento metalúrgico, poderia melhorar a produtividade a partir da avaliação do clima organizacional?*

O presente artigo está dividido em cinco seções: Introdução, Revisão Bibliográfica, Materiais e Métodos, Resultados e Discussões e a Conclusão.

II. O CLIMA ORGANIZACIONAL

O clima organizacional para Luz (2001), “é um campo de estudo que possui uma relevância ímpar na teoria das organizações contemporâneas.”, isto porque segundo Luz (2001) “as organizações ainda estão cunhadas, em sua maioria, no modelo racional- burocrático”. Por isso vários estudos relativos ao clima nas organizações têm sido desenvolvidos. Existem várias definições sobre clima organizacional, entre elas destaca-se a de Luz (2001), que diz que o clima ou cultura é um reflexo das normas e valores do sistema formal como sua reinterpretação no sistema informal. Luz (2001) argumenta que o clima organizacional também reflete a história das disputas internas e externas, dos tipos de pessoas que a organização atrai, de seus processos de trabalho e *layout* físico. Para Mello (2004), o clima organizacional “pode ser entendido como a percepção global que o indivíduo tem do seu ambiente de trabalho”. O diagnóstico do clima organizacional, portanto, pode fornecer subsídios para a compressão do comportamento do colaborador em seu ambiente de trabalho bem como as relações sociais estabelecidas podem influenciar o desempenho da organização frente do mercado.

2.1 Dimensões do clima organizacional

Segundo Tagliacolo e Araújo (2011), a produtividade em uma empresa pode ser influenciada de forma positiva ou negativa pelo clima organizacional. No Quadro 1 são apresentadas oito dimensões que podem influenciar o clima em uma organização:

Quadro 1 - Dimensões do Clima Organizacional.

DIMENSÕES	DEFINIÇÕES
1. Comunicação	Mello (2004) argumenta que “a comunicação constitui essencialmente um processo de interação humana, buscando o entendimento comum nas relações entre os indivíduos, fundamental para sobrevivência, continuidade e crescimento da organização”.
2. Ambiente de trabalho	Tagliacolo e Araújo (2011) dizem para que a partir de equipes integradas torna-se possível aumentar o índice de colaboradores que se sintam satisfeitos no ambiente de trabalho.
3. Motivação	Segundo Tagliacolo e Araújo (2011) são conjuntos de fatores que impulsionam o comportamento do ser humano ou de outros animais para a realização de um objetivo.
4. Gestão e liderança	Para Tagliacolo e Araújo (2011) gestão e liderança são processos de dirigir e influenciar as atividades relacionadas às tarefas dos membros de um grupo.
5. Segurança no trabalho	Ribeiro (2005) define como o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes no trabalho.

6. Cultura organizacional	Para Paula (2011), a cultura organizacional dirige a conduta, os pensamentos e sentimentos dos indivíduos que a compõem.
7. Benefícios	Segundo Tagliacolo e Araújo (2011), benefícios à colaboradores são criados para estimular mudanças favoráveis nos resultados da empresa.
8. Relacionamento interpessoal	Cohen e Fink (2003) defendem que as atividades, as interações e as atitudes, exigidas pelo cargo, têm efeito relevante nas relações interpessoais porque determinam diretamente o que se faz, com quem e que sentimentos serão trazidos junto.

Fonte: Autores, 2015.

2.2 A pesquisa de clima organizacional

A pesquisa de clima é uma ferramenta que mede a percepção das pessoas em relação ao seu ambiente de trabalho. É importante conhecer esta percepção, pois o sentimento que as pessoas têm sobre a empresa tem um impacto profundo sobre como e o quanto produzem. Ao responder uma pesquisa de clima, os colaboradores têm a possibilidade de refletir sobre a interação entre as características pessoais e organizacionais. Diversos pontos podem ser apresentados como importantes para justificar a necessidade das organizações realizarem a avaliação do clima organizacional, tendo em vista a influência do mesmo sobre a motivação e a produtividade das pessoas que trabalham na organização.

III. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi composta por um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que caracterizam um trabalho científico. A proposta desse artigo foi desenvolver uma pesquisa de natureza aplicada acerca do clima organizacional vivenciado pelos colaboradores e gestores da empresa Metalúrgica ME da Amazônia (nome fictício). Esta proposta está em consonância com o conceito de pesquisa aplicada, apresentada por Jung (2004), uma vez que, além de aplicar conhecimentos básicos e produzir um novo processo, pode também gerar novos conhecimentos. Esta pesquisa ainda pode ser vista como um estudo de caráter descritivo. Tal como explica Hair Jr. et al. (2005), os planos de uma pesquisa descritiva são, geralmente, estruturados e especificamente criados para medir as características descritivas referentes à questão de pesquisa.

Outra classificação de pesquisa que foi utilizada, neste trabalho, é o estudo de caso. Para Yin (2015), o estudo de caso pode ser tratado como importante estratégia metodológica para a pesquisa em ciências humanas, pois permite ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado, revelando nuances difíceis de serem enxergadas “a olho nu”.

A abordagem utilizada na pesquisa foi a quantitativa, pois, segundo Oliveira (1995), as pesquisas de clima interno nas empresas têm sido, quase sempre, quantitativas, requerendo o uso de métodos e técnicas estatísticas que traduzem em números as opiniões, as percepções e as informações. Para a pesquisa de clima foram coletados e analisados dados sobre a empresa Metalúrgica ME da Amazônia (nome fictício), com o objetivo de conhecer as características da organização bem como de sugerir melhorias a serem realizadas na empresa.

3.1 Instrumento de medição

Como instrumento de medição utilizou-se o modelo Likert, segundo Hayes (2001), a vantagem de usar o formulário tipo Likert está refletida na variabilidade resultante da escala. O formulário de pesquisa foi elaborado com quatro alternativas de respostas: Concordo Totalmente (CT), Concordo Parcialmente (CP), Discordo Parcialmente (DP) e Discordo Totalmente (DT).

Com a finalidade de avaliar os fatores que influenciam o clima organizacional, elaboraram-se, como instrumento de pesquisa, questionários contendo perguntas fechadas, por serem questões com alternativas “estimuladas”, de forma clara e objetiva para coleta de dados, sendo aplicados na empresa, com data e horários marcados pela direção da mesma, de forma a não prejudicar as atividades dos colaboradores.

O questionário utilizado para coleta de dados foi construído com 40 (quarenta) questões, através de afirmativas sobre os diversos aspectos relacionados com o contexto do trabalho, contendo respostas com quatro pontuações. Dentre as questões, foram utilizadas as oito dimensões do clima organizacional citadas anteriormente, e definiu-se que, seriam cinco perguntas fechadas para cada dimensão. Para a análise do questionário levou-se em conta o percentual das respostas dos colaboradores em cada questão e dimensão, demonstrados através de tabelas e gráficos. A pesquisa foi aplicada nos dias 12, 13 e 14/10/2013, onde 16 (dezesesseis) colaboradores responderam, ou seja, 72,7% dos empregados ativos do universo de 22 (vinte e dois).

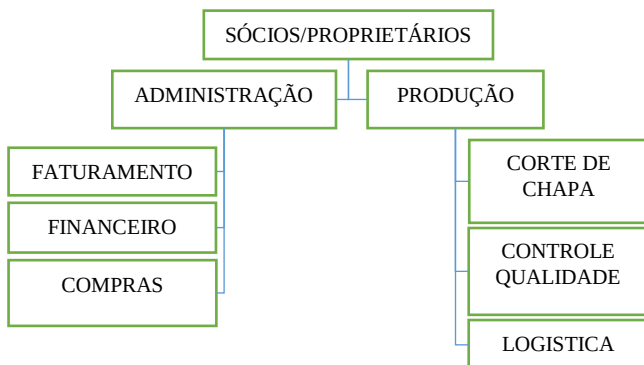
Para a análise estatística dos dados, utilizou-se a estatística descritiva, especificamente a distribuição de frequências e a média aritmética. Com o apoio do *software* estatístico R versão 3.2 foi possível gerar os percentuais relacionados às totalizações de concordâncias e as discordâncias, em cada uma das dimensões do clima organizacional, das assertivas aplicadas na pesquisa. O banco de dados, as tabelas e os gráficos foram gerados com auxílio do *software Microsoft Excel* 2010.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Apresentação da empresa

O estudo de caso foi realizado na Empresa ME da Amazônia (nome fictício), localizada no Polo Industrial de Manaus (PIM). Fundada em 1978, a referida Empresa atua no segmento de metalurgia com beneficiamento de chapas de aço. Atualmente a empresa conta com 22 colaboradores, nas respectivas distribuições de funções: 5 Gerentes, 7 Técnicos, 10 Auxiliares de Produção. A empresa está organizada de acordo com a Figura 1, conforme dados fornecidos.

Figura 1 – Organograma Organizacional da ME da Amazônia



Fonte: Autores, 2015.

A fábrica possui expertise no corte e dobra das seguintes linhas de chapas: aço carbono, inox, alumínio, aço galvanizado, cobre, latão, flandre, policarbonato, chapa expandida, ACM, Galvalume, Ambatex, Celeron, entre outros tipos de chapas. A empresa possui corte convencional (manual) de chapas, conforme Figura 2 e vem investindo em tecnologias de ponta, a fim de se manter competitiva no mercado. Os principais investimentos são destinados às tecnologias automatizadas de corte, como: a laser que pode ser observada na Figura 3 e em plasma visualizada na Figura 4.

Figura 2 – Corte manual de chapa em aço galvanizado



Fonte: <http://www.makofer.com.br/monta.asp?link=contato>
Acesso dez. 2015.

Figura 3 – Corte automatizado de chapa a laser em aço galvanizado



Fonte: <http://www.chapasul.com.br/monta.asp?link=servicos&qual=14>
Acesso dez. 2015.

Figura 4 – Corte automatizado de chapa utilizando o plasma em aço galvanizado



Fonte: <http://www.chapasul.com.br/monta.asp?link=servicos&qual=13>
Acesso dez. 2015.

4.2 Características sócio econômicas

Com relação ao sexo dos pesquisados 68,8% foram homens e 31,2% foram mulheres, observou-se que a maioria (81,3%) dos colaboradores possuem renda familiar de até onze salários mínimos distribuídos da seguinte forma: 50% a renda é mais de dois até cinco salários mínimos, 25% percebem mais de 5 a 8 salários mínimos, 6,3% possuem renda familiar mais de 8 a 11 salários mínimos e 18,7% têm renda superior a 11 salários mínimos. Quanto à escolaridade, 25% concluíram o ensino fundamental, 31,3% já terminaram o ensino médio; 31,2% completaram o ensino superior e 12,5 concluíram pós-graduação. Em relação ao estado civil, a maioria 68,8% é de solteiros, 25% são de casados e somente 6,2% são de divorciados. Sobre a faixa etária observou-se que, a maioria, 87,5% possui até 40 anos de idade distribuídos da seguinte forma: 31,3% estão entre 20 a 26 anos de idade, 31,2% estão na faixa entre 27 e 33 anos de idade, 25% entre 34 e 40. Sobre a quantidade de filhos dos colaboradores, 56,3% não possuem, 18,7% possuem apenas um filho e 25% possuem dois filhos. Sobre a moradia, a maioria, 56,25% possui residência própria, 31,25% são alugadas e 12,5% estão pagando hipoteca.

4.3 Características do perfil profissional

Para o tempo de serviço na empresa, 81,25% trabalha até cinco anos e 18,75% trabalham entre 5 a 20 anos. Em relação à lotação, 56,25% estão na produção da fábrica e 43,75% na administração. Observou-se que, 37,5% ocupam a função operacional, 31,25% a função de chefia e 31,25% a função técnica.

4.4 Avaliações percebidas nas dimensões

A coluna de concordância nas tabelas que serão apresentadas foi obtida através da somatória, das respostas, nas alternativas concordo totalmente (CT) e concordo parcialmente (CP), assim como a coluna discordância foi obtida pela somatória das alternativas discordo parcialmente (DP) e discordo totalmente (DT) extraídas do instrumento de medição, após a aplicação da pesquisa. As assertivas foram ordenadas em cada tabela de forma decrescente em relação à coluna %Concordância.

(a) Percepção sobre a comunicação

As assertivas sobre a comunicação na empresa apresentam uma média de concordância de 73,75%, como observado na Tabela 1. As perguntas “Existe troca de informações entre setores” e “A comunicação no meu setor/área é confiável”, são as que, atingiram os mais baixos índices de concordância, 56,25% cada. Estes índices mostram que as trocas de informações e a confiabilidade na comunicação entre os setores, apesar de estarem acima de 50%, possuem margem para melhorar. Uma sugestão seria promover a integração entre os setores, ações que podem ser incentivadas pela liderança. O destaque positivo desta dimensão está na assertiva “Obtenho a maior parte das informações através dos meus colegas de trabalho.”, pois obtiveram 100% de concordância, este resultado mostra que a informação está fluindo de forma satisfatória entre os colegas de trabalho.

Tabela 1 – Resultados na dimensão comunicação.

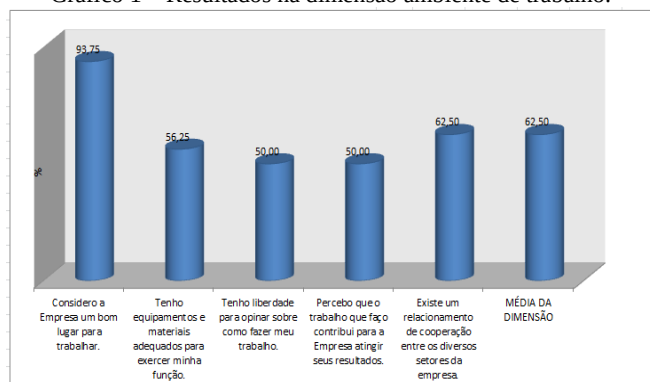
Assertivas	Discor- dância	Concor- dância	Concor- dância(%)
1. Obtenho a maior parte das informações através dos meus colegas de trabalho.	0	16	100,00
2. Observo que a comunicação dentro da empresa acontece de maneira satisfatória.	1	15	93,75
3. Obtenho a maioria das informações por meio do meu chefe imediato (liderança).	6	10	62,50
4. Existe troca de informações entre setores.	7	9	56,25
5. A comunicação no meu setor/área é confiável.	7	9	56,25
MÉDIA DA DIMENSÃO			73,75

Fonte: Autores, 2015

(b) Percepção sobre o ambiente de trabalho

Verifica-se, conforme o Gráfico 1, que o ambiente de trabalho está satisfatório. A média de concordância para as assertivas foi de 62,5%, entretanto cerca 50% dos colaboradores não têm a liberdade para opinar sobre como fazer seu trabalho e também não têm a percepção que seu trabalho contribui para a empresa atingir os seus resultados. Portanto observa-se que o ambiente de trabalho pode ser melhorado. O destaque positivo é que quase todos os colaboradores, 93,7% consideram a empresa um bom lugar para trabalhar.

Gráfico 1 – Resultados na dimensão ambiente de trabalho.

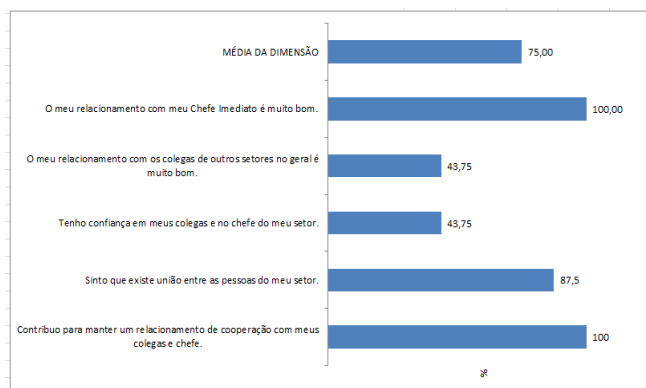


Fonte: Autores, 2015

(c) Percepção sobre o relacionamento interpessoal

A respeito da percepção sobre o relacionamento interpessoal, observa-se que está satisfatório. A média geral de concordância é de 75%, entretanto, conforme é mostrado no Gráfico 2, apenas 43,75% têm confiança em seus colegas de trabalho e também têm um bom relacionamento com os colegas de outros setores. Estes itens devem receber atenção da empresa, pois um bom relacionamento interpessoal pode influenciar nos resultados, apesar de a auto avaliação dos colaboradores, ter obtido o índice de 100%, onde todos concordaram que contribuem para a cooperação com os colegas e o chefe, e o relacionamento com o chefe ser muito bom.

Gráfico 2 – Resultados na dimensão relacionamento interpessoal.



Fonte: Autores, 2015

(d) Percepção sobre a gestão e liderança

Para as assertivas sobre Gestão e Liderança, a média geral de concordância é de 76,25%, a mais alta entre todas as dimensões analisadas, conforme se visualiza na Tabela 2. As assertivas “Meu chefe oferece informações e orientações necessárias para a realização do meu trabalho” e “Os gestores da empresa se preocupam com o bem-estar dos funcionários” tiveram 100% de concordância. Conclui-se, que a gestão está atuando de forma positiva para manter o clima satisfatório. A margem para melhoria está na assertiva com o menor nível de concordância que é “Confio nas decisões tomadas pelo meu superior imediato.”, que obteve o índice de 56,25%.

Tabela 2 – Resultados na dimensão gestão e liderança.

Assertivas	Discor- dância	Concor- dância	Concor- dância(%)
16. Os gestores da empresa se preocupam com o bem-estar dos funcionários.	0	16	100,00
17. Meu chefe oferece informações e orientações necessárias para realização do meu trabalho.	0	16	100,00
18. Participo juntamente com minha chefia das decisões que afetam o meu trabalho.	6	10	62,50
19. Tenho uma ideia clara sobre o resultado que meu superior imediato espera do meu trabalho.	6	10	62,50
20. Confio nas decisões tomadas pelo meu superior imediato.	7	9	56,25
MÉDIA DA DIMENSÃO			76,25

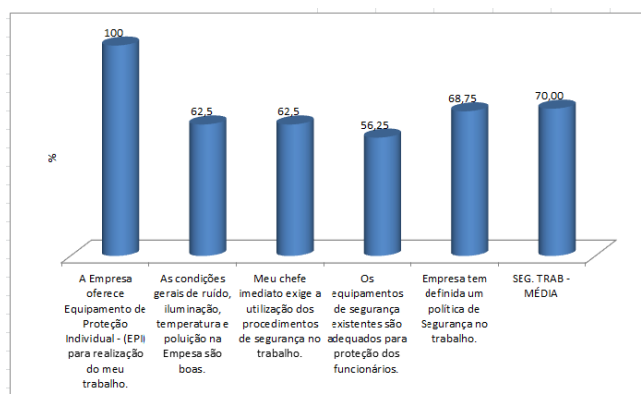
Fonte: Autores, 2015

(e) Percepção sobre a segurança no trabalho

Conforme o Gráfico 3 verifica-se que para as assertivas sobre segurança no trabalho, a média geral de concordância foi de 70%. A assertiva que apresentou o menor percentual de concordância foi: “Os equipamentos de segurança existentes são adequados para proteção dos funcionários.”, com 56,25%. O melhor índice de concordância foi o de 100% para a assertiva “A empresa oferece o Equipamento de Proteção Individual - EPI para a realização do meu trabalho”. Conclui-se que nesta dimensão o índice geral está satisfatório, mas que a empresa necessita

verificar se os EPI's são adequados para a proteção dos colaboradores.

Gráfico 3 – Resultados na dimensão segurança no trabalho.



Fonte: Autores, 2015

(f) Percepção sobre os benefícios

A dimensão benefícios deve ser analisada com atenção, pois segundo a Tabela 3, a média geral de concordância foi de 57,5% a mais baixa entre as dimensões analisadas, apesar disto, todas as assertivas estão com índice entre 50% e 68,75%. As assertivas que têm os mais baixos níveis de concordância são: “Sei quais os requisitos necessários para usufruir dos benefícios.”, “Conheço todos os benefícios oferecidos pela empresa.” e “Os benefícios oferecidos pela empresa são satisfatórios.”. Portanto conclui-se que a empresa pode melhorar a divulgação das informações relacionadas aos benefícios, os quais o colaborador teria direito. O planejamento de estratégias para premiação e/ou reconhecimento dos colaboradores mais produtivos, responsáveis e envolvidos podem ajudar a melhorar o índice.

Tabela 3 – Resultados na dimensão benefícios.

Assertivas	Discor- dância	Concor- dância	Concor- dância(%)
26. A empresa oferece atividades sociais, culturais e desportivas que me satisfazem.	5	11	68,75
27. Não Encontro dificuldades para ter acesso aos benefícios.	6	10	62,50
28. Sei quais os requisitos necessários para usufruir dos benefícios.	7	9	56,25
29. Os benefícios oferecidos pela empresa são satisfatórios.	8	8	50,00
30. Conheço todos os benefícios oferecidos pela empresa.	8	8	50,00
MÉDIA DA DIMENSÃO			57,50

Fonte: Autores, 2015

(g) Percepção sobre a motivação

A média geral de concordância para as assertivas na dimensão motivação é de 68,75%. Todas as assertivas têm níveis de concordância acima de 68% com exceção da assertiva “Indicaria a empresa para um amigo trabalhar”, cujo percentual de concordância foi de 56,25% conforme se

visualiza na Tabela 4. O destaque está no índice de 75% de concordância, para a satisfação e orgulho do colaborador em trabalhar na empresa e na percepção de que pode crescer de forma profissional na área em que atua. Conclui-se que, grau de motivação está satisfatório. Existem poucos colaboradores desmotivados e insatisfeitos.

Tabela 4 – Resultados na dimensão motivação.

Assertivas	Discor- dância	Concor- dância	Concor- dância(%)
31. Sinto satisfação e orgulho em trabalhar na empresa.	4	12	75,00
32. Sinto que posso crescer profissionalmente em minha área de atuação.	4	12	75,00
33. Sinto que meu crescimento depende do meu esforço.	5	11	68,75
34. Considero o meu atual grau de motivação alto.	5	11	68,75
35. Indicaria a empresa para um amigo trabalhar.	7	9	56,25
MÉDIA DA DIMENSÃO			68,75

Fonte: Autores, 2015

(h) Percepção sobre a cultura organizacional

Para as assertivas sobre a cultura organizacional, a média geral de concordância é de 68,75%, a maioria das assertivas está com percentual de concordância acima de 60%, com exceção da assertiva “A empresa oferece oportunidade de melhoria profissional.”, que obteve o índice de 56,25%, conforme se observa na Tabela 5. A conclusão é de que a média geral desta dimensão está satisfatória, todavia a empresa pode melhorar a percepção dos colaboradores, uma recomendação seria oferecer treinamento interno e/ou externo aos funcionários, com uma potencial promoção de cargo/função, após a finalização do referido curso, caso já não exista.

Tabela 5 – Resultados na dimensão cultura organizacional.

Assertivas	Discor- dância	Concor- dância	Concor- dância(%)
36. Verifico que existe investimento em inovação na empresa.	2	14	87,50
37. A empresa incentiva o colaborador a estudar.	5	11	68,75
38. A empresa investe na qualidade do trabalho.	5	11	68,75
39. Percebo que a empresa está aberta as mudanças.	6	10	62,50
40. A empresa oferece oportunidade de melhoria profissional.	7	9	56,25
MÉDIA DA DIMENSÃO			68,75

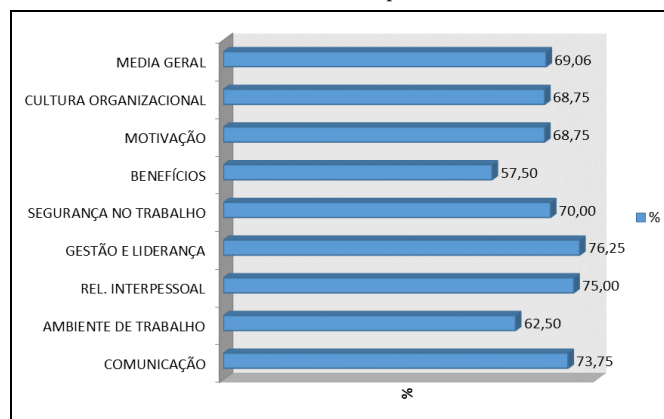
Fonte: Autores, 2015.

(i) Percepção geral sobre o clima organizacional

A média geral de concordância entre as dimensões avaliadas é de 69,06%, conforme se observa no gráfico 4.

Todas as dimensões possuem média de concordância acima de 50%, o que denota um clima organizacional satisfatório, entretanto a empresa deve ter atenção nas dimensões ambiente de trabalho e benefícios, que estão com os menores índices médios de concordância 62,50% e 57,50% respectivamente.

Gráfico 4 - Médias das assertivas por dimensão avaliada.



Fonte: Autores, 2015.

V. CONCLUSÃO

Com base nas informações obtidas, identificou-se em relação aos critérios avaliados que o clima organizacional de modo geral se encontra positivo. Das dimensões analisadas as que merecem o maior destaque são: a gestão e liderança, o relacionamento interpessoal e a comunicação com índices acima de 70%, estes resultados mostram que: a confiança entre os colaboradores e a chefia está adequada; a interação entre as equipes está afinada; existe fluidez na comunicação vertical e horizontal. Este clima favorável, como consequência, ajuda a fortalecer as relações entre a empresa e os colaboradores.

O menor índice de satisfação foi obtido na dimensão benefícios com 57,5% das assertivas respondidas como positivas, este resultado pode ser melhor, recomenda-se, como ação, que a empresa apresente um programa de recompensas, isto traria uma motivação adicional aos colaboradores.

Com índice de 62,50%, a dimensão ambiente de trabalho poderia receber uma atenção da empresa, recomenda-se como sugestão de melhoria que os líderes interagissem, a respeito das atividades do dia a dia, com os seus subordinados.

Neste trabalho, como limitação, identificou-se que o instrumento da pesquisa se aplica exclusivamente a indústrias do segmento de metalurgia, pois existem características específicas inerentes ao segmento industrial e metalúrgico, constante no instrumento de pesquisa, como, por exemplo, no fator segurança no trabalho, onde foi perguntado sobre o uso de equipamentos de proteção individual – EPI. Essa característica limita a aplicação do referido instrumento, de forma integral, a empresas do ramo de serviços, por exemplo.

Para um novo estudo, propõe-se reavaliar a percepção dos colaboradores da referida empresa e comparar os novos resultados com os resultados deste trabalho, pois o clima organizacional observado não pode ser visto como permanente, ele é temporário, refere-se a um momento específico, e pode sofrer alterações no decorrer do tempo em

função de várias variáveis, sendo elas internas e ou externas à organização.

É importante ressaltar que nesta pesquisa foram analisados somente os fatores internos que influenciam o clima organizacional. Portanto, torna-se interessante desenvolver uma pesquisa reunindo também os fatores externos. Embora a administração não possa manipulá-los, é imprescindível para uma organização compreendê-los.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPELLO, M. L. C.; OLIVEIRA, J. S. G. **Clima organizacional no desempenho das empresas**. Simpósio de Engenharia de Produção/SIMPEP, 2008.

COHEN, A. R.; FINK, S. **Comportamento organizacional: conceitos e estudos de caso**. Tradução de Maria José Cyhlar Monteiro. 3a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

DEPOLO, D. **Gestão de Gerenciamento de Pessoas Versus Rotatividade Organizacional: Estudo de Caso**. Revista SODEBRAS, São Paulo, v. 10, n.117, Setembro 2015.

HAYES, B. E. **Medindo a satisfação do cliente**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

HAIR, J. F. Jr; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 5a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUZ, J. P. **Metodologia para análise de clima organizacional: um estudo de caso para o Banco do Estado de Santa Catarina**. 2001. Dissertação (mestrado). Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

MELLO, M. S. O. **A qualidade do clima organizacional como variável interveniente no desempenho humano no trabalho: um estudo de caso da empresa HERBARIUM**. 2004. Dissertação (mestrado). Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004.

OLIVEIRA, M. A. **Pesquisas de clima interno nas empresas: o caso dos desconfiômetros avariados**. São Paulo: Nobel, 1995.

PAULA, G. T. L. **A Influência do clima organizacional no desempenho das equipes no jogo de empresas**. Revista LAGOS – UFF, Volta Redonda, v. 1, n.2, Maio/Outubro 2011.

RIBEIRO, A. L. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Saraiva, 2005.

SILVA, S.; SARAIVA M. **A Gestão da Qualidade como diferencial competitivo na Satisfação e Fidelização de clientes**. Revista Qualidade. III Encontro Tróia 2012 - Qualidade, Investigação e Desenvolvimento, Lisboa, Junho 2012.

TAGLIOCOLO, C; ARAÚJO, G. C. **Clima organizacional: um estudo sobre as quatro dimensões de**

análise. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia/ SEGET, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

VII. COPYRIGHT

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