

**REVISTA**



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

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

## ARTIGOS PUBLICADOS

### PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

O USO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO ESTRATÉGICA DOS DOCENTES DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA DE ENSINO SUPERIOR – Fernando Domingos Oliveira; Giovanni Vinicius Sales; Iris Barbosa Goulart .....	06
O PROCESSO DE SOCIALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL EM UMA INSTITUIÇÃO POLICIAL – Aline Freire De Mattos; Iris Barbosa Goulart; Cristiana Trindade Ituassu .....	12
ANALISANDO O PRAZER COMO FATOR ESTRUTURANTE DO TRABALHO – Dimitri Augusto Da Cunha Toledo; Ana Carolina Guerra .....	18
DETERMINANTES DA TAXA DE MORTALIDADE NA INFÂNCIA NO BRASIL VIA REGRESSÃO ROBUSTA – Manoel Vitor De Souza Veloso; Marcela De Marillac Carvalho; Juliana Souza Scriptore .....	24
TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NA AMÉRICA LATINA: UMA ANÁLISE DA MORTALIDADE INFANTIL E DA DEMANDA POR CAPITAL HUMANO – Kenyth Alves De Freitas; Daniel Fernando Da Silva .....	30
DESINDUSTRIALIZAÇÃO, POLÍTICA INDUSTRIAL E POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL – Amilcar Baiardi .....	36
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA – Augusto Faino; Bruno Freitas; Santa Izabel Alborghetti Cosme; Marcus Antônio De Costa Nunes .....	41
AUSÊNCIA DE PREVENÇÃO DE DESASTRES PELO PODER PÚBLICO E AS CONSEQUÊNCIAS DAS CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2013 EM COLATINA-ES, NUMA PERSPECTIVA JURÍDICO-SUSTENTÁVEL – Augusto Faino; Moisés Campos De Sá; José Geraldo Ferreira Da Silva .....	48
USOS E APROPRIAÇÕES COMUNICACIONAIS DE DISCENTES EAD NO SERTÃO DO PIAUÍ NUMA PERSPECTIVA DE PESQUISA TRANSMETODOLÓGICA – Lívia Fernanda Nery Da Silva; Luis Carlos Sales ..	54
ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A ANTROPOMETRIA DA MÃO E O ESFORÇO MANUAL COM PREENSÕES DIGITAIS – Bruno Montanari Razza; Luis Carlos Paschoarelli .....	59
O ENVELHECIMENTO FACIAL HUMANO E SUA MENSURAÇÃO – O PASSO INICIAL DA PROSOPORRECOGNOGRAFIA – Eudaldo Francisco Dos Santos Filho; Hernane Borges De Barros Pereira ..	67
IMPACTO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL NO IDHM DO EXTREMO SUL DA BAHIA APÓS A CHEGADA DE EMPRESA DE PAPEL E CELULOSE NA REGIÃO – Denilson Nossa Sant’ana; José Geraldo Ferreira Da Silva .....	72
A TRANSIÇÃO POLÍTICA NO BRASIL E A HISTORIOGRAFIA – Luiz Carlos De Sousa; Nara Cuman Motta ....	78
TERRITÓRIO E TERRITORIALIDADE A PARTIR DA PRODUÇÃO LOCAL DE AÇAÍ: UM ESTUDO DE CASO NO BAIXO TOCANTINS (IGARAPÉ-MIRI/PA/BRASIL) – Rosemildo Santos Lima; Christian Nunes Da Silva; João Marcio Palheta Da Silva; Franciney Carvalho Da Ponte .....	84
O USO DE FERRAMENTAS DE ACESSO LIVRE NA INTERNET PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO – Sandra Regina Silva Dias; Adilene Gonçalves Quaresma .....	90

O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DOS GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PARA O PREPARO DA MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS/ES – Edneime S. Dias Da S. Thompson; Nilton Ribeiro De Oliveira; Welington Fraga Rizo; Wendreson De Asevedo Rossini; Marcus Antonius Da Costa Nunes .....	96
O ENSINO DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS – Carla Moreira De Sousa Freire .....	101
PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DE ARACRUZ-ES – Giucirlene Pereira De Bortoli; Luana Frigulha Guisso .....	108
NÍVEIS DE RUÍDO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO ACÚSTICO – Ana Puzzi Taube; Paulo Roxo Barja .....	113
ESTIMULAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS – Manoel Osmar Seabra Junior; Alline Sayuri Tacaki Alves; Erika Garcia Silva; Andressa Sampaio Pereira; Mayara Salvanha; Augusto Cesinando De Carvalho .....	117
TIPOS DE HEMOGLOBINA E SUAS VARIAÇÕES EM CÃES DOMÉSTICOS ATENDIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO – RJ – BRASIL – Gabriel Bobany De Queiroz; Sérgio Lisboa Machado; Helena Keiko Toma; Nayro Xavier Alencar; Daniel Barros Macieira; Nadia Regina Pereira Almosny .	121
ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE AI E S – Carmen M. Andrezza; Amaury A. De Almeida; Rafael M. Vichiatti; Demétrio T. Ceccatto .....	127
GEOTECNOLOGIA APLICADA NA ANÁLISE DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E REDE DE DRENAGEM: ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MURUCUTU E AURÁ, BELÉM, PARÁ – Leonardo Sousa Dos Santos; Carlos Benedito Barreiros Gutierrez; Altem Nascimento Pontes; Alersson Antônio De Almeida Souza; Lucieta G. Martoran; Orleno M. Silva Junior .....	131
ESTUDO DE CASO: CARGA INCÊNDIO EM CRIADOURO DE SUÍNOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE CÁLCULO DETERMINÍSTICO – Julio Cesar Felipe; Gerson Luiz Carneiro .....	136
AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL NUM MOTOR COM ÍMÃS PERMANENTES INCLINADOS – José Leandro Casa Nova Almeida; José Thomaz De Carvalho; Jair Augusto Gomes De Sant'ana; Teofilo Miguel De Souza ..	139
MELHORIA DA QUALIDADE DO ENSINO SUPERIOR EM UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA – Denis Wilson Domingos; Carlos Alberto Chaves; Miroslava Hamzagic Zaratini; Edilson Alexandre Camargo .....	143
MELHORIA DA PRODUTIVIDADE POR MEIO DO MAPEAMENTO DE PROCESSO E BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO: IMPACTO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS PET – Edwin Cardoza Galdamez; Syntia Lemos Cotrim; Evelyn De Moraes Galvão; Juliana Soares Curce; Gislaine Camila Lapasini Leal; Salete Fontana Baiochi .....	154
DIMENSIONAMENTO DO PRAZO DE ENTREGA DE PEÇAS USINADAS PARA EMPRESAS ENGINEERING TO ORDER POR MEIO DO PERT/CPM – Rafael Brito De Abreu; Diego De Castro Fettermann .....	160
APLICAÇÃO PRÁTICA DA ANÁLISE DO CUSTO DO CICLO DE VIDA EM ATIVOS INDUSTRIAIS COMO FERRAMENTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA GESTÃO DE ATIVOS – Teofilo Cortizo Moreira Neto; Robson Magalhães; Abel Ribeiro .....	165

## Área: Ciências Humanas e Sociais

6-2	<b>O USO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO ESTRATÉGICA DOS DOCENTES DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA DE ENSINO SUPERIOR</b> Fernando Domingos Oliveira; Giovanni Vinicius Sales; Iris Barbosa Goulart
6-2	<b>O PROCESSO DE SOCIALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL EM UMA INSTITUIÇÃO POLICIAL</b> Aline Freire De Mattos; Iris Barbosa Goulart; Cristiana Trindade Ituassu
6-2	<b>ANALISANDO O PRAZER COMO FATOR ESTRUTURANTE DO TRABALHO</b> Dimitri Augusto Da Cunha Toledo; Ana Carolina Guerra
6-3	<b>DETERMINANTES DA TAXA DE MORTALIDADE NA INFÂNCIA NO BRASIL VIA REGRESSÃO ROBUSTA</b> Manoel Vitor De Souza Veloso; Marcela De Marillac Carvalho; Juliana Souza Scriptore
6-3	<b>TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NA AMÉRICA LATINA: UMA ANÁLISE DA MORTALIDADE INFANTIL E DA DEMANDA POR CAPITAL HUMANO</b> Kenyth Alves De Freitas; Daniel Fernando Da Silva
6-3	<b>DESINDUSTRIALIZAÇÃO, POLÍTICA INDUSTRIAL E POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL</b> Amilcar Baiardi
6-5	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA</b> Augusto Faino; Bruno Freitas; Santa Izabel Alborghetti Cosme; Marcus Antônio De Costa Nunes
6-5	<b>AUSÊNCIA DE PREVENÇÃO DE DESASTRES PELO PODER PÚBLICO E AS CONSEQUÊNCIAS DAS CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2013 EM COLATINA-ES, NUMA PERSPECTIVA JURÍDICO-SUSTENTÁVEL</b> Augusto Faino; Moisés Campos De Sá; José Geraldo Ferreira Da Silva
6-9	<b>USOS E APROPRIAÇÕES COMUNICACIONAIS DE DISCENTES EAD NO SERTÃO DO PIAUÍ NUMA PERSPECTIVA DE PESQUISA TRANSMETODOLÓGICA</b> Lívia Fernanda Nery Da Silva; Luis Carlos Sales
6-12	<b>ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A ANTROPOMETRIA DA MÃO E O ESFORÇO MANUAL COM PREENSÕES DIGITAIS</b> Bruno Montanari Razza; Luis Carlos Paschoarelli
6-12	<b>O ENVELHECIMENTO FACIAL HUMANO E SUA MENSURAÇÃO – O PASSO INICIAL DA PROSOPORRECOGNOGRAFIA</b> Eudaldo Francisco Dos Santos Filho; Hernane Borges De Barros Pereira
7-2	<b>IMPACTO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL NO IDHM DO EXTREMO SUL DA BAHIA APÓS A CHEGADA DE EMPRESA DE PAPEL E CELULOSE NA REGIÃO</b> Denilson Nossa Sant'ana; José Geraldo Ferreira Da Silva
7-5	<b>A TRANSIÇÃO POLÍTICA NO BRASIL E A HISTORIOGRAFIA</b> Luiz Carlos De Sousa; Nara Cuman Motta

7-6	<b>TERRITÓRIO E TERRITORIALIDADE A PARTIR DA PRODUÇÃO LOCAL DE AÇAÍ: UM ESTUDO DE CASO NO BAIXO TOCANTINS (IGARAPÉ-MIRI/PA/BRASIL)</b> Rosemildo Santos Lima; Christian Nunes Da Silva; João Marcio Palheta Da Silva; Franciney Carvalho Da Ponte
7-8	<b>O USO DE FERRAMENTAS DE ACESSO LIVRE NA INTERNET PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO</b> Sandra Regina Silva Dias; Adilene Gonçalves Quaresma
7-8	<b>O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DOS GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PARA O PREPARO DA MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS/ES</b> Edneime S. Dias Da S. Thompson; Nilton Ribeiro De Oliveira; Welington Fraga Rizo; Wendreson De Asevedo Rossini; Marcus Antonius Da Costa Nunes
8-2	<b>O ENSINO DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS</b> Carla Moreira De Sousa Freire

## O USO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA GESTÃO ESTRATÉGICA DOS DOCENTES DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA DE ENSINO SUPERIOR

FERNANDO DOMINGOS OLIVEIRA<sup>1</sup>; GIOVANNI VINICIUS SALES<sup>2</sup>; IRIS BARBOSA GOULART<sup>3</sup>  
1 – MESTRANDO EM ADMINISTRAÇÃO NO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA E PROFESSOR NO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA; 2 – MESTRANDO EM ADMINISTRAÇÃO NO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA E DOCENTE NO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNI-BH; 3 – DOCENTE NO PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO NO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA  
*fdooliveira@gmail.com*

*Resumo - Este artigo trata da relação entre o uso de um Sistema de informação alinhado a gestão estratégica em Grupo Educacional, mantenedor de Instituições de Ensino Superior – IES, privado, em Minas Gerais e São Paulo. O objetivo geral foi analisar como o sistema de gestão gera informações que são utilizadas para fomentar as práticas de inteligência competitiva nas IES do Grupo. Com isso, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca das tecnologias da informação, instituição de ensino superior e Inteligência Competitiva. A pesquisa é de cunho qualitativo e retrata um estudo de caso. O tratamento dos dados, coletados principalmente com entrevistas semiestruturadas em profundidade, baseou-se em análise de conteúdo. Os resultados da pesquisa descrevem que é possível construir um panorama de cada instituição do grupo e prever informações que são pertinentes a gestão estratégica e financeira da empresa. As informações geradas pelo sistema também ajudam no planejamento de novas aquisições para as instituições e unidades do grupo.*

*Palavras-chave: Gestão Estratégica. Inteligência Competitiva. Instituições de Ensino. Sistemas de informação.*

### I. INTRODUÇÃO

Atualmente percebe-se uma crescente necessidade na adoção de tecnologias para aplicações que envolvam informações e características próprias, como o controle de processos, operações e fluxo de informações. Tais aplicações podem ocorrer nas áreas de gerenciamento administrativo, acadêmico, financeiro, pedagógico, dentre muitas outras. Com a finalidade de suprir tais finalidades, surgiram os sistemas de informação, correspondendo a um conjunto de componentes, que coletam, processam e liberam informações apoiando as organizações no gerenciamento e na tomada de decisão. Os sistemas de informação têm a capacidade de oferecer apoio à gestão e administração das organizações, apresentando em tempo hábil e preciso as informações. Estes sistemas podem ser aplicados em diversos ambientes, onde a tecnologia passa a ser absorvida por diversas áreas como na economia, engenharia, medicina, direito, educação dentre outras (LAUDON e LAUDON, 1999).

O processo de inteligência competitiva – I.C., é de extrema importância para as organizações que necessitam ser competitivas frente ao mercado consumidor, quer seja regional, nacional ou internacional. A I. C. ocorre em ambientes organizacionais e, portanto, recebe influência constante de fatores internos e externos.

Uma Instituição de Ensino Superior – IES – possui em sua estrutura diversos componentes como docentes, discentes e suas instalações físicas. Independente da sua estrutura essas Instituições dispõem das tecnologias da informação para auxiliar seus colaboradores e gestores no planejamento, acompanhamento e execução de diversas atividades.

Antes de se iniciar um semestre letivo todo o planejamento, sendo ele estratégico ou não, é realizado e diversas variáveis devem ser analisadas, como por exemplo, oferta de cursos e turmas, ambiente físico, quadro docente, alocação do docente, regime de trabalho dos docentes, despesas com folha de pagamento dos docentes, dentre outros.

A elaboração deste planejamento depende da análise de diversas informações e a correta utilização dessas podem trazer grandes benefícios de otimização e desempenho para a IES, não se tratando apenas de otimização de recursos, mas também a melhoria qualidade de serviços acadêmicos.

Com isso, surge a necessidade de identificar quais as contribuições que o sistema de gestão docente traz para a gestão estratégica e também como ele fomenta as práticas de inteligência competitiva de uma instituição de ensino superior privada. A gestão estratégica dessas informações permitiu aos colaboradores e gestores na definição de objetivos e metas que poderão ser alcançados por todos os envolvidos. Não basta ter apenas sistemas, mas também processos bem definidos e alinhados ao funcionamento sistêmico e as metas e objetivos da instituição.

Atualmente um grupo responsável por duas instituições de ensino em Belo Horizonte utiliza um sistema de gestão docente baseado em diversos processos documentados que dão base ao seu funcionamento. Através deste sistema é possível prever semestralmente a quantidade de turmas a serem ofertadas; espaço físico a ser utilizado; previsão da quantidade de horas a serem pagas; quantidade de professores necessários em cada turma; disponibilidade e associação de disciplinas dos professores; informações acadêmicas para órgãos regulatórios dentre diversas outras funcionalidades que impactam em todo o planejamento estratégico financeiro, estrutural e acadêmico das IES do grupo.

### II. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Para muitos, o significado de tecnologia pode ser bastante abrangente, não sendo mero instrumento ou meio. Porém, em um contexto social e ético ela, pode ser

considerada como algo que agregue valor em todas as fases de desenvolvimento de um produto ou serviço.

Tecnologia é a ciência aplicada na busca de soluções para problemas e necessidades humanas. O homem sempre procura soluções para velhos problemas. Contudo temos que tomar cuidado, pois o ser humano não gosta de mudanças e normalmente prefere viver numa zona de conforto sem buscar inovação (GEBRAN, 2009, p.9).

Pode-se dizer também que a tecnologia é tudo aquilo que o ser cria ou utiliza para expandir seus conhecimentos, tornar seu trabalho mais fácil, ou tornar sua vida mais agradável.

A utilização das tecnologias da informação vem aumentando de forma considerável nas últimas décadas, este recurso modificou a forma de trabalho de muitas organizações. Segundo Rezende e Abreu (2001, p.78), “A Tecnologia da Informação são recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação”. Já Cruz (2000, p.24) afirma que “A Tecnologia da Informação é todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e ou informações tanto de forma sistêmica como esporádica, que esteja aplicado no produto que esteja aplicado no processo”.

De forma mais ampla a tecnologia da informação conforme Davenport (1998) refere-se a um conjunto de hardware e software que proporcionam o processamento das informações, que implica em coletar, transmitir, armazenar, recuperar, manipular e exibir dados, que podem estar em microcomputadores, conectados a redes ou não, planilhas eletrônicas ou banco de dados, além de outros.

### III. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Com o crescimento do fluxo de informações e a necessidade de controlar e gerenciar as mesmas, surgem os sistemas de informação. Tais sistemas têm ganhado grande espaço nas empresas do mundo moderno, onde a informação significa poder e este pertence às empresas que possuem informações precisas para a tomada de decisões.

Stair (1998, p.04) define informação como: “um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor em si”. O autor afirma que os dados: “são fatos em sua forma primária como, por exemplo, o nome de um empregado e o número de horas trabalhadas em uma semana, números de peças em estoque ou pedidos em venda”.

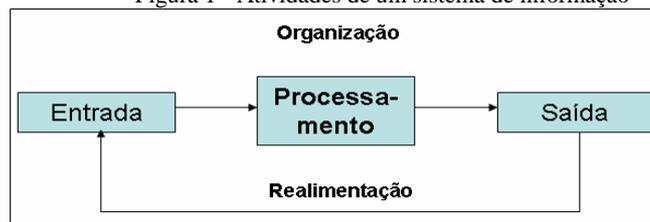
Um sistema de informação, de acordo com Laudon e Laudon (1999, p.7) “[...] pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização”.

Rezende (2002, p.31) complementa a definição exposta por Laudon e Laudon (1999) e afirma que um sistema de informação “É o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa e que proporcionam a sustentação administrativa visando à otimização dos resultados esperados”.

Um sistema de informação possui três atividades básicas conforme mostrado na figura 1, sendo elas: entrada, processamento e saída, que de acordo com Laudon e Laudon

(1999), elas transformam os dados originais em informação útil. Como auxílio tem-se mais uma atividade que é chamada de realimentação ou Feedback que segundo Laudon e Laudon (1999, p.4), “é a parte da saída que é levada de volta para as pessoas ou atividades apropriadas; pode ser usada para avaliar e refinar o estágio de entrada.”.

Figura 1 - Atividades de um sistema de informação



Fonte - Laudon e Laudon, 1999, p.04

### IV. INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR - IES

A década de 1980 foi marcada por significativas mudanças no que tange ao cenário político e econômico mundial, pois, nela, permitiu-se a implantação de medidas adequadas para auxiliar o enfrentamento das novas exigências previstas no mercado. O processo de globalização da economia fez com que grandes organizações, geralmente as multinacionais, demandassem uma melhor qualificação dos profissionais de forma a garantir produtividade, uma vez que dispõem de capital e sofisticados recursos tecnológicos, já que, com suas instalações no Brasil, passaram a exigir preparo para todos os trabalhadores que atuam em diferentes áreas nas empresas (GOULART; GUIMARÃES, 2002).

Com o amplo crescimento em diversos setores da economia, intensificou-se e se fortaleceu a demanda por profissionais qualificados, o que tornou relevante a formação acadêmica de nível superior. Assim, a Constituição Federal de 1988 previu a necessidade de se oportunizar o acesso de maior contingente à educação de nível superior. A década de 1990 foi marcada por uma profunda transformação do Ensino Superior no Brasil, tendo como uma de suas principais características a implementação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB. Até esta década, os cursos de nível superior eram ministrados, em sua grande maioria, nas universidades públicas e em poucas Instituições de Ensino Superior da rede privada (TANEGUTI, 2012).

A criação de uma nova Instituição de Ensino Superior particular dependia de cartas-consulta que, por sua vez, eram direcionadas ao Ministério da Educação com solicitação de abertura de cursos superiores. Porém, a legislação vigente na época apresentava barreiras na autorização de funcionamento desses novos cursos e criação de novas instituições, o que dificultava ainda mais o funcionamento das instituições voltadas ao nível superior (TANEGUTI, 2012).

Durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso – FHC, que teve seu primeiro mandato no período de 1995 – 1998, algumas medidas foram tomadas para reformar o cenário da educação superior no país. Tais medidas foram compostas também pela reformulação das políticas públicas do setor educacional e culminaram com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/1996).

O que ocorreu com a aplicação dessas medidas foi o favorecimento à expansão do Ensino Superior privado, que acelerou e facilitou os processos de autorização, reconhecimento e credenciamento de cursos e a abertura de novas instituições de ensino privadas. Salienta-se a que as IES estão vinculadas ao sistema federal de ensino ou aos sistemas estaduais e municipais. Conforme o art. 16 da Lei 9.394/1996, o sistema federal de ensino compreende as instituições de ensino mantidas pela União, as IES constituídas pela iniciativa privada e os órgãos federais de educação (BRASIL, 2012).

Taneguti (2012) aponta que as IES públicas federais são subordinadas à União, podendo se organizar como autarquias ou fundações públicas. As IES privadas devem ser mantidas por pessoa física ou jurídica, denominada entidade mantenedora, que deverá administrar, controlar e manter os recursos para atender as necessidades da IES. Estas podem estar entre quatro classificações, sendo a primeira as IES privadas com fins lucrativos, criadas e mantidas por uma ou mais pessoas físicas ou jurídicas privadas. A segunda são as IES comunitárias, instituídas por grupos de pessoas físicas ou por uma ou mais pessoas jurídicas, inclusive cooperativas de professores e estudantes que incluam, na sua entidade mantenedora, representantes da comunidade. A terceira são as IES confessionais, instituídas por grupos de pessoas físicas ou por uma ou mais pessoas jurídicas que atendem à orientação confessional e ideológica específica e que incluam, na sua entidade mantenedora, representantes da comunidade. A quarta são as IES privadas sem fins lucrativos, podendo ser beneficentes e não beneficentes.

Em outubro de 2013, o Ministro de Estado da Educação, Aloízio Mercadante, apresentou os dados do Censo de 2012 e destacou a existência de 7.261.801 de estudantes matriculados nos cursos de graduação. Deste número, 5.191.957 estão presentes em escolas da rede privada (INEP, 2014).

Esse crescimento acentuado no número de cursos e alunos matriculados nas últimas décadas também se destaca a partir do número de instituições de Ensino Superior privadas que foram abertas conforme a tabela 2. Em 2014, o Censo da Educação Superior realizado pelo INEP, apurou que, no Brasil, em 2013, existiam 2.391 instituições de Ensino Superior, sendo que desse número 2.102 eram privadas (INEP, 2014).

Devido a esse constante crescimento, as IES se veem diante do desafio de estabelecer vantagem competitiva o que, por sua vez, é um processo relativamente novo para este setor. Na busca de sua sobrevivência e destaque, as IES são obrigadas a inovar incessantemente, sendo necessário um modelo de gestão que, dentre outros fatores, a leva à adaptação a esse crescimento e garantia a sua sobrevivência. As IES passaram a se preocupar não só com a qualidade acadêmica, mas também com a qualidade do seu corpo docente, estrutura física, área geográfica e valores das mensalidades, que mereciam uma visão mais acurada da concorrência (TACHIZAWA; ANDRADE, 2002).

As Instituições, segundo Tachizawa e Andrade (2002), não podem se sentir totalmente confiantes, quando se limitam às suas tradicionais bases de clientes. Na busca de se manter nesse mercado competitivo, percebem a necessidade de melhoria da qualidade no tocante ao processo de ensino, à otimização dos custos administrativos e à necessidade de redução da margem de lucros. O

equacionamento de tais questões constitui, hoje, uma preocupação-chave neste setor.

Na visão de Franco (1998), o planejamento ocorre em função da busca pela qualidade, o que torna necessário oferecer uma educação de alto nível, levando as instituições a planejarem suas ações, com a finalidade de atingir também, a qualidade na prestação de serviços educacionais.

É preciso ter como preocupação fundamental a construção coletiva do projeto da instituição; com a educação em si; com o ensino e a aprendizagem, na busca incessante pela qualidade. Esse projeto precisa ser constantemente avaliado para que sua concepção se fortaleça e para que suas ideias básicas se institucionalizem no interior da escola (FRANCO, 1998, p.33).

## V. INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO ESTRATÉGICA

A partir da necessidade que as organizações tiveram em se antecipar às mudanças ocorridos no mercado e também em resposta ao ambiente tecnológico surge a prática da Inteligência Competitiva.

Inteligência Competitiva aplicada nas empresas pressupõe o uso sistematizado de informações obtidas ética e legalmente, relativas ao ambiente competitivo geral para a que a organização possa estabelecer tendências e cenários e possam responder mais rapidamente as alterações de mercado do que seus concorrentes (PRESCOTT, MILLER, 2002).

Segundo Zoschke (2009), primeiramente, um sistema de inteligência deve identificar os tipos vitais de informações competitivas além das melhores fontes para obtê-las. Posteriormente, de maneira contínua, o sistema deve coletar informações do campo e de dados publicados para, em seguida, avaliar a validade e confiabilidade da informação, interpretando-a e a organizando de maneira apropriada e, como última etapa, remeter as melhores informações aos diversos níveis decisórios da organização. O Autor afirma que deve se conceber a inteligência competitiva como um processo é fundamental para a compreensão da necessidade de um sistema que o organize e não apenas como um conjunto de técnicas de coleta, visando responder a uma única questão específica. Assim, depois de estabelecido o conceito operacional de IC é importante estabelecer um modelo conceitual de sistema desse tipo.

A inteligência competitiva está diretamente ligada à gestão estratégica, conforme Ansoff e McDonnell (1993), uma vez que ambas estão destinadas a se preocupar com as atividades relacionadas ao estabelecimento de objetivos e metas para a organização e com a manutenção de um conjunto de relações entre a organização e seu ambiente, permitindo o alcance de seus objetivos.

Hunger e Wheelen (2002) definem gestão estratégica como “Um conjunto de decisões e ações estratégicas que determinam o desempenho de uma corporação a longo prazo.”, os autores complementam e apontam que este tipo de gestão inclui uma análise dos ambientes internos e externos, a formulação da estratégia, a implementação da estratégia, a avaliação e o controle. A gestão estratégica inclui tanto o planejamento como a estratégia, sempre com foco a longo prazo.

## VI. METODOLOGIA

Conforme Jung (2003), uma pesquisa pode ser considerada como um processo onde pessoas ou organizações buscam mais conhecimentos sobre um determinado assunto, com o objetivo de responder um questionamento ou encontrar a solução de um problema. Porém cada tipo de pesquisa pode demandar a utilização de procedimentos específicos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma pesquisa, exploratória que, de acordo com Gil (1996), têm o objetivo de proporcionar um maior contato ou familiaridade com o problema levantado, permitindo, então, a construção de hipóteses, ou da própria solução do problema com base nos conhecimentos adquiridos em estudos bibliográficos e documentais.

Foi utilizado como procedimento o estudo de caso, que segundo Jung (2003) envolve o estudo profundo de um objeto de maneira a obter seu amplo e detalhado conhecimento, sendo executado a partir de um caso em particular. Com isso, foi realizado um estudo, e identificadas as principais funcionalidades do Sistema de Gestão Docente que fomentam a gestão estratégica e a inteligência de um grupo educacional, que possui instituições de ensino em Belo Horizonte/MG, Betim/MG, Contagem/MG e em Santos/SP, como mantenedor.

Para a realização da coleta de dados foram necessárias duas visitas na sede da empresa. A partir disso foram elaborados estudos e quatro pessoas foram entrevistadas com o intuito de se identificar as principais funcionalidades que o sistema dispõe para a organização no apoio ao planejamento, gestão estratégica e inteligência competitiva.

## VII. RESULTADOS

Atualmente um Grupo educacional de São Paulo administra dois centros universitários em Belo Horizonte/MG, uma faculdade em Betim/MG, uma faculdade em Contagem/MG e um Centro Universitário em Santos/SP. Para dar base as operações nas instituições de ensino do Grupo diversos setores trabalham de forma compartilhada, fornecendo diversas informações e serviços para todas as áreas afins.

Ao realizar as entrevistas percebeu-se a importância do sistema de informação, denominado “Sistema de Gestão Docente”, que é utilizado pelos gestores das IES para obter informações gerenciais. Apesar do nome o sistema possui diversas funcionalidades que ultrapassam a Gestão Docentes, no qual a base de dados do sistema está atrelada ao sistema acadêmico e financeiro do grupo, manipulando informações coordenadores de curso, colaboradores, docentes e discentes sendo eles ativos ou não financeiramente, ponto este que está diretamente ligado ao planejamento de turmas de semestres futuros e consequentemente ao fluxo de alunos. Os principais cadastros realizados no Sistema de Gestão Docente, são:

- **Cadastro de dados pessoais dos docentes** – os dados deste modulo são coletados diretamente da folha de pagamento;
- **Cadastro de dados acadêmicos dos docentes** – inclui todos os dados de formação acadêmica do professor incluindo sua titulação e regime de trabalho, este modulo fornece informações diretas para o MEC, Censo e gestão dos cursos;

- **Modulo de registro de outras atividades exercidas pelo docente** – este modulo fornece informações de pagamentos de outras atividades que o professor exerce nas instituições fora de sala de aula, alimentando então o sistema da folha de pagamento;
- **Módulo de disponibilidade de horários** – facilita a elaboração do horário de aula permitindo ao professor informar quantas horas ele estará disponível em um semestre letivo;
- **Disciplinas que o professor tem interesse em lecionar** - permite a associação do professor e as disciplinas que um curso possui. O sistema permite que o professor elenque as disciplinas que ele tem maior interesse em lecionar, diminuindo então o tempo com a busca e seleção de professores para as disciplinas em oferta;
- **Associação de disciplinas e professores** – Proporciona informações coerentes para a elaboração da folha de pagamentos, tendo em vista que o sistema possui a quantidade de horas que o professor leciona, o pagamento dos professores está diretamente ligado as horas que ele leciona no mês;
- **Módulo de ocorrências do ponto** – este módulo permite o registro de ocorrências do ponto do professor. As ocorrências são entendidas como faltas, atrasos, reposições de aulas, etc. Esses registros também alimentam a folha de pagamento.
- **Módulo de gestão de ambientes** – este módulo permite o cadastro de todos os ambientes, sendo eles laboratórios, salas de aula, ambientes físicos. O cadastro gerencia também o horário em que os ambientes estão disponíveis, fomentando outros sistemas para a gestão de alugueis de espaços em horários livres.

Além das funcionalidades citadas, o sistema conta com uma serie de relatórios que apresentam todos os dados registrados no banco de dados. Esses relatórios fornecem diversas informações que os gestores utilizam para a tomada de diversas decisões que vão da otimização da folha de pagamentos, ao controle do professor em sala de aula e a quantificação de alunos quando necessário em cada relatório tendo em vista que o sistema possui todos os dados dos discentes.

Tabela 1 – Resumo de Salas, turmas, professor e horas pagas

	Salas	Turmas	Professores	Horas
<b>IES 1</b>	361	550	820	10214
<b>IES 2</b>	265	396	600	7650
<b>IES 3</b>	106	123	201	2053
<b>Total</b>	732	1069	1621	19917

Fonte: Sistema de Gestão Docente (2015)

Como exemplo, as informações apresentadas na tabela 1, é possível montar o cenário de cada instituição do grupo e prever a quantidade necessária de salas, turmas, professores, gastos com folha de pagamento conforme as horas trabalhadas dos professores entre outras informações que são pertinentes a gestão estratégica e financeira da empresa.

Todos estes processos estão documentados na intranet do Grupo Educacional. Foi possível identificar a existência

de um cronograma semestral que concentra todos os processos que estão ligados ao planejamento de matrizes curriculares, planejamento de turmas conforme a base atual de alunos, planejamento financeiro para a folha docentes que para evitar fraudes foi construído com base nas matrizes curriculares, planejamento para despesas com base na projeção de alunos por turma, gestão de indicadores de qualidade para o MEC conforme a titulação dos professores, índices de avaliações dos ambientes internos e processos acadêmicos.

As informações geradas pelo sistema também ajudam no planejamento de possíveis expansões necessárias as instituições e unidades do grupo conforme a evolução das turmas e cursos. Os gestores executam análises semestrais em campi, cursos e turmas, com o objetivo de identificar se é necessário ou não gerar expansões internas ou externas com a abertura de mais campi. Com base neste sistema os gestores controlam em torno de 27 campi das suas três IES.

O sistema também ajuda os gestores a prover a inteligência competitiva na empresa, pois com as informações geradas é possível realizar uma análise interna e externa (instituições próximas as instituições e do grupo), fomentando assim à inteligência competitiva. É possível saber a quantidade de turmas e alunos por unidade e assim ter premissas para analisar mercados externos de acordo com variáveis que possibilitem a tomada de decisões para a extinção de alguns cursos/turmas e abertura de outros. O grupo ainda conta com uma equipe de especialistas e estatísticos que realizam análises e comparações com diversas informações retiradas dos sistemas internos como o sistema acadêmico, financeiro e gestão docente, e também de informações públicas do IBGE, INEP, Censo Educacional, dentre outros.

## VIII. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, observa-se que o principal objetivo do trabalho foi alcançado, com a identificação das funcionalidades do Sistema de Gestão Docente. Percebe-se que as informações geradas pelo sistema vão além do seu significado inicial de gerenciar os docentes. Conforme o crescimento e acúmulo de informações, hoje o sistema é capaz de fornecer informações estratégicas para diversos setores do grupo, passando pela gestão dos coordenadores de curso, controle de carga horária, controle de informações pessoais e acadêmicas do professor, comunicação interna, gestão de indicadores para o MEC, como a titulação em tempo real dos professores e cursos das IES em cada campus.

Para se melhorar as práticas de inteligência competitiva é necessário o cruzamento de diversos relatórios afim de se obter as informações desejadas pelos gestores. Essas informações podem ajudar a todos a identificar o mercado externo e realizar comparações com que se tem dentro da organização, tentando identificar diferenciais para suprir e atrair o mercado.

Os resultados desde trabalho podem gerar diversos estudos como planejamento de atividades relacionadas a gestão estratégica, otimização de recursos, implementação de inteligência competitivas no mercado educacional, dentre outros.

## IX. REFERÊNCIAS

- ANSOFF, H.I; MCDONNELI, E.J.. **Implantando a administração estratégica**. 2ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 05 jan. 2015.
- CRUZ, Tadeu – **Sistemas de Informações Gerenciais – Tecnologia da Informação e a Empresa do Século XXI**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DAVENPORT, Thomas H.. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. Tradução Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.
- FRANCO, E. **Utopia e realidade**: a construção do projeto institucional no Ensino Superior. Brasília: Universa – UCB, 1998.
- GEBRAN, Mauricio Pessoa. **Tecnologias Educacionais**. Curitiba, IESDE Brasil S.A. 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo/SP: Atlas, 1996.
- GOULART, I. B.; GUIMARÃES, R. F. **Cenários contemporâneos do mundo do trabalho**. In: GOULART, I. B. (org.) *Psicologia organizacional e do trabalho: teoria, pesquisa e temas correlatos*. São Paulo, Casa do Psicólogo, 2002.
- HUNGER, J. David; WHEELLEN, Thomas L. **Gestão estratégica**: princípios e práticas. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2002.
- INEP. **Conheça o INEP**. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/conheca-o-inep>>. Acessado em 04 de junho de 2014.
- JUNG, C.F. **Metodologia Científica com ênfase em pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação**: com internet. 4. ed. LTC, 1999. 433 p.
- MRE - Ministério de Relações Exteriores. Disponível em [http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura\\_cursos.html](http://www.dce.mre.gov.br/nomenclatura_cursos.html) acesso em 07 de julho de 2013.
- PRESCOTT, John E.; MILLER, Stephen H. **Inteligência Competitiva**: Técnicas e práticas bem sucedidas para conquistar mercados. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- REZENDE, Denis Alcides, ABREU, Aline França. **Tecnologia da Informação – aplicada a Sistemas de Informação Empresarias**. São Paulo: Atlas 2001
- REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de Software e sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2002.
- STAIR, Ralph. **Princípios de Sistema de Informação – Uma Abordagem Gerencial**. São Paulo: 1998.
- TACHIZAWA, T; ANDRADE, R.O.B., **Gestão de Instituições de Ensino**. 3ª edição. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

TANEGUTI, Luiza Yoko. Ministério da Educação. **Projeto CNE/UNESCO Desenvolvimento, aprimoramento e consolidação de uma educação nacional de qualidade**. 2012. Disponível em <<http://www.mec.gov.br>> acessado em 10 de abril de 2014.

ZOSCHKE, Ana C. Knoll, *et. al.* **As Redes de Contatos Pessoais e as Práticas de Inteligência Competitiva: Um estudo sobre a Arquitetura de Relacionamento em uma Empresa de Logística**. EnANPAD, São Paulo, 2009.

#### X. COPYRIGHT

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

## O PROCESSO DE SOCIALIZAÇÃO ORGANIZACIONAL EM UMA INSTITUIÇÃO POLICIAL

ALINE FREIRE DE MATTOS; IRIS BARBOSA GOULART; CRISTIANA TRINDADE ITUASSU  
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA; CENTRO UNIVERSITÁRIO UNACENTRO UNIVERSITÁRIO UNA  
*alinemattos\_ar@hotmail.com*

*Resumo - Este artigo tem como objetivo analisar o processo de socialização adotado por uma organização policial e seus resultados em uma turma de um curso destinado à formação de oficiais. A abordagem teórica privilegiou o conceito de socialização organizacional e a pesquisa realizada buscou analisar o processo e as técnicas utilizadas para a transmissão da cultura e dos valores organizacionais. A pesquisa foi quali-quantitativa, de caráter descritivo e constituiu um estudo de caso. A análise dos documentos permitiu inferir que os valores predominantes da Polícia Militar são a hierarquia e a disciplina, além de outros que reforçam estes dois. A verificação do conteúdo das disciplinas que compunham o curso apontou para a aquisição de conhecimentos necessários ao profissional que deve exercer o comando. A análise das respostas confirma a interiorização dos valores propostos e pode-se concluir que as atividades curriculares e extracurriculares adotadas no Curso de Formação de Oficiais da PMMG constituem um eficiente processo de socialização organizacional e seus efeitos se fazem sentir sobre a adoção de comportamentos e atitudes condizentes com o proposto pela corporação.*

**Palavras-chave:** *Cultura Organizacional. Identidade Organizacional. Socialização Organizacional e Polícia Militar.*

### I. INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo, tem se tornado indispensável a adequação das pessoas às organizações, para que se possa obter melhores resultados. Tendo em vista a diversidade das pessoas e dos grupos humanos, alguns esforços têm sido investidos para assegurar esta adequação e o que mais tem chamado a atenção é o processo de socialização organizacional.

O processo de socialização vem sendo estudado por autores como Van Maanem (1996) Chao *et al.* (1994) e Morrison (1993) e no Brasil principalmente por Borges e Albuquerque (2004). Van Maanem (1996) define a socialização organizacional como um processo de aprendizado que permitirá ao indivíduo obter conhecimentos necessários para assumir um determinado papel ou função. De acordo com este autor, a socialização permitirá ao indivíduo justar-se à organização, uma vez que ela exerce influências e determina aprendizagens que proporcionam a assimilação da cultura organizacional.

Segundo Van Maanen (1996) a socialização é bem sucedida quando o indivíduo é capaz de perceber e assimilar uma nova autoimagem, valores, conceitos, e por fim captar a expectativa da organização.

A organização que constitui o objeto deste estudo é a Polícia Militar de Minas Gerais, uma organização que possui um processo de socialização muito marcante, mediante o qual será possível analisar as alterações e os novos valores oriundos de uma socialização bem conduzida.

A Polícia Militar do Estado de Minas Gerais é uma corporação altamente organizada, que visa a defesa pública, é prevista na Constituição Federal e possui regimento próprio; a vinculação à corporação é assegurada por meio de concurso público e a carreira do policial é adaptada a um sistema hierárquico próprio. Trata-se de uma organização bicentenária, que tem sido muito procurada por jovens que aspiram ter oportunidade de desenvolvimento e carreira.

Esta pesquisa que foi desenvolvida com o objetivo de analisar o processo de assimilação de valores institucionais de sujeitos concluintes do Curso de Formação de Oficiais da Polícia Militar de Minas Gerais a partir da socialização organizacional.

Foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa, de caráter descritivo, que constituiu um estudo de caso desenvolvido na Academia de Polícia Militar de Minas Gerais. A intenção era usar o universo dos alunos que concluíram em 2013. O Curso de Formação de Oficiais e por isto um questionário composto de questões abertas e fechadas foi encaminhado por meio eletrônico a todos os concluintes, com recomendação do comando da Academia, para que fosse respondido. No prazo estipulado, que era de 10 dias, foram devolvidos 124 questionários devidamente respondidos pelos cadetes. Deve-se realçar que a solicitação foi feita em datas que coincidiam com a formatura dos cadetes e a resposta dada dentro das condições em que se encontravam já constitui uma evidência de disciplina. A parte quantitativa do questionário foi submetida a análise estatística e a parte qualitativa foi submetida a análise de conteúdo.

O perfil da amostra foi o seguinte: O percentual de participantes no curso CFO é predominantemente masculino com 87,9%. A faixa etária inferior a 30 anos representa 63,7%. O estado de origem é predominantemente o estado de Minas Gerais, com 76,6% dos participantes, Cerca de 71,35 dos participantes estão no curso com duração de 3 anos; os outros, que já pertenciam ao quadro da PMMG, fizeram o curso de 18 meses. Da amostra, apenas 30,75% dos participantes entraram na PMMG após o ano de 2010.

Para avaliar a consistência interna do questionário e o conjunto de fatores que avaliam o que é ofertado no curso, utilizou-se o coeficiente Alpha de Cronbach.

Os resultados apresentados indicam consistência interna do questionário, e também dos fatores estabelecidos para avaliação do CFO.

### II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico deste artigo tem como seu principal suporte a socialização organizacional. Para entendê-la, aborda-se o conceito de cultura organizacional, uma vez

que é este aspecto da organização que deve ser socializado, repassado a todos os membros que nela atuam.

A cultura distingue as sociedades, já que é constituída de elementos que as tornam particulares, inconfundíveis, em razão das peculiaridades das pessoas que vivem nela e das formas de relacionamento estabelecidas entre essas pessoas. Aspectos econômicos de uma sociedade, ou seja, como ela lida com o dinheiro, também são determinantes da cultura. Do mesmo modo, a arte, a história, os aspectos políticos que influenciam as relações entre as pessoas são influenciadores da cultura de uma sociedade. Reunindo esse conjunto de fatores, Chanlat (1993, p.51) considera que “*A cultura é um complexo coletivo feito de ‘representações mentais’ que ligam o imaterial e o material*”.

Concluindo as considerações sobre o conceito de cultura, deve-se realçar alguns pressupostos que se estenderão ao conceito de cultura organizacional:

1º - A cultura é uma construção coletiva, que se faz mediante processos de interação entre seres humanos.

2º - A cultura é um fenômeno dinâmico, isto é, seus elementos constitutivos tem uma duração limitada, já que as interações sociais continuam a se processar no ambiente social e determinam mudanças que se operam constantemente. Geralmente, as pessoas imersas em um ambiente cultural não percebem tais mudanças, pois elas têm um conteúdo inconsciente. Para explicar esta inconsciência ou semiconsciência a parábola do sapo fervido, animal que não percebe as alterações da temperatura da água quando imerso nela, chegando a morrer fervido parece adequada.

3º - A cultura exerce um papel muito importante em qualquer sociedade humana, sendo responsável pela aceitação ou não de mudanças, pela inclusão ou exclusão de novos membros, pelo sentimento de “nós” que deve existir num grupo. É por este motivo que nas organizações, onde a cultura é gestada de forma particular, deve-se buscar administrar a cultura e conseguir, com isto, otimizar o desempenho organizacional. Entretanto, para se administrar a cultura, é preciso, antes de tudo, compreendê-la.

Durham (1984) considera que não se pode excluir a dimensão política no estudo dos processos culturais, embora os padrões culturais não sejam concebidos como instrumentos de dominação, a não ser no sentido genérico de que a cultura é um instrumento de domínio das forças naturais.

“É importante investigar de que modo grupos, categorias ou segmentos sociais constroem e utilizam um referencial simbólico, que lhes permite definir seus interesses específicos, construir uma identidade coletiva, identificar inimigos e aliados, marcando as diferenças em relação a uns e dissimulando-as em relação a outros.” (DURHAM, 1984, p.87).

Uma vez esclarecido o que significa a cultura em sentido geral, passa-se a analisar o conceito de cultura organizacional.

Para Freitas (1991) a cultura organizacional surge a partir da necessidade de reintegrar a sociedade, formando valores, crenças e formatos padrões de comportamento.

Para Alvesson (1992) a cultura organizacional é um excelente mecanismo de controle, na medida que padroniza e compõe condutas, capazes de moldar e introjetar valores, além de uma imagem positiva de tais crenças, e por se tornar comum não permitindo a reflexão e questionamentos.

Motta (1997), confirmando o ponto de vista de Alvesson (1992), considera que a cultura é uma linguagem, um código particular e não universal adotando assim a característica de mecanismo de controle, capaz de dominar de forma muito discreta o senso comum dos sujeitos que convivem em determinada sociedade.

Schein (2001) é um autor que tem se dedicado ao estudo da cultura organizacional e seu trabalho tem servido de suporte a vários estudos e pesquisas. Ele define formalmente a cultura organizacional como uma forma de ajuda ao entendimento dos problemas que existem no grupo ou na organização, e assim a cultura organizacional se torna um ponto primordial já que influenciará no sucesso ou no fracasso de uma organização.

De acordo com Schein (2001), a cultura se apresenta em três níveis:

1- Nível Externo: Ligado aos artefatos visíveis e criações (tecnologia, arte, padrões comportamentais visíveis). Embora sejam visíveis, esses artefatos nem sempre são decifráveis, sendo simbólicos.

2- Nível Intermediário: Ligado aos valores e as normas, que possuem maior entendimento e conscientização; são os valores compartilhados, que a organização ou o grupo entende como os ideais, compartilhados pela organização.

3- Nível Interno: Trata-se dos pressupostos básicos, o relacionamento com o ambiente, as relações humanas, a realidade do tempo e do espaço, são os reconhecidos como certos, invisíveis e está ligado aos recursos disponíveis para lidar com o ambiente.

Schein (1968) considera que a socialização organizacional é a compreensão de regras que preservem e definam a identidade da organização. Embora se trate de um texto antigo, o autor é um clássico e sua visão de cultura organizacional e de processo de socialização gozam de uma atualidade que o faz responsável pela postura teórica de autores contemporâneos.

Para Morinson (1993), socialização organizacional é o processo de aprendizagem de comportamentos para assumir papel em uma determinada organização. Na mesma linha, Van Maanen (1996) afirma que socialização organizacional é a experiência de aprendizagem adquirida pelos indivíduos dentro de uma organização. Trata-se do conhecimento e experiências adquiridas e necessárias para a realização do trabalho.

Para Chao *et al.* (1994), socialização é formalmente definida como o processo que possibilitará o aprendizado que ajustará a um papel específico na organização.

Shinyashiki (2002) amplia a ideia de que socialização possui quatro componentes: o agente, que é a fonte do que deve ser aprendido; o processo de aprendizagem que deve acontecer; o alvo, a pessoa que está sendo socializada e o resultado, algo que está sendo aprendido.

Os sujeitos que participam de uma socialização organizacional bem realizada possuem grandes chances de serem promovidos e crescerem juntamente com a organização. Já os sujeitos que participam de uma socialização que não possui a mesma eficácia, não têm as mesmas chances (CHAO *et al.* 1994).

Schein (1968) afirma que falhas na condução do processo de socialização dos empregados provocam rejeição, possibilitando assim que o empregado seja excluído, aumentando a rotatividade e o absenteísmo. Sendo assim, o autor realça a importância da socialização para o cotidiano organizacional.

Para Borges e Albuquerque (2004) existem três enfoques de socialização organizacional, que não são excludentes, mas complementares: o enfoque das táticas organizacionais, o que se baseia na informação e nos conteúdos e ainda o enfoque nas tendências integradoras.

Van Maanen (1996) afirma que o termo tática de socialização é utilizado para descrever os aspectos do processo de transição a ser analisado. De acordo com este autor, as táticas de socialização organizacional constituem um conjunto de ações que transformam um indivíduo em membro efetivo da organização. Ainda de acordo com Van Maanen (1996) as táticas individuais e coletivas de socialização marcam a profundidade e o nível de socialização pelo qual os indivíduos são socializados individual ou coletivamente. Assim, quando um grupo é introduzido em um programa de socialização é desenvolvido um sentimento de coletividade que enquadra todos os indivíduos do grupo em um reconhecimento de que os problemas são coletivos e não individuais. As táticas de socialização poderão ser fixas ou variáveis: as fixas permitem a um indivíduo novo no grupo conhecimento pontual e preciso do tempo que necessitará para conhecer e aprender o que é necessário, as táticas variáveis não apresentam ideia do avanço da socialização.

O enfoque da informação e conteúdo é considerado por Chao *et al.*, (1994) como aquele em que a socialização organizacional foca na aprendizagem de conteúdos e processos para que o indivíduo se ajuste e adéque ao seu papel na organização. Os autores identificam seis dimensões da socialização organizacional: a) a proficiência de desempenho; b) a familiaridade ou o domínio da linguagem (termos técnicos, slogans, linguagem informal); c) a integração com as pessoas; d) a incorporação dos objetivos e valores da organização; e) o sucesso em ter informações sobre a estrutura de poder da organização; f) o conhecimento da história da organização.

Griffin *et al.* (2000) apresentam táticas para que os indivíduos empreguem sua própria socialização, e as definem como sendo feedback e informação; construção de relacionamentos; negociação de mudança; estruturação positiva; envolvimento em atividades relacionadas ao trabalho; autogerenciamento e observação.

Na Academia de Polícia Militar de Minas Gerais o processo de socialização do futuro oficial inclui um curso regular, com a duração de 3 anos e outro com a duração de 18 meses. Além das disciplinas que compõem o curso, atividades em classe e extraclasse reforçam o processo de socialização. Das atividades em classe, merece destaque o sistema disciplinar, graças ao qual um aluno, que recebe o título de Xerife da turma, é responsável por manter a disciplina e a ordem entre a alunos e se torna um elo entre a instituição e a turma. Acresce a isto o rigor com o horário.

### III. ANÁLISE QUANTITATIVA DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

Para o desenvolvimento da análise dos resultados referentes aos motivos da escolha do curso e também dos fatores de avaliação do CFO, utilizaram-se os resultados das pontuações médias, considerando o intervalo de avaliação de 1 a 5. Na tabela 1, estão apresentados os valores das médias e a moda (valor mais frequente), apontado na pesquisa.

Tabela 1 – Estatística Descritiva

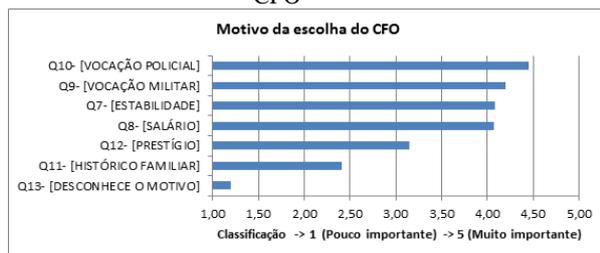
Fatores/Questões	Media	Moda
<b>Motivo que o levou a escolher o CFO</b>		
Estabilidade	4.09	5
Salário	4.07	4
Vocação militar	4.20	5
Vocação policial	4.45	5
Histórico familiar	2.41	1
Prestígio	3.15	3
Desconhece o motivo	1.19	1
<b>Fator 1 – O curso realizado trouxe-lhe</b>		
Ensinos teóricos	3.94	4
Formação prática	3.80	4
Assimilação de novos valores	4.13	4
Desenvolvimento da ética	4.10	5
Respeito aos direitos humanos	4.26	5
Disciplina no seu cotidiano	4.19	5
Responsabilidade social	4.23	5
<b>Fator 2 – O Curso o preparou para o policiamento</b>		
Ostensivo	4.08	4
Comunitário	4.19	5
Repressivo	3.34	3
Preventivo	4.19	5
<b>Fator 3 – A Gestão por Resultados significa</b>		
Foco nos objetivos	4.31	5
Foco nas ações de repressão	2.64	3
Foco na identidade profissional do policial	3.95	5
Foco nas ações defensivas	3.42	4
Foco no alcance de objetivos pré-determinados	4.36	5
<b>Fator 4 – Aspectos Desenvolvidos no curso</b>		
Relações interpessoais	4.12	5
Respeito aos cidadãos	4.29	5
desenvolvimento social	4.29	5
Interesse por pesquisa	3.26	4
Assimilação de valores da cultura organizacional	4.29	5

Fonte: Dados da Pesquisa

Para analisar as médias apresentadas, tomou-se como referência a escala de classificação que varia de 1 a 5. Quanto mais próximo de 1 menos importante é o item e quanto mais próximo de 5, mais importante é o item. Desta forma, utilizou-se como referência a pontuação 3,0 (três), que divide a tendência para mais importante quanto para menos importante.

Entre os motivos da escolha do CFO, cinco itens apresentaram-se com pontuações maiores que três, que em ordem decrescente são os seguintes: vocação policial, vocação militar, estabilidade, salário e prestígio, conforme apresentado no gráfico 1. Observa-se que a questão que aponta Histórico familiar como motivo para escolha do curso apresentou pontuação média inferior (2,41) sinalizando pouca importância deste motivo para a escolha.

Gráfico 1 – Grau de importância dos motivos para a escolha do CFO



Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando a resposta ao que o curso feito trouxe ao participante e para que o preparou foram identificados os seguintes fatores:

### Fator 1 - O que o CFO trouxe ao participante

O fator 1 é formado por sete itens, que conforme gráfico 2, apresentam-se de forma ordenada decrescente de pontuação obtida. Todas as questões apresentam-se com pontuação média superior a três, ressaltando que o respeito aos direitos humanos e a responsabilidade social foram os que mais se destacaram em pontuação de importância.

Gráfico 2 - Grau de importância percebido em alguns dos itens ofertados

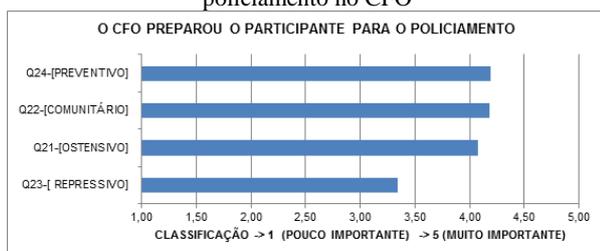


Fonte: Dados da Pesquisa

### Fator 2 - O CFO preparou o participante para qual policiamento

Este fator é composto de quatro tipos de policiamento, sendo que todos se apresentaram com classificação tendendo a muito importante, segundo a percepção manifestada pelos participantes. O tipo de policiamento que apresentou menor tendência à importância foi o policiamento repressivo. No gráfico 3, observa-se o comportamento da distribuição dos pontos médios em ordem decrescente por tipo de policiamento.

Gráfico 3 – Grau de importância percebido nas modalidades de policiamento no CFO



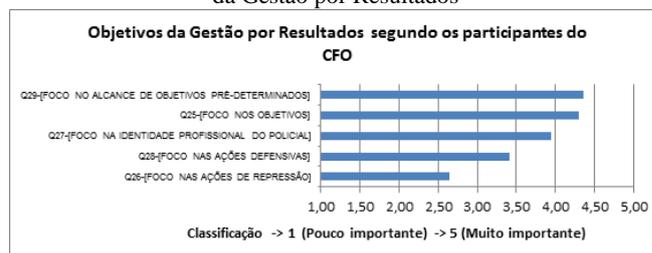
Fonte: Dados da pesquisa

### Fator 3 – Percepção da Gestão por Resultados

Dentre as interpretações sugeridas em relação ao que se entende da Gestão por Resultados, observa-se que o foco no alcance dos objetivos pré-determinados e o foco nos

objetivos apresentaram maior grau de importância. Por outro lado, conforme gráfico 4, não há evidência de que o foco nas ações de repressão tenha se apresentado com importância na Gestão por Resultados.

Gráfico 4 – Grau de importância da percepção do que é o objetivo da Gestão por Resultados



Fonte: Dados da Pesquisa

### Fator 4 - Aspectos desenvolvidos no curso

Também neste fator, todos os itens foram apontados com uma tendência a muita importância. No gráfico 5, pode-se observar o comportamento dos itens de maior índice, sendo que aqueles que mais se destacam são o respeito ao cidadão e o desenvolvimento social e a assimilação de valores da cultura organizacional.

Gráfico 5 – Grau de importância dos aspectos desenvolvidos no CFO



Fonte: Dados da pesquisa

Em síntese, os fatores apresentaram-se sintetizando um perfil de participantes no CFO, no qual se ressalta uma vocação policial. Por outro lado, os respondentes realçam que o curso lhes trouxe valorização dos direitos humanos, responsabilidade social e disciplina, preparando-os também especialmente para o policiamento preventivo e comunitário.

No entendimento da Gestão por Resultados, ressaltam-se os objetivos pré-determinados e quanto aos aspectos desenvolvidos no CFO, destacam-se o respeito aos cidadãos e o desenvolvimento social, associado também à assimilação da cultura organizacional.

Analisando-se esses resultados, verifica-se que o curso atendeu ao objetivo da Polícia Militar após os anos 2000, quando se enfatizou o respeito aos direitos humanos e se passou a valorizar o papel preventivo da Polícia, dando-se realce ao policiamento comunitário em Minas Gerais.

## IV. ANÁLISE QUALITATIVA DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO

A análise das respostas dadas às questões abertas do questionário foi feita mediante agrupamento dessas respostas em categorias, que foram definidas com base no objetivo de se caracterizar os seguintes aspectos:

- Valores da PMMG apontados pelos cadetes;
- Visão do policial militar antes do curso;
- Mudanças que o curso trouxe à sua visão do policial militar;

Mudanças que o curso trouxe à vida pessoal, familiar, social do cadete;  
Atitudes assumidas após a conclusão do curso;  
Sentimento em relação ao pertencimento aos quadros da PMMG.

### ***Categoria 1: Valores apontados pelos cadetes***

Quanto aos valores da PMMG, foram destacados a Ética, Lealdade, Respeito, Representatividade, Justiça, Disciplina e Hierarquia. Esses valores tiveram a confirmação de assimilação em 50,0% dos respondentes. Observa-se que 10,0% dos participantes não apresentaram resposta nesta questão.

Embora varie a ordem em que esses valores são apontados, verifica-se que eles se repetem nas respostas, permitindo inferir que a ideia de disciplina e respeito ao outro está presente na maioria das respostas.

Tomando os documentos consultados – Regimento da PMMG, Objetivos da Academia de Polícia Militar, objetivos do curso realizado, pode-se concluir que os valores mencionados nesses documentos foram enfatizados pelos respondentes, mostrando sua identificação com a organização. Estes resultados confirmam o exposto por Van Maanem e Schein (1979), segundo os quais as táticas de socialização organizacional constituem um conjunto de ações que transformam um indivíduo em membro efetivo da organização.

### ***Categoria 2 – Visão do policial militar antes do curso***

Alguns dos respondentes apontaram aspectos negativos da visão anterior ao curso, mas em sua maioria foram apontados aspectos positivos. Deve-se lembrar que as manifestações partem de oficiais recém-formados, que precisam valorizar a carreira que escolheram. Além disso, por ser a PM uma instituição que exige de seus membros alinhamento com seus princípios, não é comum os cadetes mencionarem a visão negativa do profissional avaliado.

### ***Categoria 3 – Mudanças que o curso trouxe à sua visão do Policial Militar***

Observa-se que 16,15 dos respondentes não apresentaram respostas sobre o tipo de mudança acontecida após a realização do curso e 11,3% responderam que não houve mudança sobre a visão do que é um policial militar, uma vez que já participavam das atividades policiais; logo, tal visão já era do seu conhecimento. A ausência de respostas se justifica porque para muitos o contato com a PMMG se iniciou muito antes do curso que estava se completando quando os dados foram coletados para a pesquisa.

### ***Categoria 4 - Mudanças que o curso trouxe à vida pessoal, familiar, social do cadete***

Esta questão pretendia avaliar em que medida a experiência vivida durante o curso alterou sua vida pessoal, familiar e social.

As respostas apresentadas apontam alteração no meio social e familiar, sendo que em função da ocupação de grande parte do seu tempo, o policial teve que reavaliar os meios de convivência. Ainda que a maioria cite um distanciamento no contato familiar, ressalta-se a melhoria da condição financeira e bem estar dos familiares.

### ***Categoria 5 - Atitudes assumidas após a conclusão do curso***

Também esta categoria aponta aspectos da identidade pessoal que foram afetados pelo processo de socialização vivenciado. Mudança de atitude é um aspecto de caráter emocional e, por isto, implica não apenas uma mudança de comportamento, mas uma mudança na maneira de ver o mundo e de sentir-se em relação a ele.

Observa-se que maior comprometimento, responsabilidade, confiança foram apontados entre os concluintes do CFO. Entretanto, 17,8% não responderam a esta questão e 4,0% não apresentaram definições sobre as atitudes.

### ***Categoria 6 - Sentimento relativo ao pertencimento aos quadros da PMMG***

Respondendo sobre o sentimento experimentado pelo cadete em relação ao pertencimento ao quadro da PMMG a maioria dos respondentes falou do seu orgulho. Mesmo obtendo a resposta positiva de todos os respondentes, deve-se levar em conta que a questão foi levantada numa corporação militar e que, mesmo havendo a promessa de sigilo em relação à resposta, um cadete não se aventuraria a correr o risco de ser descoberto como profissional não identificado com a instituição. Analisando as respostas às questões abertas, verifica-se que o cadete enxergava o policial militar como um profissional dedicado, esta avaliação assim, se torna um elemento motivador para a escolha da carreira.

Entre as os valores identificados na PMMG, foram apresentados com maior frequência a ética, a disciplina e o preparo do profissional. Essas respostas mostram que a missão e os valores da instituição são evidentes não somente para aqueles que participam da socialização, mas são refletidos pelas atitudes e posturas assumidas pelos representantes. Tal inferência corrobora a observação feita por Borges e Albuquerque (2004), que afirmam que a socialização possui um caráter sistêmico e processual; sistêmico devido à relação entre os setores da organização e processual referindo-se aos resultados construídos.

Outro ponto observado reforça a afirmação de Vieira (2007) segundo a qual o processo de socialização transforma a pessoa, que passa a se construir e ao mesmo tempo transforma o meio em que está inserida. Isto ficou evidenciado na resposta quanto à mudança referente à vida pessoal, social e familiar dos participantes da pesquisa, que relatam que a falta de tempo os afastou do convívio familiar, no entanto alguns mencionam que este distanciamento proporcionará segurança financeira e que passaram a valorizar mais a família.

As respostas que se referem às atitudes assumidas após o curso deixam evidente que os valores são percebidos de forma bastante clara, uma vez que a maioria das respostas aponta a responsabilidade e a ética, valores que fazem parte daqueles que são mais valorizados pela PMMG.

A pesquisa apontou que após o curso, o aluno tem a percepção de que este lhe proporcionou respeito aos direitos humanos, seguido pela responsabilidade social e também de forma importante a disciplina no seu cotidiano. Essas respostas sugerem a assimilação tanto da missão da PMMG quanto de posicionamentos mais recentes da corporação.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura organizacional é um excelente mecanismo de controle, padronizando e compondo condutas capazes de moldar e introjetar valores, além de oferecer uma imagem positiva das crenças de uma organização e posteriormente construindo a identidade organizacional. (ALVESSON, 1992). O repasse desta cultura organizacional, conforme Vieira (2007), constitui uma construção histórica, que se desenvolve a partir do compartilhamento de um conjunto de valores. Este processo, que é denominado socialização organizacional, vem ganhando importância crescente no âmbito da organização e tem gerado muitas pesquisas no meio acadêmico.

O objetivo da pesquisa realizada foi analisar o processo de assimilação de valores institucionais de sujeitos concluintes do Curso de Formação de Oficiais da Polícia Militar de Minas Gerais a partir da socialização organizacional.

A análise documental, a análise estatística das questões fechadas e a análise de conteúdo das questões abertas do questionário mostraram que as táticas utilizadas pela organização surtiram o efeito desejado, uma vez que os novos cadetes assimilaram os valores organizacionais, evidenciaram identificação com a corporação e afirmaram sentir orgulho pelo pertencimento a ela.

Por se tratar de um estudo de caso, a generalização é limitada, não sendo possível afirmar que em outras organizações o resultado seria similar a pesquisa realizada na Polícia Militar do Estado de Minas Gerais. Além disso trata-se de um fator dificultador a coleta de dados, devido a preocupação que as organizações policiais possuem em disponibilizar informações e dados que possam comprometer a ordem e a estrutura organizacional.

Apesar de os resultados se apresentarem convergentes com o referencial da pesquisa, sugestões para pesquisas futuras são consideradas, com o objetivo de preencherem lacunas que eventualmente não tenham sido esclarecidas e elucidadas, no presente trabalho. Outros cursos da PMMG poderiam ser avaliados, novas turmas poderiam ser analisadas.

## VI. REFERÊNCIAS

- ALVESSON, M. e BERG, P. **Corporate culture and organizational symbolism**. Berlin: de Gruyter, 1992.
- BORGES, L. de O.; ALBUQUERQUE, F. J. B. de. Socialização Organizacional. In: BORGES-ANDRADE, J. E.; ZANELLI, J. C.; BASTOS, A. V. B. (Orgs.). **Psicologia, Organizações e Trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CHANLAT, Jean-François. **Por uma antropologia da condição humana nas organizações**. In: --o (org.) O indivíduo na organização -dimensões esquecidas. 2. ed. São Paulo, Atlas, 1993.

CHAO, G.; O'LEARY-KELLY, A. M.; WOF, S.; KLEIN, H.; GARDNER, P. D. **Organizational socialization: its content and consequences**. Journal of Applied Psychology, v.79, n.5, p. 730-743, 1994.

DURHAM, Eunice Ribeiro. **Movimentos sociais: a construção da cidadania**. Novos Estudos, no. 10, São Paulo, CEBRAP, 1984.

FREITAS, de, Maria Esther. **Cultura organizacional-Grandes temas em Debate**. São Paulo. Revista de Administração de Empresas - Brasil, 1991 p.74.

GOULART, Iris Barbosa; VIEIRA, Adriane. **Identidade e subjetividade na gestão de pessoas**. Curitiba: Juruá, 2007.

GRIFFIN, A. E. C.; COLELLA, A.; GOPARAJU, S. **Newcomer and organizational socialization tactics: an interactionist perspective**. Human Resource Management Review, v.10, n°.4, p.453-474, 2000.

MORRISON, Elizabeth Wolfe. **Longitudinal Study of the Effects of Information Seeking on Newcomer Socialization**. Journal of Applied Psychology. v. 78, n°2, p.173-183, 1993.

MOTTA, Fernando C. Prestes e CALDAS, Miguel P. **Cultura organizacional e cultura brasileira**. S. Paulo, Atlas, 1997.

SCHEIN, Edgar H. **Organizational socialization and professional of management**. Industrial Management, v.9, p. 1-6, Winter 1968.

SCHEIN, Edgar H. **Guia de sobrevivência da cultura corporativa**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 2001.

SHINYASHIKI, Gilberto. **O processo de socialização organizacional** In: LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina *et al.* As pessoas na organização. S. Paulo, Editora Gente, 2002.

VAN MAANEN, J. **Processando as pessoas - estratégias de socialização organizacional**. In: FLEURY, M. T. L.; FISCHER, R. M. (Coord.) Cultura e poder nas organizações. São Paulo: Atlas, 1996.

## VII. COPYRIGHT

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

## ANALISANDO O PRAZER COMO FATOR ESTRUTURANTE DO TRABALHO

DIMITRI AUGUSTO DA CUNHA TOLEDO<sup>1,2</sup>; ANA CAROLINA GUERRA<sup>1</sup>

1 – UNIFAL-MG; 2 – CEPEAD/UFMG

*dimitritoledo@hotmail.com*

**Resumo** - O trabalho vem se mostrando importante na vida dos indivíduos desde a época pré-histórica, e tem sido objeto de investigação, a partir de diferentes abordagens. Os sentimentos relacionados ao trabalho podem ser divergentes, como o prazer e o sofrimento, se relacionando com o desempenho organizacional. Nesse contexto, este artigo incidirá sobre a temática do prazer no ambiente de trabalho, objetivando identificar que fatores são mais significativos. Para isso, foram definidas cinco dimensões de análise, relacionadas teoricamente à Concepção do Trabalho e ao Prazer como Fator Estruturante do Trabalho. A análise dos dados coletados foi realizada por análise do discurso, e pôde-se concluir que o sentimento de prazer dentro da organização está relacionado a um híbrido de fatores. Entretanto, há que se destacar, que um fator que se destacava em todas as dimensões de análise, foi a relação de poder, e suas implicações no contexto organizacional.

**Palavras-chave:** Prazer. Trabalho. Análise do Discurso.

### I. INTRODUÇÃO

O trabalho vem se mostrando importante na vida dos indivíduos desde a época pré-histórica. A maior parte dos dias é passada envolvida com o trabalho, e por esse motivo, ele tem sido objeto de investigação por vários estudiosos e em muitas abordagens.

Nesse sentido, destaca-se a afirmação de Dal Ben *et al* (2004, p.73) de que “o trabalhar é um ato imprescindível para as pessoas, mesmo que parcelado e especializado, pois se refere à sobrevivência e condicionamento social do indivíduo”.

Assim, observa-se, ainda segundo esta mesma autora, que a atividade profissional, não é só um modo de ganhar a vida, de sobrevivência, é, também uma forma de inserção social, inserção esta onde aspectos psíquicos e físicos estão fortemente implicados. Por um lado, pode-se salientar que o trabalho pode ser um fator de deterioração, de envelhecimento e de doenças graves. Porém, por outro lado, ele pode também constituir-se, em um fator de equilíbrio e de desenvolvimento.

Nesse contexto, há que se destacar que usualmente o trabalho pode ser uma fonte de sofrimento e não trazer satisfações, alegrias, prazer. Diante disto, pode-se afirmar que a insatisfação e a desmotivação no trabalho são preocupações de estudiosos, por afetarem muitos trabalhadores, nos mais diferentes níveis hierárquicos ou status que possuem na organização.

Assim, muitas pesquisas foram realizadas por Ravlin & Meglino (1989), Meglino, Shoskley e Morley (1989) e Judge & Bretz (1992) a fim de se estudar os valores sociais dos indivíduos, por exemplo, a honestidade, a realização e a tolerância, como influenciadores nas relações no trabalho, o que demonstra a necessidade de um importante casamento

entre valores individuais e valores do trabalho para a auto-estima e o prazer no trabalho.

Abordar a temática do prazer no contexto organizacional significa, principalmente, discutir questões que são muito importantes dentro da organização e que estão diretamente relacionadas com o seu nível de eficiência e eficácia. Nesse sentido, tem-se como objeto principal o estudo e a explicação dos comportamentos e das dinâmicas individuais e grupais dentro das organizações. Com o estudo do prazer pode-se condicionar de sobremaneira a postura e o comportamento dos indivíduos, com repercussões quer ao nível do trabalho que desempenham, quer ao nível do seu relacionamento com os colegas, quer, em última análise, à dinâmica que conferem à própria organização.

Este artigo incidirá sobre a temática do prazer no ambiente de trabalho, através de uma pesquisa realizada com uma empresária de uma multinacional, da área de Recursos Humanos, através da análise do discurso, com o objetivo de identificar que fatores demonstram ser mais significativos no que se refere ao prazer relacionado ao trabalho.

### II. PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse artigo, a técnica utilizada para análise das narrativas da entrevistada, no que diz respeito ao prazer no ambiente de trabalho, foi a Análise do Discurso. O discurso é enunciado pelo indivíduo como forma de expressão de seus pensamentos a respeito do mundo exterior e interior, englobando um conjunto de ideias que ditam as práticas sociais dos indivíduos, devendo ser percebido como parte de uma rede de relações na qual o indivíduo está inserido (FIORIN, 2001).

Para Tonkiss (1999) os significados sociais são construídos e reproduzidos e as identidades sociais são formadas na linguagem e nos textos. Assim, o indivíduo não domina o discurso e sim, retrata as visões de mundo oriundas de sua formação social, por meio de temas e figuras (valores, desejos etc).

Relacionado a isso, Foucault (2004), afirma que a análise do discurso revela um sistema de diferenças e disseminações que surgem no que se diz e em nenhum outro lugar. O discurso, portanto, não deve ser tratado como um emaranhado de enunciados, mas, sobretudo como uma forma articulada com acontecimentos de natureza não discursiva e com os modos de existência dos acontecimentos discursivos em uma cultura:

Trata-se de pensar o enunciado na singularidade de seu acontecimento em sua irrupção histórica, observando-o em sua emergência, porque ele é sempre um acontecimento que nem a língua, nem o

sentido podem esgotar inteiramente (...) Decorre que a tarefa da análise do discurso deve ser a análise lingüístico-discursiva do enunciado em referência a um corpo interdiscursivo de traços sócio-históricos (GREGOLIN, 2001: 25).

Para Rodrigues e Carrieri (2001, p. 86-87), “nos discursos estão veiculados não apenas sistemas de valores, racionalizações, justificativas, explicações, comportamentos desejáveis e indesejáveis, mas também mitos, ritos e histórias”.

E ainda para Maingueneau, (2000, p. 13-14), a Análise do Discurso visa a articular sua enunciação sobre um certo lugar social. Ela está, portanto, em relação com os *gêneros de discurso* trabalhados nos setores do espaço social (um café, uma escola, uma loja...) ou nos campos discursivos (político, científico...). A Análise do Discurso, como um instrumento de identificação das representações, permite investigar, interpretar e analisar a ordem na qual aparecem os textos escritos.

Com base então na conceituação da Análise do Discurso, de modo a melhor se estruturar a intervenção frente à entrevistada, optou-se por elaborar o Quadro 1, onde foram definidas seis dimensões de análise, conforme pode ser observado abaixo. É importante destacar, que na reflexão teórica deste artigo, remetemos a compreensão dessas dimensões de análise.

Quadro 1 – Dimensões de Análise do Prazer no Trabalho

Dimensões de análise	Relação com o Prazer
Fatores individuais	- Anos de serviço - Nível hierárquico - Poder
Fatores relacionados a função exercida dentro da organização	- Diversidade das tarefas, - Conhecimentos novos que proporciona, - Grau de responsabilidade, - Uso / desenvolvimento de capacidades, - Autonomia, - Concordância com o que a pessoa gosta de fazer (realização pessoal).
Fatores relacionados à participação na tomada de decisões	- Solicitação por parte dos superiores de opiniões e pareceres (grau de participação). - Retorno das sugestões e pareceres que foram solicitados.
Fatores relacionados a recompensas materiais e simbólicas	- Reconhecimento e elogio do desempenho. - Remuneração - Progressão na Carreira
Fatores sociais	- Relação com colegas do mesmo nível hierárquico. - Relação com pessoas de nível hierárquico diferente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme mencionado anteriormente, este quadro serviu como matriz estruturante para o desenvolvimento da entrevista, e foi elaborado a partir do referencial teórico de trabalho e prazer, no intuito de se criar dimensões de análise e relacioná-las à concepção de prazer. Para a entrevista foi adotada a estratégia de registro da fala da entrevistada, por meio de gravações e anotações, de forma a garantir a apreensão dos dados.

### III. A CONCEPÇÃO DO TRABALHO

O trabalho representa um dos mais importantes valores no mundo contemporâneo, pois exerce uma grande influência sobre a motivação dos trabalhadores, assim como sobre sua satisfação e sua produtividade (HERZBERG, 1966, 1980, 1996; HACKMAN e SUTTLE, 1977).

Segundo Krawulski (1991, p.07), “... esforço empreendido na consecução de um fim, o trabalho é uma atividade tão antiga quanto o empenho do homem em obter a satisfação de suas necessidades, garantindo, assim, sua sobrevivência e a da espécie”.

Além da definição do que é o trabalho, é importante destacar as mudanças sofridas pelo trabalho, no que diz respeito ao seu conceito, sua natureza e sobretudo sua organização, após a Revolução Industrial. A partir dela ocorreram as mais profundas transformações que se tem registro no mundo do trabalho, onde se observam as suas raízes, até nos dias atuais. Essas profundas transformações se apresentam de forma institucionalizada, mediante pagamento de salários e tendo como base principal a produtividade e a obtenção de lucros, nos contextos da economia de mercado.

Pode-se observar ainda, que no início do século XX, com a implantação da organização científica do trabalho, foram retirados os conhecimentos técnicos do saber operário. Obteve-se um controle maior sobre todo o processo de trabalho, o que determinava conseqüentemente então, que o trabalho era um simples fator de produção.

Neste contexto, o saber fazer, típico do ser humano e sua principal fonte de seu próprio valor e realização pessoal, não tinha maior importância, uma vez que a submissão individual do trabalhador era grande, devido a interdependência das tarefas, característica primordial no trabalho industrial. Com isso, surge a alienação do trabalhador, em contrapartida à concepção do processo produtivo e do produto, tarefa que deixou de lhe pertencer. Observando todos os efeitos causados por essa "nova concepção de trabalho", com o passar nos anos muitos estudiosos começaram a perceber que além do prover a subsistência do trabalhador, é também tão importante quanto, as suas necessidades psicológicas, com destaque para a auto-realização.

Assim, com o objetivo de humanizar as relações de trabalho, a qualidade de vida do trabalhador deve ter ligação direta com a sua satisfação quanto ao desenvolvimento da organização, considerando a expectativa de que as pessoas serão tanto mais produtivas quanto mais satisfeitas e envolvidas estiverem com o próprio trabalho.

Isso acontece porque a qualidade de vida no trabalho visa à formação de uma concepção global, que acredite no limite máximo da sensibilidade, de uma atividade permanente de fazer bem feito diante da perspectiva de transformar o trabalho em prazer, incluindo-o como vetor de fortalecimento da própria felicidade (LIMA, VIANNA, *apud* BÚRIGO, 1997). Nesse sentido, Krawulski (1991), apresenta que, através do estudo da evolução do conceito de trabalho, que ele vem muito lentamente perdendo a conotação de sofrimento, pois permite ao trabalhador vantagens dificilmente substituíveis no tempo livre, como identidade e autoconsciência, *status* e reconhecimento, contato com outras pessoas, satisfação das necessidades, responsabilidade pelo conteúdo de suas atividades e uso do seu tempo.

Por fim, destaca-se que o trabalho possui um forte potencial de motivação sobre o trabalhador, a própria organização e mesmo as outras esferas da vida. O que se traduz principalmente pelo trabalhador gostar do que faz e em transformá-lo em fonte de satisfação e prazer.

#### IV. O PRAZER COMO FATOR ESTRUTURANTE DO TRABALHO

Para relacionar o prazer ao trabalho propriamente dito, precisa-se apresentar o que vem a ser o prazer para alguns estudiosos. D'acquino (1992), apresenta que o prazer, no sentido psíquico, como resultante do funcionamento equilibrado e coerente do ser humano, nos seus inúmeros aspectos, quer dizer, aspectos corporais, mas, sobretudo, os psíquicos. Para este mesmo autor, o prazer é a capacidade sempre renovada de saber adaptar-se às situações mutáveis da existência, sem cair na aflição.

Para Schutz (1974), o prazer é o sentimento que provém da realização do nosso potencial. E essa realização traz ao indivíduo o sentimento de que pode defrontar-se com seu meio ambiente; o sentimento de autoconfiança, de ser uma pessoa importante, competente e amigável, que tem capacidade de lidar com as situações à medida que surgem, que tem capacidade de usar plenamente suas próprias capacidades e de ser livre para expressar seus sentimentos.

Assim, a maior fonte do prazer é a realização e emprego de todos os recursos; o fracasso no uso deles leva, conseqüentemente, a uma ausência de prazer. Prado (1998) conceitua prazer da seguinte forma: "... é aquela sensação que temos quando algo nos acontece, ou que fazemos acontecer, que concorda com o nosso ser naquele momento" (p.36).

Com base nas conceituações acima apresentadas, pode-se destacar que o prazer é consequência do pleno desenvolvimento do funcionamento pessoal, ele surge quando o indivíduo realiza seu potencial para o sentimento, para a liberdade, e para a expressão total de si mesmo, no intuito de poder realizar tudo aquilo que ele é capaz, e para que ele possa também estabelecer relações satisfatórias com os outros e com a sociedade. Nesse contexto, podemos relacionar então, o conceito de prazer ao conceito de trabalho. Sigmund Freud, citado por Nunes (1998), definiu trabalho e prazer como princípios arquetípos, contraditórios entre si, fundando uma dualidade analítica que marcou toda a tradição recente de articulação entre esses tópicos.

Para este mesmo autor, o princípio do trabalho é o princípio da realidade, ou seja, a necessidade ontológica imperativa do homem em prover sua existência material e dela produzir a cultura e a civilização.

Para Dejours (1983) a atividade profissional não é só um meio de ganhar a vida, mas também uma forma de inserção social, em que aspectos psíquicos e físicos estão fortemente implicados. O trabalho pode ser um fator de deterioração, de envelhecimento e de doenças graves, mas pode também constituir um fator de equilíbrio e desenvolvimento. A possibilidade da segunda hipótese está vinculada a um trabalho que permita a cada indivíduo aliar às necessidades físicas ao desejo de executar a tarefa.

Em outra de suas obras, Dejours (1987), afirma que o trabalho precisa fazer sentido para o próprio sujeito, para seus pares e para a sociedade. Conforme já apontado pela Escola Sociotécnica, o reconhecimento no trabalho é fundamental para permitir a construção de uma identidade pessoal e social. Este reconhecimento significa a percepção

por parte dos pares, dos subordinados e das chefias, o uso da inteligência – a *métis* – no trabalho (DEJOURS, ABDOUCHELI e JAYET, 1994).

Além disso, o trabalho assume para Dejours, Abdoucheli e Jayet (1994), um sentido que é a luta pela transformação em algo útil, do sofrimento inevitável que todas as pessoas carregam em decorrência da existência de uma angústia pela incerteza da existência e fragilidade da vida. Nesta concepção, o prazer no trabalho, fundamental para manutenção da saúde e da normalidade, decorre da transformação do sofrimento em criações reconhecidas no espaço público, seja ele na própria organização ou na sociedade. Aliado a isso, pode-se apresentar a teoria desenvolvida por Ferguson (1996), que afirma que a humanidade caminha em direção a um novo paradigma, sob novos valores, questiona-se a glória do materialismo econômico. Esse novo paradigma tem como uma das principais características a luta das pessoas para encontrarem sentidos e objetivos mais elevados no trabalho, refletindo a necessidade e o desejo de desenvolver o labor que seja veículo de transformação pessoal e também social (DIMATOS, SILVA & PATRÍCIO, 1999).

Por fim, nota-se que o sofrimento e prazer são provenientes da dinâmica interna das situações e da organização do trabalho, são provenientes das relações subjetivas e de poder, e das ações dos trabalhadores permitidas pela organização do trabalho.

#### V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme pode ser observado na metodologia utilizada, foi adotada a estratégia de registro da fala da entrevistada, por meio de gravação e anotações, de forma a garantir a apreensão dos dados.

Sendo assim, foi construído um quadro, a partir do referencial teórico de trabalho e prazer, no intuito de se criar dimensões de análise e relacioná-las à concepção de prazer. Neste quadro, conforme pôde ser observado na metodologia deste artigo, foram apresentadas cinco dimensões, que serão tratadas abaixo:

##### 1. *Fatores individuais*

Na primeira dimensão de análise objetivou-se relacionar o prazer a questões como anos de serviço, nível hierárquico e poder.

Assim, nesta dimensão, quando a entrevistada procurou relacionar o prazer aos fatores acima mencionados, ela apresentou que as suas relações de prazer no trabalho, no que se refere aos fatores individuais, estava muito mais relacionado ao nível hierárquico que ela ocupava e o poder que exercia do que ao tempo que trabalhava na empresa.

Isso pode ser justificado, uma vez que a entrevistada trabalha a apenas dois anos nesta empresa. Anteriormente ela trabalhou durante oito anos em uma empresa que fabricava turbinas de aviões, e exercia o cargo de Gerente de Recursos Humanos, como pode ser observado abaixo:

... optei por trocar uma empresa onde eu trabalhei durante oito anos pela atual, não só por questões salariais, mas também por exercer um cargo superior ao que eu exercia, e pela relação de poder e de responsabilidades que se estabelecem.

No que diz respeito ao nível hierárquico, nesta nova empresa a entrevistada exerce a função de Diretora de

Recursos Humanos, tendo sob a sua tutela 30 funcionários diretos. Nesse sentido, claramente a relação de poder da entrevistada aumentou e consequentemente, segundo a mesma, o seu nível de prazer no trabalho também, conforme pode ser observado abaixo:

... embora procure estabelecer uma relação de trabalho em equipe com os outros funcionários, o meu poder na tomada de decisões ainda se apresenta maior, juntamente com o meu grau de responsabilidade. Querendo ou não, esses fatores interferem de modo significativo no meu grau de satisfação dentro da organização, com o meu trabalho.

## **2. Fatores relacionados a função exercida dentro da organização**

Na segunda dimensão de análise relacionou-se o prazer a questões como Diversidade das tarefas, Conhecimentos novos que proporciona, Grau de responsabilidade, Uso / desenvolvimento de capacidades, Autonomia, Concordância com o que a pessoa gosta de fazer (realização pessoal). No que diz respeito a diversidade das tarefas exercidas, os conhecimentos novos que a função proporciona e o uso/desenvolvimento de capacidades da entrevistada dentro da organização, a mesma destacou que:

... as funções que se tem ao exercer um cargo de Diretora de Recursos Humanos são muito diferenciadas, e por isso mesmo na maioria das vezes nos desperta para a necessidade de novos conhecimentos, de novas aprendizagens, e nesse sentido se demonstra estimulante. Estimulante no sentido de que colocamos as nossas capacidades em evidência, entre outras coisas. Mas há momentos que sinto que o nosso setor fica meio como um setor que faz tudo! Tipo assim, não estão conseguindo fazer isso? Procurem o setor de Recursos Humanos. Ao mesmo tempo que isso pode ser prazeroso, por vários motivos, pode também ser desestimulante e até cansativo.

Com relação ao grau de responsabilidade, a entrevistada demonstrou que este também pode se apresentar nos dois sentidos, como pode ser observado abaixo:

... A questão da responsabilidade é um fator interessante, por um lado, quanto mais responsabilidades se tem, mais você acredita que o seu trabalho é reconhecido, e que você tem competência para exercê-lo. Por outro lado, um alto nível de responsabilidade pode interferir diretamente no meu nível de stress. Pelo menos é o que acontece comigo, tem momentos em que considero as responsabilidades como sistemas de pressão.

Quando perguntada a entrevistada a relação do prazer com a sua autonomia dentro da organização, a mesma afirmou:

... Acho que a questão da autonomia está diretamente relacionada ao prazer. Pelo menos pra mim, que gosto de ter autonomia nas coisas que eu faço. Nas atividades onde eu tenho mais autonomia, é onde eu tenho mais prazer.

Com relação à concordância com o que a pessoa gosta de fazer, a realização pessoal, a entrevistada afirmou:

... Sempre tive pra mim que o trabalho não pode estar relacionado ao sofrimento. Acho horrível ter que sair de casa pra ir trabalhar como se isso fosse um peso, um fardo. O trabalho, como as outras coisas da vida, tem que estar relacionado ao prazer. E só se tem prazer em alguma coisa quando se tem satisfação pessoal. E eu sempre busco isso no meu trabalho, eu gosto do que eu faço, gosto das pessoas que trabalham comigo (pelo menos em sua maioria). E exercer a minha função é prazeroso pra mim.

## **3. Fatores relacionados à participação na tomada de decisões**

Na terceira dimensão de análise procurou-se relacionar o prazer a questões como solicitação por parte dos superiores de opiniões e pareceres (grau de participação) e o retorno das sugestões e pareceres que foram solicitados. Com relação aos fatores acima mencionados, a entrevistada afirmou:

No meu setor de trabalho (Direção de Recursos Humanos) todos os pareceres finais sou eu quem dou. Acho que isso está relacionado a minha função, dentro do nível hierárquico, e as responsabilidades que me são delegadas. Por esse motivo é difícil dizer se há solicitação de opiniões e pareceres, acho que dentro do meu setor, não há solicitação, pois isso já é uma responsabilidade delegada. A cada trimestre realizamos reuniões com os principais diretores. E essas reuniões são onde eu tenho um *feedback* das minhas atividades, das atividades do meu setor. Obviamente que um *feedback* positivo está relacionado ao meu prazer.

## **4. Fatores relacionados a recompensas materiais e simbólicas**

Na quarta dimensão de análise relacionou-se o prazer a questões como reconhecimento e elogio do desempenho, remuneração e progressão na carreira. No que se refere ao reconhecimento e elogio do desempenho, a entrevistada destacou:

... além da autonomia, os fatores ligados a recompensas também estão diretamente relacionados ao prazer. Qualquer atividade que você realizou, que é elogiada nos proporciona uma sensação de prazer. E não são só elogios por parte dos superiores, mas elogios dos colegas de trabalho, elogios de atores externos da organização, das mais diferentes pessoas. Elogios são sempre elogios, claro, sinceros né? O elogio é a maior prova do reconhecimento de um trabalho bem feito.

Com relação a remuneração, é importante observar abaixo:

... Trato a questão da remuneração, não só do salário em si, mas dos benefícios proporcionados. Benefícios financeiros e simbólicos, como por exemplo, as relações de poder. E esses foram os fatores que me motivaram a mudar de emprego. Obviamente que uma remuneração maior foi um dos principais fatores. E quando se é bem remunerada, tem bons benefícios e uma relação de poder significativa, isto se relaciona diretamente com o meu sentimento de prazer.

No que se refere a progressão na carreira, a entrevistada afirmou:

... Aqui é uma filial de uma multinacional. Dentro dessa filial estou no maior cargo que a minha formação e a minha experiência profissional me proporcionam, e até o que eu mesma almejo. Em termos de progressão e de possibilidade de progressão, seria a minha transferência para a matriz, que é em outro país. Não sei se almejo isso, gosto do trabalho que realizo aqui, mas é claro que só a possibilidade e a cogitação de ir pra matriz se apresenta como um fator muito estimulante.

## 5. Fatores sociais

Na quinta e última dimensão de análise objetivou-se relacionar o prazer a questões como relação com colegas do mesmo nível hierárquico e a relação com pessoas de nível hierárquico diferente. No que diz respeito as relações estabelecidas com colegas do mesmo nível hierárquico e de níveis hierárquicos diferentes, a entrevistada afirmou que:

... Em um ambiente de trabalho onde as relações estabelecidas com os colegas, sejam eles superiores ou subordinados, se dão como uma parceria, como um trabalho em equipe, torna o ambiente de trabalho muito mais prazeroso. Bons relacionamentos profissionais estão (também) diretamente relacionados a minha satisfação pessoal, a satisfação profissional da equipe e que se projeta conseqüentemente na satisfação da empresa como um todo, isto é, em produção, em lucratividade.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar a temática do prazer dentro do ambiente organizacional relaciona-se diretamente com a discussão de questões importantes para a própria organização, significa, principalmente, discutir questões que são muito importantes para a organização, mas também para os seus trabalhadores enquanto atores do contexto organizacional.

O presente artigo tinha como finalidade principal identificar que fatores demonstram ser mais significativos no que se refere ao prazer relacionado ao trabalho. Para isso, entrevistou-se uma Diretora de Recursos Humanos, de uma multinacional. As ideias expostas neste artigo evidenciaram o quanto a sensação de prazer pode estar diretamente relacionada ao exercício do trabalho. A satisfação pelo trabalho realizado perpassou por todos os pontos apresentados no relato da entrevistada. Procuramos subdividir a temática em cinco dimensões de análise como forma de melhor separarmos os fatores, dentro do ambiente organizacional, que poderia despertar o sentimento de prazer na entrevistada.

Na primeira dimensão de análise, "Fatores Individuais", a entrevistada relacionou o prazer a questões como a sua posição hierárquica dentro da organização, onde é responsável por cerca de trinta funcionários, e principalmente a relações de poder e as responsabilidades que lhe são delegadas.

Na segunda dimensão de análise, "Fatores relacionados a função exercida dentro da organização" a entrevistada apresentou uma dubiedade no que diz respeito ao uso/desenvolvimento das atividades exercidas e o grau de responsabilidade. Essa dubiedade, segundo a entrevistada se justifica por estas questões estarem tão relacionadas ao prazer, quanto ao sofrimento, a frustração, ao stress...

Na terceira dimensão de análise, "Fatores relacionados à participação na tomada de decisões", a entrevistada

afirmou que por ter o maior cargo no seu setor ela tem poucas solicitações de pareceres ou opiniões por parte dos seus superiores, pois está já se apresenta como uma função intrínseca ao cargo que ela ocupa.

Na quarta dimensão de análise, "Fatores relacionados a recompensas materiais e simbólicas", a entrevistada relaciona o reconhecimento do trabalho desenvolvido ao prazer. No que diz respeito a remuneração, para a entrevistada, este também se apresenta como um fator primordial no sentimento de prazer. Para ela, quando se é bem remunerada, se tem benefícios satisfatórias e o exercício do poder sobre subordinados, se tem prazer.

Na quinta e última dimensão de análise, "Fatores sociais", pôde-se observar a importância dada pela entrevistada aos relacionamentos existentes dentro da organização. Relacionamentos estes, entre os diferentes níveis hierárquicos. Ela destaca a importância da "harmonia" no ambiente de trabalho, através de trabalhos em equipe, discussões e parcerias, como fatores primordiais para o prazer dentro do contexto organizacional.

Ao final deste trabalho, pôde-se concluir que o sentimento de prazer dentro da organização, sob o ponto de vista da entrevistada, está relacionado a um híbrido de fatores. Ela destacou alguns, como autonomia, remuneração, relacionamentos interpessoais, entre outros. Entretanto perpassando o discurso da entrevistada, um fator que se destacava em todas as dimensões de análise, foi a relação de poder. O poder, embora normalmente seja considerado um instrumento de manipulação e de caráter estritamente hierárquico, foi apresentado pela entrevistada como um dos principais, se não o principal, fator que ocasiona o sentimento de prazer.

Por fim, destaca-se que ao fazermos uma comparação voltando às concepções da escola científica, onde a satisfação do trabalho, o seu prazer estava diretamente relacionado ao fator remuneração. Para a entrevistada, é óbvio que uma boa remuneração tem relação direta com o prazer no trabalho, até porque interfere diretamente nas instâncias da sua vida pessoal. Entretanto, a sensação de poder, não um poder no sentido pejorativo da palavra, mas um poder relacionado com a autonomia para tomada de decisões, com responsabilidades que lhe são delegadas, e com o reconhecimento do trabalho desenvolvido, são fatores muito mais importantes, e conseqüentemente muito mais influentes na sua realização pessoal e profissional, isto é, na sua sensação de prazer.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÚRIGO, C. C. D. (1997). *Qualidade de vida no trabalho: dilemas e perspectivas*. Florianópolis: Editora Insular. 184 P.
- D'ACQUINO, G. (1992). *Viver o prazer*. São Paulo: Edições Paulinas/Psicologia Familiar. 270 p.
- DAL BEN, L.W.; CARVALHO, M.B.; SOUZA, T.M.; FELLI, V.E.A. (2004). A percepção da relação sofrimento/prazer no trabalho de auxiliares de enfermagem e técnicos de enfermagem em internação domiciliar. *Cogitare Enfermagem (UFPR)*, Curitiba-PR, v. 9, n. 2, p. 73-81.
- DEJOURS, C. (1987). *A loucura do trabalho – estudo de Psicopatologia do Trabalho*. São Paulo: Oboré.

- DEJOURS, C. (1983). *Uma nova visão do sofrimento humano nas organizações: O indivíduo na organização: dimensões esquecidas*. 2º ed. São Paulo: Atlas, v. 1, p.149-173.
- DEJOURS, C.; ABDOUCHELLI, E.; JAYET, C. (1994). *Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho*. São Paulo: Atlas, p. 145
- DIMATOS, A. M.; SILVA M.; PATRÍCIO, L. *A qualidade de vida mediada pela paleta interior – o prazer do artista plástico no processo e no produto de seu trabalho*. In: PATRÍCIO, Z. M. et al (org.). (1999). *Qualidade de vida do trabalhador – uma abordagem qualitativa do ser humano, através de novos paradigmas*. Florianópolis: Editora do Autor. 368 p.
- FERGUSON, H. (1996), *The Lure of Dreams. Sigmund Freud and the Construction of Modernity*. London, Routledge
- FIORIN, J. L. **Elementos de análise do discurso**. 10. ed. São Paulo: Contexto, 2001. 93 p.
- FOUCAULT, M. (2004). *A ordem do discurso. Aula inaugural no college De France*, pronunciada em 2 de Dezembro de 1970. Tradução: Laura Fraga de Almeida Sampaio. 11. ed. São Paulo: Loyola. 79 p.
- GREGOLIN, M. R. V. (2001). *Análise do discurso: os sentidos e suas movências*. In: *Análise do discurso: entornos do sentido*. São Paulo: Cultura Acadêmica. 322 p.
- HACKMAN, J. R., SUTTLE, J. L. (1977). *Improving life at work*. Glenview, Ill: Scott, Foresman, and Co.
- HERZBERG, F. I. (1996). *Les quatre questions existentielles: leur effet sur la motivation humaine et le comportement organisationnel*. In: PAUCHANT, T. C. et coll. (Coord.). *La quête du sens: gérer nos organisations pour la santé des personnes, de nos sociétés et de la nature*. Québec: Éditions de l'organisation. (Collection Manpower, p. 165-188).
- HERZBERG, F. I. (1980). *Maximizing work and minimizing labor*. *Industry Week*, v. 206, n. 8, p. 61-64.
- HERZBERG, F. I. (1966). *Work and the nature of man*. Cleveland: World Publishing Co.
- JUDGE, T. & BRETZ, R. D. (1992). *Effects of work on job choice decisions*. *Journal of Applied Psychology*, 261-271p.
- KRAWULSKI, E. (1991). *Evolução do conceito de trabalho através da história e sua percepção pelo trabalhador de hoje*. In: *Dissertação de Mestrado em Administração*. Centro Sócio Econômico. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina/Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração: Administração Pública, agosto de. 121 p.
- MAINGUENEAU, D. (2000). *Análise de textos de comunicação*. São Paulo: Cortez.
- MEGLINO, M. B.; RAVLIN, C.; ADKINS, C. (1989). *A work values approach to corporate cultures: a field test of the values congruence process and its relationship to individual outcomes*. *Journal of Applied Psychology*, 424-432 p.
- NUNES, C. Conferência: Trabalho e prazer. (1998). In: *I Congresso Nacional de Educação e Trabalho. XIV Encontro de Profissionais que atuam na área de Educação e Trabalho*. Florianópolis: Fundação Catarinense de Educação Especial – FCEE/APAE.
- PRADO, F. de A. (1998). *Prazer: a energia dos vencedores*. São Paulo: Editora Mercuryo. 183 p.
- RAVLIN, E. C. & MEGLINO, B. M. (1989). *The transitivity of work values hierarchical preferences ordering of socially desirable stimuli*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 494-508 p.
- RODRIGUES, S. B.; CARRIERI, A. P. (2001). *A Tradição Anglo-Saxônica nos Estudos Organizacionais Brasileiros*. *Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 5, n. Ed Especial, p. 81-102.
- SCHUTZ, W. (1974) C. *O prazer expansão da consciência humana*. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda. 189 p.
- TONKISS, F. (1999) *Analysing discourse*. In: SEALE, C. (ed.) *Researching Society and Culture*. London, Thousand Oak and New Delhi: Sage. p. 245-260.

#### VIII. COPYRIGHT

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

## DETERMINANTES DA TAXA DE MORTALIDADE NA INFÂNCIA NO BRASIL VIA REGRESSÃO ROBUSTA

MANOEL VITOR DE SOUZA VELOSO<sup>1</sup>; MARCELA DE MARILLAC CARVALHO<sup>2</sup>;  
JULIANA SOUZA SCRIPTORE<sup>3</sup>

1, 2, 3 - INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - UNIFAL-MG  
*manoel.souza@unifal-mg.edu.br*

**Resumo** - Um dos indicadores fundamentais para analisar os avanços de um país, por mensurar a qualidade de vida da população, é a taxa de mortalidade em diferentes faixas etárias. O trabalho teve como objetivo investigar como os principais determinantes socioeconômicos da mortalidade na infância no Brasil, nos anos 1991, 2000 e 2010, afetaram a taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos no período. Para atingi-lo foi utilizado um Modelo de Regressão Linear Múltipla. Com os resultados obtidos foi possível concluir pela importância da expansão de investimentos públicos que viabilizem a superação dos determinantes socioeconômicos diretamente relacionados com taxa de mortalidade na infância.

**Palavras-chave:** Mortalidade na Infância. Desenvolvimento Econômico. Análise de Regressão.

### I. INTRODUÇÃO

A mortalidade infantil tem sido considerada por diversos autores como um relevante indicador de desenvolvimento econômico de um país. Além de evidenciar as condições de saúde materno-infantil, reflete, quando associado a outros indicadores, as condições de vida de uma população demonstrando a eficácia dos serviços voltados para áreas de saúde, educação, saneamento, bem como geração e distribuição de renda. A relevância desse indicador foi evidenciada na declaração feita pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2000, que estabeleceu uma série de compromissos, os quais deverão ser cumpridos em determinado prazo para gerar um avanço em indicadores sociais, denominados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Dentre eles, o quarto objetivo propõe que a taxa de mortalidade na infância, até o ano de 2015, deve ser reduzida a dois terços do nível observado em cada país em 1990, alcançando uma taxa de 17,9 óbitos por mil nascidos vivos (NAÇÕES UNIDAS, 2000). A taxa de mortalidade na infância (TMM5) expressa o número de óbitos de menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (RIPSA, 2008 p. 118).

Ao analisar este indicador é preciso entender as causas da mortalidade de crianças no Brasil. Barufi (2009) as apresenta como determinantes proximais, ou intermediários, e socioeconômicos da mortalidade infantil e na infância mostrando a causalidade que há entre eles. Salienta-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) expressa o número de mortes em crianças menores de um ano de vida, por mil nascidos vivos, referente à população residente de um local geográfico e ano específico (RIPSA, 2008 p.108).

Determinantes proximais são, basicamente, os fatores essenciais para a sobrevivência e desenvolvimento saudável de uma criança como os fatores maternos, que são associados à idade da mãe, à saúde, à quantidade de filhos e ao intervalo entre os nascimentos, além dos relacionados às necessidades médicas, sanitárias, alimentares e de cuidados gerais. As condições sanitárias nas áreas urbanas são identificadas por relatórios das Nações Unidas como um dos principais determinantes proximais da TMM5 sendo o saneamento básico fundamental na melhoria das condições de saúde não só das crianças, como também da população em geral (UNICEF, 2008). Mendonça e Motta (2005) enfatizam a importância dos gastos com tratamento da água e esgoto no país, mostrando que são mais compensatórios economicamente do que posteriormente o gasto defensivo nos serviços de saúde. Já Kassouf (1995), apresenta os efeitos da interação entre educação materna e o saneamento básico sobre a saúde das crianças. Para esse autor, a interação é positiva, indicando complementação, quando com um maior nível educacional a mãe detém um melhor conhecimento das condições higiênicas necessárias, ou seja, promove a presença de saneamento básico no ambiente familiar. A interação é negativa, indicando substituição, se os efeitos nocivos à saúde das crianças, devido à ausência de saneamento básico no ambiente familiar, possam ser amenizados se as mães possuírem um maior nível de escolaridade.

Os determinantes socioeconômicos são os relacionados à distribuição de renda, à educação e às políticas públicas, sendo fundamentais para viabilizarem o acesso aos determinantes proximais. De acordo com Barufi (2009) o nível de renda e sua distribuição entre as camadas da sociedade viabilizam, de modo geral, o acesso a outros elementos que reduzem a mortalidade na infância, como alimentação de qualidade, serviços de saúde e uma moradia que possua todas as condições sanitárias. O nível de educação também é um importante fator socioeconômico abordado em estudos referentes à mortalidade, sendo considerada uma variável relevante para redução da mortalidade infantil. Conforme Simões (2002), a educação influencia no comportamento da mãe desde a gravidez até a criação dos filhos, pois com um nível de instrução maior ela compreende melhor a importância dos cuidados que uma criança necessita e detém um maior poder de decisão dentro do domicílio. Observa-se a existência de uma importante relação entre renda e educação, que é explicada pelo fato de que níveis de renda maiores garantem um acesso mais adequado à

educação e, conseqüentemente, garantem melhores oportunidades no mercado de trabalho.

O Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2012) evidencia, assim, que a queda da mortalidade de menores de cinco anos de idade é o reflexo das particularidades que existem nas causas de morte que estão normalmente relacionadas à melhoria de seus determinantes. De acordo com relatório divulgado pelo UNICEF, a prevenção de mortes de crianças no país ocorre, ao longo do tempo, a partir de melhorias em saneamento, educação materna, aleitamento materno e cobertura de imunização, expansão do acesso aos serviços de saúde e crescimento da renda das famílias vulneráveis, em parte, devido aos programas de transferência de renda (UNICEF, 2012). Dessa forma, no Brasil, a perspectiva dos níveis de mortalidade infantil e na infância é de redução, devido à evolução dos determinantes, mas se dá de maneira desigual, ou seja, o ritmo e a intensidade da redução não são os mesmos em todas as regiões, fato que está relacionado, principalmente, à má distribuição de renda e ao acesso diferenciado aos recursos da saúde, saneamento e educação nas diferentes classes sociais (QUIROGA E REZENDE, 2003; IPEA, 2004). Isso evidencia a importância da combinação de crescimento da renda da população com redução da desigualdade para reduzir a TMM5.

Este trabalho objetiva analisar o papel de variáveis socioeconômicas como o nível educacional, a renda familiar per-capita e o saneamento básico como determinantes da mortalidade na infância por meio de um Modelo de Regressão Linear Múltiplo (MRLM), estabelecendo de que forma cada fator influenciou nas variações das TMM5 do país nas três últimas décadas.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a taxa de mortalidade na infância, foi necessária a formulação de um modelo que contenha variáveis relevantes para explicar o padrão da TMM5 no país. Logo, para estabelecer a relação, quantitativa, entre a mortalidade na infância e alguns dos seus principais determinantes um Modelo de Regressão Linear Múltiplo (MRLM) foi elaborado da seguinte forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{10} x_{10} + e$$

A escolha das variáveis foi baseada nos indicadores sociais mínimos apresentados pelo IBGE com informações atualizadas, correspondentes a indicadores que refletem as condições de vida do país. Assim, a pesquisa foi realizada com informações anuais com dados provenientes dos Censos Demográficos do IBGE, nos anos de 1990, 2000 e 2010, disponibilizados e tratados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que são referentes aos fatores socioeconômicos que afetam a taxa de mortalidade na infância no Brasil. As variáveis consideradas para construção do modelo são apresentadas na Tabela 1, em que a variável dependente ( $Y$ ) é a taxa de mortalidade até cinco anos de idade e as variáveis independentes ( $x_j$ ) estão relacionadas com indicadores de desenvolvimento socioeconômico, que são determinantes importantes da taxa de mortalidade na infância mencionados por Barufi (2009).

Tabela 1 - Descrição das Variáveis Utilizadas

Notação	Nome da Variável
$Y$	Taxa de Mortalidade na Infância ( $MORT5$ )
$x_1$	Taxa de Analfabetismo da população entre 11 a 14 anos ( $T\_ANALF\_11A14$ )
$x_2$	Taxa de Analfabetismo da população entre 15 a 17 anos ( $T\_ANALF\_15A17$ )
$x_3$	Taxa de Analfabetismo da população entre 18 a 24 anos ( $T\_ANALF\_18A24$ )
$x_4$	Taxa de Analfabetismo da população de 25 anos ou mais ( $T\_ANALF\_25M$ )
$x_5$	Taxa de Fecundidade ( $FEOTOT$ )
$x_6$	% da população que vive em domicílios com água encanada ( $T\_AGUA$ )
$x_7$	% da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada ( $T\_BANAGUA$ )
$x_8$	Renda Per Capita ( $RDPC$ )
$x_9$	Índice de Gini* ( $GINI$ )
$x_{10}$	% de mulheres entre 15 e 17 anos que tiveram filhos ( $T\_M15A17CF$ )

\*O Índice de Gini é usado para medir a desigualdade social, assumindo valores entre 0 e 1, em que quanto mais um país se aproxima do número 1, mais desigual é a distribuição de renda e riqueza, e quanto mais próximo do número 0, mais igualitário será aquele país.

Fonte: Autores, 2015

O ajuste dos coeficientes do modelo, realizado com o Método dos Quadrados Mínimos (MQM), permite a obtenção de estimadores eficazes para determinar as relações entre variável dependente e variáveis independentes.

Sincich (2011) menciona as técnicas para verificar a validade do modelo, quais sejam, o nível de confiabilidade dos estimadores, a utilidade do modelo de regressão e análises referentes a pressuposições do erro.

Após a construção do modelo, aferiu-se a qualidade do ajuste com um teste de hipóteses baseado na distribuição *t-Student* para avaliar a significância individual dos estimadores:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0; j = 1, \dots, 10$$

Foi realizado também um teste baseado na distribuição F- Snedecor, com valores obtidos a partir da Análise de Variância, para verificar se o modelo de regressão ajustado contribui para explicar as variações da TMM5:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{10} = 0$$

$$H_1: \text{algum } \beta_j \neq 0; j = 1, \dots, 10$$

O diagnóstico sobre os resíduos do modelo ajustado é realizado para verificar se as pressuposições iniciais referentes ao erro, como independência, homocedasticidade, normalidade e linearidade, estão sendo respeitadas e se há observações influentes que afetam o modelo. No caso de existir observações que apresentem excessiva influência sobre o resultado, deve-se estimar o modelo novamente por meio da técnica da Regressão Robusta, pois ela não é afetada por essas observações, diferentemente das estimativas por MQM que podem ser tendenciosas; essa é uma forma de corrigir a influencia de pontos discrepantes. Para isso, foi utilizada a função *rlm* (*Robust Linear Models*) do pacote MASS (VENABLES E RIPLEY, 2002).

Entretanto, em um MRLM pode ocorrer que as variáveis independentes sejam correlacionadas entre si, indicando existência de multicolinearidade, o que afeta os resultados, ao causar inferências errôneas ou pouco confiáveis. Se

identificado tal problema, calculam-se as correlações e utiliza-se o procedimento *Backward* com o intuito de selecionar o melhor modelo que explique a variável dependente (CHARNET *et al*, 2008).

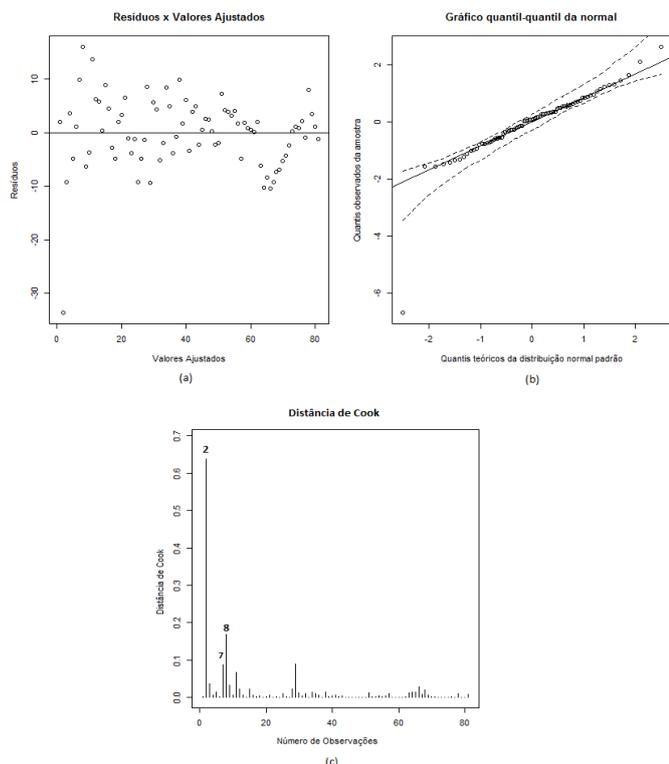
A análise foi realizada por meio do *software* R (RCORE TEAM, 2014), que permitiu a formulação dos resultados e das conclusões referentes à estrutura da mortalidade na infância no país e seus determinantes.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ajustou-se um modelo completo de regressão linear múltipla (MRLM) por meio da estimação dos coeficientes de regressão pelo Método dos Quadrados Mínimos (MQM).

Há uma correlação alta entre as variáveis independentes, o que indica a existência de multicolinearidade. Desse modo, o método *Backward* para selecionar variáveis foi aplicado com o objetivo de selecionar um subconjunto de variáveis independentes não colineares, determinando, assim, um novo MRLM. No entanto, com a análise gráfica de resíduos, verificou-se com o diagrama de barras das distâncias de Cook associadas a cada observação \_ver gráfico (c) apresentado na Figura 1\_ a existência de uma observação que é um ponto influente, em relação aos demais, com dados do estado Acre no ano de 1991; isso porque está acima do critério de 0,5, medido pela distância de *Cook*, determinando assim sua influência sobre o modelo.

Figura 1 - Análise Gráfica de Resíduos para o Modelo Completo

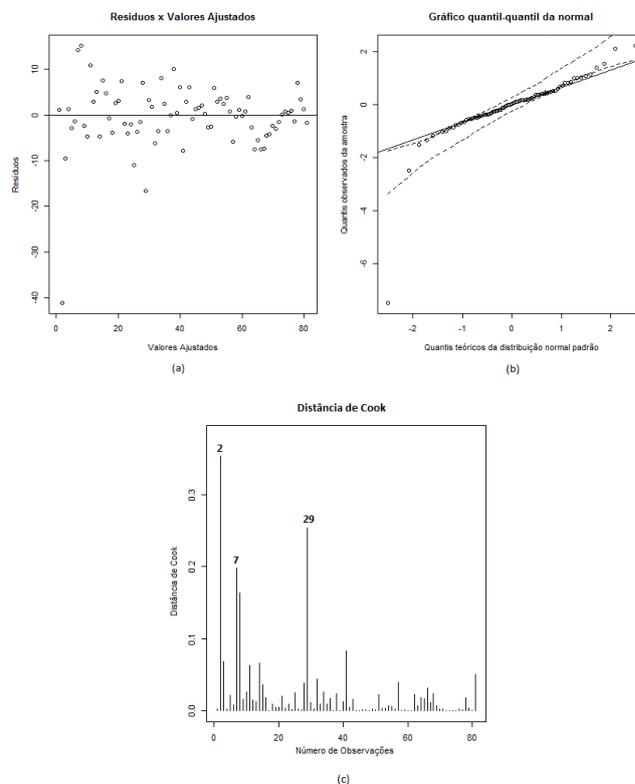


Fonte: Autores, 2015

A técnica de regressão robusta foi utilizada por meio da função *rlm* do pacote *MASS* para corrigir a influência que a segunda observação, referente ao estado do Acre, estava exercendo sobre o modelo e permitindo que o procedimento *Backward* seja aplicado para selecionar as variáveis que sejam significativas para explicar as variações da TMM5 no Brasil ao longo do período analisado. Na análise de resíduos do Modelo

Robusto verifica-se no gráfico (c), apresentado na Figura 2, a correção da influência da segunda observação, pois sua medida de distância de *Cook* se encontra abaixo do critério de 0,5 estando em torno de 0,3.

Figura 2 - Análise Gráfica de Resíduos com Ajuste de uma Regressão Robusta



Fonte: Autores, 2015

Tabela 2 - Coeficientes Estimados pelo Modelo dos Quadrados Mínimos no Modelo Robusto Reduzido

Variáveis	Coefficientes	Estimativas	Estatística do Teste	Valor P
--	$\hat{\beta}_0$	-17,5610	-0,7854	0,44
<i>T_ANALF_18A24</i>	$\hat{\beta}_3$	1,4041	6,8813	0,00*
<i>FECTOT</i>	$\hat{\beta}_5$	9,9570	4,8216	0,00*
<i>T_AGUA</i>	$\hat{\beta}_6$	-0,3927	-3,3979	0,00*
<i>T_BANAGUA</i>	$\hat{\beta}_7$	0,2857	2,3063	0,03*
<i>RDPC</i>	$\hat{\beta}_8$	-0,0077	-1,8866	0,06**
<i>GINI</i>	$\hat{\beta}_9$	76,3164	2,8118	0,00*
<i>T_M15A17CF</i>	$\hat{\beta}_{10}$	-1,6783	-4,3763	0,00*

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\* Significativo a 10% de probabilidade.

Fonte: Autores, 2015

A Tabela 2 expõe os resultados das estimativas dos coeficientes para o modelo reduzido. O significado das siglas utilizadas nesta tabela é apresentado na Tabela 1. Os resultados do modelo robusto apresentam que os coeficientes associados as variáveis taxa de analfabetismo na faixa etária de 18 a 24 anos de idade, acesso à água tratada, acesso à água tratada e banheiro, taxa de fecundidade, Índice de Gini e proporção de mulheres que tiveram filhos entre 15 e 17 anos foram estatisticamente significativas ao nível de 0,05 de probabilidade e renda *per capita* a 0,10 de probabilidade.

Por meio do valor dos coeficientes estimados uma análise entre TMM5 e os seus principais determinantes pode ser realizada. Os resultados obtidos mensuram o impacto dos indicadores nas alterações da morte de crianças menores de cinco anos no país possibilitando que a meta fosse alcançada em 2011, com quatro anos de antecedência, em que a taxa

passou de 53,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 1990, para 17,7 óbitos por mil, em 2011 (IPEA, 2013 p.66).

Destaca-se a importância do nível de renda, para redução da TMM5 em que o aumento da renda média da população e uma distribuição mais igualitária foram fatores determinantes para alcançar a meta estabelecida pela ONU, confirmando o que foi abordado nos estudos de Barufi (2009) em que a renda, além um eficaz indicador de qualidade de vida, influencia diretamente na taxa da mortalidade na infância. A existência de disparidades no padrão da redução dos níveis de mortalidade na infância nas diferentes regiões do país, apontada nos estudos de Quiroga e Rezende (2003), põe em evidência a importância de uma distribuição justa da renda que, além de fundamental para a inclusão social e econômica, reduz as chances de crianças viverem num contexto inadequado de saúde e nutrição (ASSIS *et al.*, 2007). Portanto, é indispensável a implantação de políticas públicas voltadas para melhor distribuição e aumento da renda, de modo que o acesso a determinantes, como saneamento básico e educação, seja possível, influenciando diretamente a redução da TMM5 no Brasil.

O resultado do coeficiente relacionado ao indicador de educação demonstra a significância do nível educacional para reduzir a mortalidade infantil. Como indicado por Simões (2002), quanto maior a proporção de pessoas alfabetizadas no país, maior a possibilidade de uma criança estar inserida em um ambiente saudável em que existam condições básicas para o seu desenvolvimento. O nível de escolaridade materno é destacado em diversos estudos relacionados à mortalidade infantil e na infância. De acordo com informações contidas na Síntese de Indicadores Sociais, a TMM5 entre os filhos de mulheres com até três anos de estudo era 2,5 vezes maior que entre os filhos de mulheres com oito ou mais anos de estudo (IBGE, 2003). Garcia e Santana (2011) constatam que, no período de 1993 a 2008, um dos fatores que causaram a redução das desigualdades na taxa de mortalidade na infância foi a evolução no nível de escolaridade materna. É notória, assim, a influência da mãe dentro do ambiente familiar, promovendo a redução da TMM5.

Outro importante resultado obtido por meio do modelo reduzido é o papel do saneamento básico para diminuir o número de mortes na infância. O coeficiente da variável Água Encanada apresenta o impacto citado nos relatórios das Nações Unidas, em que um abastecimento adequado de água potável promove uma melhora nas condições de saúde da população em geral e das crianças, reduzindo a TMM5 no país. Para Victoria (2001), um abastecimento adequado de água é importante na prevenção de doenças, principalmente a diarreia, reduzindo significativamente o percentual das mortes de menores de cinco anos.

Já os resultados do coeficiente associado a variável Água Encanada e Banheiro apresentou uma relação crescente com a taxa de mortalidade na infância na qual, dada as variações nesse indicador, a TMM5 aumenta. De acordo com Oliveira (2008), os impactos do saneamento básico sobre a taxa de mortalidade infantil e na infância não são apenas determinados de forma direta, mas por meio de um entrecruzamento entre fatores socioeconômicos, demográficos e de saúde, sendo necessário que a ampliação de investimentos no setor de saneamento básico, enfatizados por Mendonça e Motta (2005), seja complementada por programas específicos de políticas públicas com ações voltadas para melhorias em setores como habitação, formação educacional e atenção médico-sanitária. Além

disso, segundo Kassouf (1995) é preciso compreender, por meio da formação educacional, a melhor forma de utilização deste determinante com intuito de obter eficazes resultados na diminuição de mortes de crianças. Almeida *et al.* (2012) salienta que crianças expostas a hábitos inadequados de higiene, principalmente na faixa de 0 a 3 anos, são atingidas usualmente por infecções parasitárias fato relacionado, principalmente, à falta de conhecimento dos pais e condições inadequadas de saneamento básico no domicílio dessas famílias. Essa situação está também relacionada ao tempo demandado para que os efeitos do acesso à rede de saneamento aconteçam, pois, não ocorrem de forma imediata, mas sim com a mudança de hábitos das famílias para melhorar seu aproveitamento. Contudo, como já visto e confirmado pela significância obtida pelo seu coeficiente, a relevância da existência deste indicador para melhora da saúde das crianças é incontestável.

Com base nos resultados discutidos acima, destaca-se a importância da atuação de indicadores em conjunto, mencionada por diversos autores, a partir da relação entre renda e educação com o saneamento básico como fundamental para reduzir a TMM5 no Brasil. De acordo com Mendonça e Motta (2005) a forte relação entre renda, escolaridade e a existência de condições adequadas de saneamento estão diretamente ligadas à sobrevivência de um indivíduo. Logo, o aumento no nível de renda por meio da melhoria do nível educacional, e vice-versa, de uma população possibilita o acesso ao saneamento promovendo a redução da taxa de mortalidade na infância e, conseqüentemente, a evolução do status de desenvolvimento econômico do país.

O resultado dos fatores maternos apresentados por Barufi (2009) são verificados a partir dos resultados dos coeficientes da variável Taxa de Fecundidade e mães que tiveram filhos entre 15 e 17 anos. A Taxa de Fecundidade foi significativa para explicar as variações da mortalidade na infância, já que famílias com uma quantidade menor de filhos pode propiciar uma melhor assistência e maior perspectiva para uma criança. Alves e Cavenagui (2012) explanam que o padrão dos níveis de fecundidade é especificado de acordo com o nível de renda e escolaridade das famílias brasileiras. Devido a transformações nas estruturas familiares ao longo do tempo, aumentou-se a participação das mulheres na sociedade, promovendo a ampliação do nível de escolaridade delas e sua inserção no mercado de trabalho (PINHEIRO *et al.*, 2009), fatores significativos para a redução da Taxa de Fecundidade no país. A variável relacionada às mães que tiveram filhos adolescentes, entre 15 a 17 anos, além de significativa, atua na redução da TMM5, interferindo diretamente para aumentar a probabilidade de sobrevivência de uma criança. Moreira e Sarriera (2006) salientaram que, durante a gestação, adolescentes apresentam um bom estado de saúde, sendo frequente o acompanhamento médico por meio da realização do pré-natal. Ribeiro e Gualda (2011) relatam que adolescentes gestantes são capazes de superar as adversidades e se tornam mães conscientes e responsáveis contando com o apoio e o auxílio das famílias durante e após a gravidez.

A adequação do modelo foi verificada por meio da Análise de Variância, que avaliou a significância do modelo como um todo. Obteve-se a estatística do teste, baseada em uma distribuição F-Snedecor,  $F_c = 100,49$  sendo o valor crítico desta distribuição dado por  $F_{(0,05; 7; 73)} = 2,1378$ . Como  $100,49 > 2,1378$ , constata-se que o modelo de

regressão ajustado é significativo ao nível 0,05 de probabilidade. Sendo assim, as variáveis independentes do modelo reduzido contribuem para a explicação da variabilidade da taxa de mortalidade na infância. Com a realização de um diagnóstico dos resíduos verificou-se que nenhuma das pressuposições referentes ao erro estão sendo violadas.

#### IV. CONCLUSÃO

Enfatiza-se a importância da atuação de indicadores, isolados e em conjunto, em que a relação entre renda, educação e saneamento básico é fundamental para reduzir a TMM5 no Brasil. A evolução dos indicadores foi decisiva para a redução da TMM5, em que a melhora do nível de renda da população viabilizou o acesso a categorias como saneamento e educação, visando diminuir as desigualdades e propiciou uma melhora da qualidade de vida das crianças e da população em geral. Deste modo, os ganhos no acesso ao saneamento básico, saúde, educação, renda e redução da taxa de fecundidade, foram decisivos para a conquista da redução da mortalidade de menores de cinco anos de idade.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. I.; BERNE, A. E. M.; VILLELA, M. M. **Prevalência de Enteroparasitoses em Crianças Internadas em Unidades Pediátricas de Hospitais em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil-Nota Prévia.** Revista SODEBRAS, v. 8, p. 36, 2012.

ALVES, D. E. J. ; CAVENAGHI, S. **Tendências demográficas, dos domicílios e das famílias no Brasil.** In: Aparte Inclusão Social em Debate, 2012. Disponível em: < [http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/tendencias\\_demograficas\\_e\\_de\\_familia\\_24ago12.pdf](http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/tendencias_demograficas_e_de_familia_24ago12.pdf)>. Acesso em: 13 jan.2016.

ASSIS, A. M. O. *et al.* **Desigualdade, pobreza e condições de saúde e nutrição na infância no Nordeste brasileiro.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.23, n.10, p. 2337-2350, out. 2007.

BARUFI, B. M. A. **Dimensões regionais da mortalidade infantil no Brasil.** 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CHARNET, R.; FREIRE, L. A. C; CHARNET, R. M. E; BOVINO, H. **Análise de Modelos de Regressão Linear com Aplicações.** 2. ed. São Paulo: Unicamp, 2009.

GARCIA, L. P., SANTANA, L. R. **Evolução das desigualdades socioeconômicas na mortalidade infantil no Brasil, 1993-2008.** Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.16, n.9, p. 3717-372, set. 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

IBGE- **Síntese de Indicadores Sociais 2003.** Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/13042004sintese2003.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório Nacional de Acompanhamento.** Brasil, 2004. Disponível

em:<[http://www.pnud.org.br/docs/1\\_relatorionacionalacompanhamentoodm.pdf](http://www.pnud.org.br/docs/1_relatorionacionalacompanhamentoodm.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2014

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório Nacional de Acompanhamento.** Brasil, 2014. Disponível em:<[http://www.pnud.org.br/Docs/5\\_RelatorioNacionalAcompanhamentoODM.pdf](http://www.pnud.org.br/Docs/5_RelatorioNacionalAcompanhamentoODM.pdf)>. Acesso em: 6 jan. 2016

KASSOUF, L. A. Saneamento e Educação: Bens Substitutos ou Complementares. **Pesquisa e Planejamento Econômico,** Brasília, v.25, n.2, p. 359-372, ago. 1995.

MENDONÇA, M; MOTTA, R. **Saúde e saneamento no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, 2008. Disponível em < <http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2014.

MOREIRA, C. M.; SARRIERA, C. J. **Preditores de saúde e bem-estar psicológico em adolescentes gestantes.** Psico-USF, v. 11, n. 1, p. 7-15, jan./jun. 2006.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração do Milênio.** 2000. Disponível em:<<http://www.unric.org/html/portuguese/uninfo/DecdoMil.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016

OLIVEIRA, S. M. M. C. **Mortalidade infantil e saneamento básico – ainda uma velha questão.** In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 16, Caxambu, 2008. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2008.

PINHEIRO, L.; GALIZA, M.; FONTOURA, N. **Novos arranjos familiares, velhas convenções sociais de gênero: a licença-parental como política pública para lidar com essas tensões.** Revista Estudos Feministas, Florianópolis, v.17, n.3, p. 851-859, set./dez. 2009.

QUIROGA, J; REZENDE, S. C. **A mortalidade infantil por causas de morte no Vale do Jequitinhonha-MG.** In: XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 13, 2002, Ouro Preto. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Estudos Populacionais; 2002. Disponível em: < <http://www.abep.nepo.unicamp.br>>. Acesso em: 10 out. 2014.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. Disponível em: < <http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 15 ago.2014.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE (RIPSA). Organização Pan-Americana da Saúde. **Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** 2. ed. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>>. Acesso em: 14 jan.2016

ROBEIRO, M. P.; GUALDA, R. M. D. **Gestação na Adolescência: a construção do processo saúde-resiliência.** Escola Anna Nery, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p.361-371, abr/jun. 2011.

SIMÕES, C. C da S. **Perfis de Saúde e de Mortalidade no Brasil: uma Análise de seus Condicionantes em Grupos Populacionais Específicos.** Brasília: Organização Pan Americana de Saúde, 2002. Disponível em: Acesso em: 10 out. 2014.

SINCICH, B. M. **Estatística para Administração e Economia**. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

UNICEF- Fundo das Nações Unidas para Infância. **Situação Mundial da Infância 2008: Sobrevivência Infantil**. Disponível em: <[http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008\\_br.pdf](http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008_br.pdf)>. Acesso em: 28. Out. 2014.

UNICEF- Fundo das Nações Unidas para Infância. **O compromisso com a sobrevivência da criança: Uma promessa renovada**. Relatório de Progresso 2012. Disponível em: < <http://www.onu.org.br> >. Acesso em: 13 jan. 2016.

VENABLES, W. N. & RIPLEY, B. D. **Modern Applied Statistics with S**. Fourth Edition. New York, 2002.

VICTORA, C. G. **Intervenções para reduzir a mortalidade infantil pré-escolar e materna no Brasil**. Revista Brasileira de Epidemiologia, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p 3-69, 2001.

YE, M. M. W. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. 8. ed. São Paulo: Pearson PrenticeHall, 2009.

#### VI. COPYRIGHT

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

## TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NA AMÉRICA LATINA: UMA ANÁLISE DA MORTALIDADE INFANTIL E DA DEMANDA POR CAPITAL HUMANO

KENYTH ALVES DE FREITAS<sup>1</sup>; DANIEL FERNANDO DA SILVA<sup>2</sup>

1; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

*kenyth.freitas@gmail.com*

**Resumo** – *Esse artigo apresenta uma análise sobre o fenômeno de transição demográfica na América Latina. Para isso, realizou-se uma profunda revisão literária de dois dos possíveis determinantes desse processo, a queda nas taxas de mortalidade infantil e o crescimento da demanda por capital humano. Além disso, procurou-se validar empiricamente as hipóteses da literatura através dos indicadores de mortalidade, fecundidade e educacionais. Os resultados encontrados no estudo contribuem para associar ambos os fatores à incidência do fenômeno da transição demográfica no contexto latino-americano, embora não tenha sido possível estabelecer uma relação causal.*

**Palavras-chave:** *Transição Demográfica. Mortalidade Infantil. Capital Humano. América Latina.*

### I. INTRODUÇÃO

Nos últimos 200 anos, ocorreu uma elevação contínua e sem precedentes nas taxas de crescimento da população mundial. Através da redução das taxas de mortalidade infantil e, posteriormente, com a queda da natalidade, alterou o tamanho e a estrutura etária da população. Embora esse processo não tenha atingido todos os países no mesmo período de tempo, esse fenômeno demográfico englobou eventualmente todos os países em pelo menos uma de suas fases. O fenômeno demográfico descrito é o da transição demográfica e, como resume Galor (2005), (...) *varreu o mundo ao longo do último século.*

Os primeiros sinais desse processo surgiram nas primeiras décadas do século XIX, concomitante ao início da segunda fase da revolução industrial. O crescimento das atividades econômicas impulsionadas pelos setores têxteis e de aço, provocaram o surgimento das primeiras metrópoles e o adensamento da rede urbana nos países desenvolvidos (MADDISON, 2001).

As mudanças econômicas e sócias induziram alterações na taxa mundial de crescimento populacional, que se elevou de aproximadamente 0,40% a.a., nesse período, até alcançar o ápice no valor de 1,92% no período de 1950 a 1973 (MADDISON, 2001). A taxa de crescimento iria se reduzir apenas no período seguinte, de 1973 a 1998, sob a forte influência da queda no crescimento populacional na América Latina e na Ásia. O resultado dessas alterações demográficas é que, no final desse período, a população mundial alcançou à marca histórica de 6 bilhões de pessoas (CLARK, 2001; 2002).

Desde que a transição demográfica começou a ser estudada, boa parte da literatura buscou analisar quais foram os fatores que deram início a esse processo. Os resultados encontrados formaram uma gama de hipóteses, sendo as

principais: redução da mortalidade infantil, aumento do nível de renda *per capita*, crescimento da demanda por capital humano, redução do trabalho infantil, aumento da expectativa de vida, entrada das mulheres no mercado de trabalho, entre outras (GALOR, 2005). Para esse estudo, escolheu-se analisar a influência da queda na mortalidade infantil e da demanda por capital humano.

O primeiro fator, a queda nas taxas de mortalidade infantil, ocorreu antes da redução da fecundidade nos países desenvolvidos, resultando na hipótese de relação causal entre mortalidade e fecundidade. A hipótese é que sociedades com altas taxas de mortalidade infantil geram incentivo para que as famílias tenham mais filhos, visto que a expectativa é de que apenas parte das crianças nascidas sobreviva (KNODEL, 1978).

A redução da mortalidade aumenta o número de crianças sobreviventes, levando as famílias a compensarem com o controle da natalidade. Como teoriza Chesnais (1992), a redução da mortalidade infantil é condição necessária para que haja queda da fecundidade, visto que altera os incentivos das famílias em ter uma prole elevada.

Já o segundo fator, a demanda por capital humano, implica que as empresas se tornaram mais especializadas, resultando na maior necessidade por profissionais mais capacitados. Dessa forma, implica que as famílias invistam mais recursos em oferecer uma educação de melhor qualidade aos filhos. Mas como os recursos das famílias são limitados, elas optam por ter menos filhos, o que reduz as taxas de fecundidade (GALOR, 2005).

Devido a importância da transição demográfica na definição do atual sistema econômico e social, esse tema foi alvo de estudos de diversos autores de distintas áreas. Esse estudo analisou esses dois determinantes no contexto da América Latina a partir de uma revisão bibliográfica dos principais autores da temática, bem como, de uma análise estatística descritiva de indicadores demográficos.

### II. MARCO TEÓRICO

A América Latina está passando por um processo de grandes mudanças demográficas, a Transição Demográfica, fenômeno que só ocorre uma única vez em cada país, ocorrendo em sincronia com o desenvolvimento urbano-industrial. A transição se inicia com queda das taxas de mortalidade e, em um segundo período, prossegue com a quedas nas taxas de natalidade (ALVES; CAVENAGHI, 2012).

No início desse processo ocorre uma aceleração do crescimento vegetativo da população, seguida de uma

desaceleração no crescimento e, finaliza, com a estabilização ou decréscimo da população (ALVES; CAVENAGHI, 2012).

A transição demográfica alterou não apenas a estrutura social dos países, mas também teve profundas implicações na economia. De acordo com Galor e Moav (2006), processo de crescimento econômico foi influenciado pela transição de três formas. Primeiro foi responsável pela redução da diluição dos fatores capital e terra. Segundo o processo de transição foi responsável pela explicação de boa parte do crescente investimento em capital humano. E a última forma foi a alteração da distribuição populacional, que resultou temporariamente no aumento do crescimento através do bônus demográfico.

De acordo com a Teoria de Crescimento Unificada proposta por Galor e Weil (2000), em uma análise simultânea do desenvolvimento econômico e demográfico, o processo de crescimento pode ser desmembrado em três períodos distintos. O primeiro, o período Malthusiano, é anterior à transição demográfica. Durante essa fase, o crescimento da população era reduzido e períodos de aumento populacional só ocorriam quando havia melhora climática ou progresso tecnológico. Logo qualquer progresso técnico era consumido pelo crescimento da população, impedindo a elevação da renda.

No primeiro milênio da era cristã, a renda *per capita* mundial era equivalente ao valor de atuais US\$ 450, suficiente apenas para permitir o nível mínimo de subsistência. Portanto, não havia diferenças significativas de renda *per capita* entre os países. Como o progresso tecnológico era canalizado para o aumento populacional, uma nação com nível tecnológico superior possuía maior densidade populacional, mas renda igual a um país menos avançado (GALOR, 2005).

O segundo período, o Pós-Malthusiano, é caracterizado pela elevação do crescimento econômico, baseado no progresso tecnológico, e na taxa de crescimento da população, resultante da queda na mortalidade e do relaxamento da restrição orçamentária familiar. Esse período começou nos países desenvolvidos no início do século XIX, e apenas no final desse século se iniciou na África, América Latina e Ásia (MADDISON, 2001).

O crescimento da renda *per capita* mundial, que era próximo de zero no período de 1500-1820, saltou para 0,53% nos anos entre 1820 e 1870, e para 1,3% no período de 1870-1913. Durante essa fase iniciou a discrepância de renda entre as regiões do mundo, já que os países da Europa Ocidental e os Estados Unidos ingressaram antes, e de forma mais profunda, nessa fase de crescimento. No final desse período, a renda *per capita* africana, US\$ 444, era apenas um quinto da renda europeia, de US\$ 2.431 (GALOR, 2005).

Os avanços tecnológicos desse período impactaram não apenas nas atividades econômicas, mas em toda estrutura social. Os países na liderança tecnológica permaneceram mais densamente povoados, visto que uma parte dos benefícios gerados no progresso tecnológico ainda era canalizada para o aumento populacional. O crescimento demográfico avançou muito nesse período, passando de 0,27% no período de 1500-1820 para 0,4% em 1820-1870, e para 0,8% nos anos entre 1870-1913 (GALOR, 2005; MADDISON, 2001).

Os avanços na área médica, aliado aos maiores investimentos em saneamento, melhores hábitos de higiene

e a busca por uma vida mais saudável, resultaram na queda nas taxas de mortalidade bem como a elevação da expectativa de vida da população. A expectativa de vida média na Europa Ocidental cresceu de 36 anos em 1820 para 78 anos em 1999. Além disso, ocorreu uma profunda queda nas taxas de mortalidade infantil, fazendo com que se elevasse o número de filhos por casal. O resultado disso foi um crescimento inédito da população, visto que as taxas de fecundidade permaneceram elevadas (MADDISON, 2001).

O terceiro período, o Regime de Crescimento Sustentado, é caracterizado pela queda significativa dos níveis de fecundidade da população. Resultando no retorno do crescimento demográfico a níveis próximos ao de reposição. Durante essa fase, ocorreu um forte avanço do setor industrial nos países centrais em tamanho e importância. Nos Estados Unidos ocorreu um crescimento de aproximadamente seis vezes no nível do capital industrial *per capita*. Nos países periféricos esse avanço foi registrado na segunda metade desse mesmo século (GALOR, 2005; KNODEL, 1978).

O crescimento econômico, vindo do progresso tecnológico e da acumulação dos fatores, não foi mais compensado pelo crescimento populacional, resultando em elevação contínua do crescimento renda *per capita*. Os países centrais tiveram redução do crescimento populacional no início do século XX. Na Europa Ocidental a taxa de crescimento demográfico passou de 0,77% nos anos entre 1870 e 1913 para 0,42% no período de 1913-1950. Nos países em desenvolvimento, esse efeito só foi registrado décadas mais tarde. Na América Latina e na Ásia o crescimento populacional sofreu uma forte queda na década de 1970, e na África esse fenômeno ainda não havia sido observado no período estudado (WORLD DEVELOPMENT INDICATORS, 2001).

Como a transição demográfica não envolveu todos os países em um mesmo período de tempo, cada região teve uma trajetória de crescimento demográfico própria. Maddison (2001) divide o ingresso ao processo de transição demográfico em dois grupos: o grupo *Early Demographic Transition* (Transição Demográfica Inicial), compreendendo os países desenvolvidos que ingressaram no processo de transição no período de 1820 a 1870. E o grupo *Late Demographic Transition* (Transição Demográfica Posterior), compreendendo as regiões da África, América Latina e Ásia que ingressaram na transição no período de 1870 a 1913.

Ao se realizar uma análise comparativa do crescimento demográfico da Europa Ocidental, Transição Demográfica Prévia, e da América Latina, Transição Demográfica Posterior, pode-se identificar trajetórias distintas. O início do processo, ou seja, o aumento da população, se iniciou de forma mais expressiva no período de 1820 a 1870, com uma taxa média de 2,87%. Enquanto na América Latina, o crescimento da população estava praticamente estagnado, com taxa média de 0,47%. Apenas no período seguinte, de 1870 a 1913, o crescimento demográfico latino-americano deu um salto para 1,64%. Essa taxa aumentou ainda mais nos períodos seguintes, passando para 1,97%, de 1913 a 1950, e para 2,73% nos anos entre 1950 e 1973 (GALOR, 2005).

Durante o período Pós-Malthusiano pode-se perceber uma associação clara entre o crescimento populacional e o crescimento da renda *per capita*, como mostrado pelo gráfico abaixo. Na Europa Ocidental o crescimento da renda

*per capita* passou de 0,15% no período de 1500-1820 para 0,95% nos anos entre os anos de 1820 e 1870. Durante esse período, o aumento da renda *per capita* latino-americana saiu de pífios 0,1% nos anos de 1500 a 1870, para 1,81% no período seguinte, 1870 a 1913 (MADDISON, 2001).

O ingresso no período de Crescimento Sustentado, quando o crescimento populacional regride em função da redução das taxas de fecundidade, também ocorreu em períodos distintos. As taxas de fecundidade da Europa Ocidental reduziram de 2,87% no período de 1820-1870 para 1,25% no período de 1913 a 1950. A redução de crescimento populacional na América Latina ocorreu décadas mais tarde. Apenas na década de 1970 foi registrada redução na taxa de crescimento demográfico latino-americano, passando de 2,73% no período de 1950-1973 para 2,01%, nos anos entre 1973 e 1998 (MADDISON, 2001).

O processo de transição demográfica resultou em profundas mudanças sociais na América Latina. Inicialmente a região passou por um contínuo processo de redução nas taxas de mortalidade infantil. Durante esse período de 1965 a 2000, a mortalidade infantil da região passou de 91 por mil crianças nascidas vivas para 32 no final do período (ALVES, 2008). Alguns países, como Chile, Costa Rica, Cuba e Uruguai, alcançaram taxas abaixo de 10 óbitos por mil crianças nascidas vivas, índice similar ao dos países desenvolvidos.

A taxa média de fecundidade também sofreu uma importante redução. O indicador regional passou de 5,86 filhos por mulher em 1950 para aproximadamente 2,5 por mulher em 2001. Embora a fertilidade tenha caído em todos os países, as taxas ainda são muito divergentes entre eles. Alguns dos países ainda possuem taxas de fertilidade acima de 3,5 filhos por mulher, com Bolívia, Haiti e Honduras.

Como a queda na mortalidade foi superior a redução da taxa bruta de fertilidade durante um longo período, a população dos países latino-americanos cresceu fortemente, passando de 167 milhões de habitantes em 1950 para 596 milhões de habitantes em 2011. Resultando no aumento momentâneo da população ativa em relação a população total, o chamado “bônus demográfico”, o que resulta em vantagem econômica nesses países (ALVES; CAVENAGHI, 2012).

### III. METÓDO DE PESQUISA

Esta pesquisa apoiou-se em duas frentes paralelas, uma extensa revisão bibliográfica e a análise de dados disponibilizados pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL). A revisão bibliográfica se concentrou nos artigos seminais e de literatura recente a respeito de conceito e teorias envolvendo os temas de Transição Demográfica, Mortalidade Infantil e Capital Humano. Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é caracterizada pelo seu desenvolvimento a partir de materiais já publicados em relação ao tema proposto.

Uma das vantagens é que esse tipo de pesquisa permite que o pesquisador consiga relacionar uma gama de abordagens trabalhadas na literatura que seria impossível serem relacionadas de outra forma. Por isso, a pesquisa bibliográfica não pode ser considerada apenas uma reprodução daquilo que já foi proposto pela literatura, mas uma forma de relacionar diferentes perspectivas de diversas fontes que podem resultar em um trabalho totalmente original (GIL, 2002).

Foram recolhidos dados referentes as taxas de mortalidade infantil e taxa bruta de fertilidade dos principais países latino-americanos, Argentina, Brasil, Chile e México, no site da CEPAL. Os dados da taxa média de anos de estudo foram obtidos no estudo de Barro e Lee (2000).

### IV. RESULTADOS

De acordo com Preston (1978), a relação causal entre queda na mortalidade infantil e queda na fertilidade é definitivamente discutível. Estudos sobre o tema com modelos, dados e metodologias diferentes demonstram uma forte inconsistência empírica em seus resultados. No entanto, para o autor alguns argumentos usados para a defesa dessa relação causal são bastante coerentes, sendo eles a suspensão da amamentação, o efeito substituição e efeito de entesouramento.

O primeiro argumento refere-se ao súbito interromper da amamentação causada pelo óbito infantil (JONES; PALLONI, 1990). O efeito substituição refere-se ao fato dos casais tentarem substituir uma criança vítima de óbito por outra (KNODEL, 1978). O entesouramento, faz referência à prática dos casais de ter mais filhos que o número desejado apenas como forma de se assegurarem que o número de herdeiros esperado chegue a idade adulta (LLOYD; IVANOV, 1988).

A América Latina passou por um contínuo processo de redução nas taxas de mortalidade infantil no último século. No período de 1965 a 2010, que passou de 91 óbitos por mil crianças nascidas vivas para 17 no final do período (ALVES, 2008). Esse processo esteve intimamente ligado ao processo de urbanização da região, visto que nesse período as cidades latino-americanas cresceram enormemente (McGRANAHAN; MARTINE, 2014).

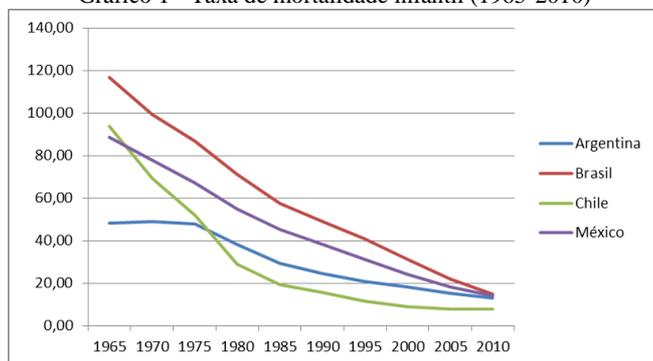
A região conta com diferentes tipos de regimes demográficos e a transição não aconteceu no mesmo período em todos os países. A Argentina e o Uruguai foram precursores na região, com redução da mortalidade infantil por volta de 1900. O Chile e a Costa Rica tiveram transições intermediárias, com reduções na mortalidade e fertilidade na metade do século. O último grupo, a redução da mortalidade começou após a Segunda Guerra Mundial e o declínio da fertilidade aconteceu na década de 1970. O Brasil e o México são representantes desse grupo (ALVES, 2008).

A série histórica da taxa de mortalidade em quatro dos principais países latino-americanos, Argentina, Brasil, Chile e México, durante os anos de 1965 a 2010 apresenta redução no índice (Gráfico 1).

É possível perceber que a Argentina manteve seus números praticamente estáveis no período entre 1965 e 1980. A taxa passou de 48,4 óbitos por mil crianças nascidas em 1965, para 49 em 1970, e para 47,7 óbitos em 1975. O Chile apresentou uma queda abrupta entre os anos de 1965 a 1980, passando de 93,9 óbitos para 28,8. A redução foi menor no período seguinte, de 1980 a 2010, sendo que na última década desse período a taxa se manteve praticamente estável abaixo dos 10 óbitos por mil crianças nascidas.

No caso do Brasil e do México, as reduções foram constantes durante o período inteiro. A taxa brasileira passou de 116,8 óbitos por mil em 1965 para 15 mortes em 2010. A taxa de mortalidade infantil mexicana reduziu no mesmo período de 88,70 por mil para 14,10.

Gráfico 1 - Taxa de mortalidade infantil (1965-2010)

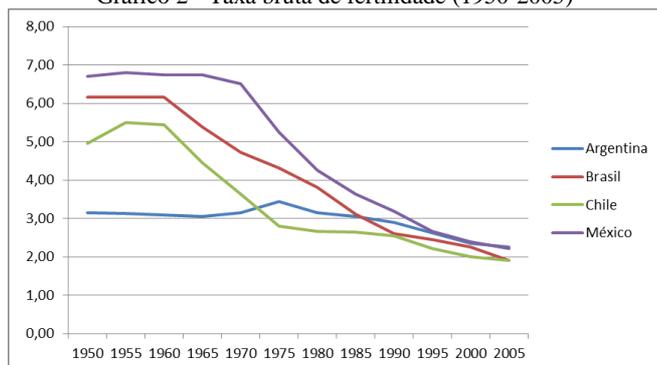


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da CEPAL, 2016

O indicador usado para verificar a fecundidade é a taxa de fertilidade bruta, que mede a média do número de filhos por mulher, e o período analisado compreende os anos entre 1950 e 2005 (Gráfico 2). Na primeira fase desse período, entre 1950 e 1965, a taxa de fertilidade permaneceu praticamente constante nos países analisados.

No período seguinte, de 1970 a 2005, ocorreu uma queda na taxa bruta de fertilidade em todos os países latino-americanos. Nos quatro países analisados, pode-se perceber que a queda mais acentuada ocorreu no México, passando de 6,5 para 2,21 filhos por mulher. O Brasil e o Chile também apresentaram quedas expressivas na fecundidade, sendo que a taxa brasileira reduziu de 4,72, em 1970, para 1,90 filhos por mulher, em 2005. A taxa chilena regrediu de 3,63, em 1970, para 1,90, no final do período. No caso da Argentina a redução foi bem menor no mesmo período, passando de 3,15 para 2,25 filhos por mulher.

Gráfico 2 - Taxa bruta de fertilidade (1950-2005)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da CEPAL, 2016

Podemos identificar que o processo de redução da taxa de mortalidade infantil ocorreu anteriormente a queda nas taxas de fertilidade nos quatro países analisados. Como dito anteriormente a queda nas taxas de mortalidade infantil foi vista pela literatura demográfica como a principal causa da transição, porque a redução desse indicador precedeu a queda nas taxas de fertilidade na maioria dos países centrais. O mesmo foi observado para os países latino-americanos.

No entanto, de acordo com Andorka (1978), os Estados Unidos e a França não seguiram esse processo, e a redução da fertilidade aconteceu mesmo antes da queda na mortalidade. Portanto, o argumento de Chesnais (1992), de condição necessária para redução da fecundidade, não pode ser verificado em todos os países.

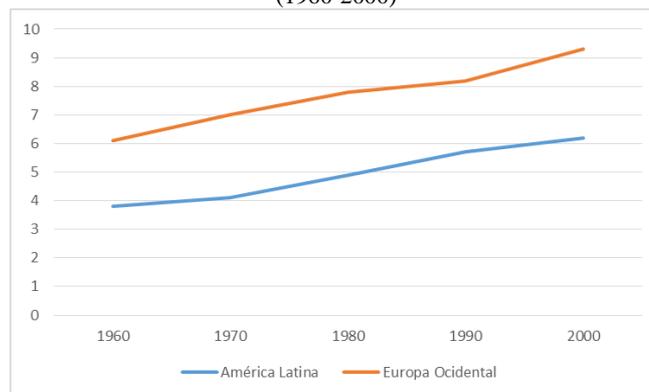
De acordo com Scrimshaw (1978), outras investigações empíricas também não conseguiram estabelecer a comprovação da hipótese causal de que a redução da mortalidade gerasse a queda na fertilidade, e, portanto, o papel do declínio da mortalidade infantil como determinante da transição demográfica causa divergências.

De acordo com o argumento de Galor (2005), a evidência histórica não credencia a relação de causa entre mortalidade e fertilidade. Isso ocorre porque a queda nas taxas de fertilidade ocorreu muito posteriormente à queda nas taxas de mortalidade. Na Europa Ocidental a queda da fertilidade ocorreu aproximadamente um século após a queda da mortalidade. Na Inglaterra, a queda da fertilidade ocorreu somente 140 anos após a redução da mortalidade infantil (ANDORKA, 1978).

Para Soares (2007), a queda na mortalidade infantil tem papel decisivo na explicação da transição, embora não à tenha determinado. De acordo com a hipótese do autor a redução da mortalidade infantil não influencia diretamente a redução da fertilidade, mas é responsável por afetar a percepção da população para os benefícios de se ter uma prole elevada e do investimento em capital humano. O aumento da longevidade da população influencia no aumento do investimento em capital humano porque o horizonte de retorno desse investimento se torna mais longo com a elevação de vida da população, e eleva os retornos no investimento em educação.

Segundo Barro e Lee (2000), a educação cresceu enormemente em todos os países durante a segunda metade do século XX (Gráfico 3). Na América Latina ocorreram importantes avanços na educação. O indicador de tempo médio de estudo da população subiu de 3,8 anos de estudo para 4,4 anos, no período de 1960 a 1975.

Gráfico 3 - Evolução da taxa média de anos de estudo regional (1960-2000)



Fonte: Adaptado de Barro e Lee, 2000

A aceleração dos benefícios proporcionados pelo progresso tecnológico induziu que as famílias canalizassem seus recursos na educação dos filhos, elevando o investimento em capital humano. De acordo com Galor e Weil (1999; 2000), isso proporcionou dois efeitos no crescimento populacional.

Primeiramente, o progresso tecnológico promoveu que uma parte do orçamento doméstico pudesse ser usada na melhoria da qualidade da educação infantil e/ou aumento do número de filhos. E o segundo e simultâneo efeito, essa nova perspectiva de investimento em capital humano induziu que esses recursos fossem usados no aumento da qualidade da educação de cada filho. O resultado final foi a

opção da família em reduzir o número da prole em favor da qualidade educacional de poucos filhos.

Em todos os países pesquisados a acumulação de capital humano aconteceu previamente ao processo de transição demográfica, por isso é visto como um importante determinante do processo de transição (GALOR, 2005). Na América Latina, pode-se verificar resultado semelhante (Gráfico 4).

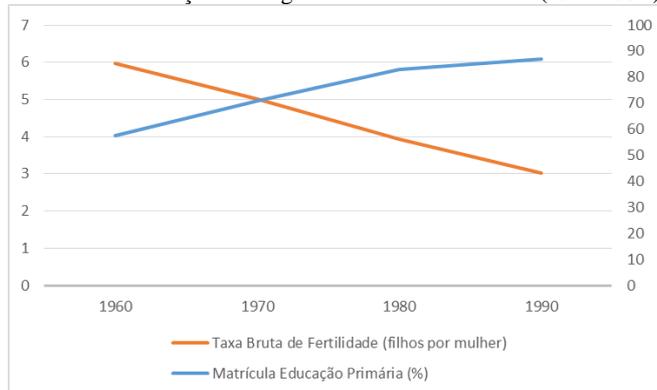
No caso da América Latina, ocorreram importantes melhorias da educação na segunda metade do século XX. O gasto público com educação aumentou tanto em valores absolutos quanto em participação do PIB. A educação primária se universalizou na maioria dos países, chegando à médias superiores a 90% das crianças regularmente matriculadas na escola. O resultado foi uma queda da taxa de analfabetismo da região, de 34% em 1960 para 13% em 1995 (GALOR, 2005).

No período de 1960 a 1992, a educação primária avançou de 57,7% para 87,5%. A taxa de matrícula da educação secundária, de jovens de 12 a 17 anos, praticamente dobrou no período, passando de 36,3% para 68% do total do grupo etário. No entanto, o mais importante avanço ocorreu com a educação superior. A taxa de matrícula desse grupo aumentou de 5,7% para 25,4% do total de jovens no mesmo grupo etário (SCHIEFELBEIN, 1995).

Durante esse período a própria população em idade escolar cresceu em média 3%, representa o impressionante crescimento do sistema educacional latino-americano em valores absolutos. Pode-se perceber que ocorreu um avanço expressivo no investimento em capital humano nesse período de 30 anos, alterando expressivamente o nível de qualificação da mão de obra formada na região.

Todos esses resultados positivos foram frutos de importantes investimentos realizados pelos governos dos países latinos a partir da segunda metade do século XX. Todos os países destinaram respeitáveis recursos à educação, resultando no aumento da porcentagem dos mesmos no Produto Nacional Bruto (PNB) da maior parte dos países da região.

Gráfico 4 - Transição Demográfica na América Latina (1960-1990)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016

No caso da Argentina, o gasto com educação subiu de 1,5% do PNB para 6,2%, um aumento de mais de 400% no período de 1970 a 2010. No México o aumento também foi muito expressivo, passando de uma média de 2,3% no período de 1986-1990 para 5,3% nos anos de 2006-2010. Embora menos significativo, a porcentagem do PNB destinado à educação também cresceu no Brasil, passando de 4,4 em 1986 para 5,7% em 2010. No caso do Chile,

apesar ter sofrido grandes variações durante a série, a taxa de investimento inicial permaneceu praticamente inalterada no fim do período, em aproximadamente 4%.

A exemplo da Inglaterra, a acumulação de capital humano na América Latina ocorreu previamente ao processo de transição demográfica (Gráfico 4). A taxa bruta de fertilidade regional se manteve praticamente estável durante as décadas de 1950 e 1960, com índices próximos à 6 filhos por mulher.

A taxa de matrícula na educação primária apresentou elevação entre a década de 1960 e 1970, passando de 57,7% para 71%. Em contrapartida no mesmo período, a taxa bruta de fertilidade reduziu da média de 5,96 filhos por mulher para 5,02 filhos. Nas décadas seguintes essa correlação também foi identificada, como indica a Tabela 7. Portanto, o argumento de Galor (2005) parece ser coerente com a série histórica latino-americana

No caso da América Latina pode-se considerar o argumento de Galor (2005) consistente. O aumento da educação primária ocorreu simultaneamente à queda da taxa de fertilidade. A aceleração do progresso tecnológico vinculada ao aumento do investimento externo e entrada de multinacionais, aumentou a demanda por capital humano na região. O parque industrial latino americano se tornou mais complexo. A educação cresceu em todos os países durante a segunda metade do século XX, resultando na redução nas taxas de fertilidade em todas as regiões.

## V. CONCLUSÕES

Este trabalho procurou analisar o processo de transição demográfica e seus fatores determinantes no contexto latino-americano. Esse fenômeno foi a mais importante mudança no processo de crescimento demográfico mundial dos últimos dois milênios. Resultando em uma forte alteração da estrutura demográfica, econômica e social de toda humanidade.

Esse estudo se concentrou na análise das duas mais discutidas hipóteses de determinantes pela literatura: redução da mortalidade e aumento da demanda por capital humano. De acordo com a hipótese de Chesnais (1992), a redução da mortalidade infantil é condição necessária para que haja a redução da fecundidade, pois altera os incentivos das famílias em ter uma prole elevada. Na análise realizada para os principais países da América Latina, pode-se perceber que a queda na taxa de mortalidade infantil ocorreu antes da queda da fecundidade, confirmando a hipótese de Chesnais.

No entanto, de acordo com Galor (2005), a evidência histórica não credencia a relação de causa entre mortalidade e fecundidade. De acordo com Galor (2005), uma série de premissas deve ser respeitada para que a queda na mortalidade tenha dado origem à redução da fecundidade.

A segunda hipótese de determinante da transição, o aumento da demanda por capital humano, foi analisada com base na teoria de Crescimento Unificada de Galor (2005). Na América Latina, ocorreram importantes melhorias da educação na segunda metade do século XX. A educação primária se universalizou na maioria dos países e o sistema educacional se expandiu apoiado no aumento dos gastos públicos com esse setor.

Esse trabalho não consegue quantificar a relação causal entre queda na fecundidade e as hipóteses de determinantes. No entanto, a estatística descritiva foi capaz de mostrar que

essa relação existe para ambos. É necessário que mais estudos sejam realizados, com o objetivo analisar outros determinantes hipotéticos não tratados nesse trabalho.

Deve-se lembrar que a transição demográfica resultará em uma série de importantes efeitos para diversas políticas públicas nos próximos anos. Em 2030, o número de idosos (acima de 60 anos) vai se igualar com o número de jovens e crianças (até 14 anos). Essa relação vai tender ainda mais nas décadas seguintes, o que exigirá do estado e das famílias um elevado investimento em previdência e saúde (ALVES; CAVENAGHI, 2012).

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. **Transição demográfica e a janela de oportunidade**. São Paulo: Instituto Fernando Braudel de Economia Mundial, 2008.

ALVES, JED, CAVENAGHI, S. **Transições urbanas e da fecundidade e mudanças dos arranjos familiares no Brasil**. Cadernos de Estudos Sociais, Vol. 27, No 2, Recife, 2012

ANDORKA, R. **Determinants of Fertility in Advanced Societies**. Nova York: Free Press, 1978.

BARRO, R. J.; LEE, J. **International data on educational attainment: Updates and implications**. Cambridge: Harvard University, 2000.

BLOOM, D.; CANNING, D.; SEVILLA, J. **Economic growth and the demographic transition**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2001.

CHESNAIS, J. **The Demographic Transition: Stages, Patterns and Economic Implications**. Oxford: Clarendon Press, 1992.

CLARK, G. **The secret history of the Industrial Revolution**. California: UC Davis, 2001.

CLARK, G. **The condition of the working-class in England, 1200–2000: Magna Carta to Tony Blair**. California: UC Davis, 2003.

CLARK, G.; HAMILTON, G. **Survival of the fittest? Capital, human capital, and reproduction in European Society before the Industrial Revolution**. California: UC Davis, 2003.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA - CEPAL. **Dados e Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.cepal.org/pt-br/datos-y-estadisticas>> Acesso em 21 de novembro/2012.

FLORA, P.; KRAUS, F.; PFENNING, W. **State, Economy and Society in Western Europe 1815–1975**. Chicago: St. James Press, 1983.

GALOR, O. **Convergence?: Inferences from theoretical models**. Rhode Island: Economic Journal 106, 1996.

GALOR, O. **The demographic transition and the emergence of sustained economic growth**. Zurich: Journal of the European Economic Association 3, 2005. 38

GALOR, O. **From stagnation to growth: Unified growth theory**. Zurich: Journal of the European Economic Association 3, 2005.

GALOR, O.; MOAV, O. **Ability biased technological transition, wage inequality and growth**. Rhode Island: Quarterly Journal of Economics, 2000.

GALOR, O.; WEIL, D.N. **From Malthusian stagnation to modern growth**. Rhode Island: American Economic Review 89, 1999.

GALOR, O.; WEIL, D.N. **Population, technology and growth: From the malthusian regime to the demographic transition**. Rhode Island: American Economic Review 110, 2000.

JONES, R.; PALLONI, A. **Effects of Infant Mortality and Weaning on the Onset of Postpartum Menstruation: Hazard Model Analysis**. Madison: University of Wisconsin, 1990.

KNODEL, J.E. **The Effects of Infant and Child Mortality on Fertility**. New York: Academic Press, 1978.

LLOYD, C.B.; IVANOV, S. **The Effects of Improved Child Survival on Family Planning Practice and Fertility**. Studies in Family Planning, 1988.

LONDOÑO, J. L. **Poverty, Inequality, and Human Capital Development in Latin America, 1950-2025**. Washington, D.C.: World Bank, Latin American and Caribbean Studies, 1996.

MADDISON, A. **The world economy: A Millennial Perspective**. Paris: OECD, 2001.

MADDISON, A. **The world economy: Historical Statistics**. CD-ROM. Paris: OECD, 2003.

MALTHUS, T.R. **An Essay on the Principle of Population**. Londres: St. Paul's Church-Yard, 1798.

MCGRANAHAN, G; MARTINE, G. **Urban growth in emerging economies: lessons from the BRICS**. New York: Routledge, 2014.

PRESTON, S.H. **The Effects of Infant and Child Mortality on Fertility**. New York: Academic Press, 1978.

SCHIEFELBEIN, E. **Education Reform in Latin America and the Caribbean: An Agenda for Action**. Santiago: UNESCO, 1995.

SCRIMSHAW, S.C. **Infant Mortality and Behavior in the Regulation of Family Size**. Population and Development Review, 1978. 39

SOARES, R. R. **Mortality Reductions, Educational Attainment, and Fertility Choice**. São Paulo: Unpublished Paper, 2007.

**WORLD DEVELOPMENT INDICATORS**. Washington, DC: The World Bank, 2001.

## VII. COPYRIGHT

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

## DESINDUSTRIALIZAÇÃO, POLÍTICA INDUSTRIAL E POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL

AMILCAR BAIARDI<sup>1</sup>

UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR, UCSAL E UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, UFBA  
*amilcar.baiardi@gmail.com; amilcarbairdi@uol.com.br*

*Resumo – O presente texto tem como objetivo qualificar o debate sobre a participação da indústria brasileira no PIB (Produto Interno Bruto) do país. Entre 2004 e 2015, a porcentagem reduziu-se de 19,2% para 9,0%, segundo a CNI, Confederação Nacional da Indústria, que significa retroceder a patamares pré-industrialização de 1940. Esta tendência leva a FIESP, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, a clamar por reindustrialização do Brasil. O artigo expõe que o modelo de industrialização do Brasil adotado na metade do século passado não era consensual, informa a visão de Ignácio Rangel no debate então ocorrido e propõe que esta tendência deverá acontecer mais cedo ou mais tarde, mas que não deve ser encarada como um retrocesso, visto que o crescimento da economia e a melhoria dos indicadores de bem-estar podem ser obtidos sem que a indústria manufatureira tenha o dinamismo que teve no passado.*

**Palavras-chave:** Desindustrialização. Participação da Indústria no PIB. Inovação Tecnológica. Agronegócio.

### I. INTRODUÇÃO

A recente perda de posição do setor secundário na composição do produto interno bruto, PIB, do Brasil, denominada por alguns como a desindustrialização precoce, tem gerado um certo alarmismo, sendo vista como um retrocesso. A participação da indústria brasileira no PIB (Produto Interno Bruto) do país reduziu-se de 19,2% para 9,0%, entre 2004 e 2015, segundo a CNI, Confederação Nacional da Indústria, que significa retroceder a patamares pré-industrialização de 1940. Contudo, a percepção reducionista de que se avizinha uma catástrofe despreza possibilidades da retomada do crescimento econômico vir a se dar pela via da maior qualificação e maior dinamização relativa do setor primário e dos serviços conexos. Esta mudança na linha de adensamento de valor nas cadeias do agronegócio poderá impactar vantajosamente nos termos de troca no mercado internacional. Isto se daria tanto pela obtenção de assimetrias de mercado decorrentes de inovações que ocorressem nos processos produtivos de bens já ofertados, como pela via da oferta de novos produtos e de abertura de novos mercados.

Em determinados países o fomento à industrialização, sobretudo a que implica na ampliação do número de fábricas ou aumento da escala das unidades produtivas, deixou de ser estratégica nas suas trajetórias de busca da prosperidade e do bem-estar. São Estados-nação cujas economias iniciam a transição para uma sociedade pós-industrial e que por isso já não estimulam a implantação de indústrias convencionais,

sobretudo aquelas que apresentam externalidades negativas, como siderurgias, refinarias etc.

O que se pretende com este texto é mostrar que a insistência em ver um retrocesso na perda de importância da indústria no PIB brasileiro nada mais é que o retorno a uma política de industrialização a qualquer custo, plantada no imaginário brasileiro em meados do século passado, a qual acarretou inúmeros problemas de concentração produtiva e gerou marcantes desequilíbrios sociais e regionais.

### II. A INDUSTRIALIZAÇÃO COMO IMPERATIVO PARA O DESENVOLVIMENTO

A expansão industrial dissociada de mudanças estruturais no meio rural, terminou por ser no Brasil a base para os modelos de crescimento econômico tipo substituição de importações e neo desenvolvimento, ambos com vigência da primeira metade do século XX até o presente momento. Estes modelos baseavam-se essencialmente no setor secundário e se revelaram, ao longo do tempo, como: 1) setorialmente centralizadores; 2) espacialmente concentradores; 3) urbanamente aglomeradores e 4) socialmente excludentes. Na primeira metade na década de cinquenta do século passado, quando a economia do país ingressava na fase de implantação da indústria de bens de capital, máquinas e equipamentos, completando o ciclo da industrialização tardia, houve lugar para se propor, como alternativa ao modelo de crescimento baseado na industrialização a qualquer custo – o qual fascinava um amplo espectro dentro do pensamento econômico e político brasileiro – um modelo alternativo de desenvolvimento que fosse descentralizador, setorial e espacialmente.

Contudo, a visão hegemônica do pensamento nacional localizada no Instituto Superior de Estudos Brasileiros, ISEB, defendia que somente a industrialização levaria à independência econômica e à prosperidade do Brasil. Ignácio Rangel era, naquele ambiente, o único pensador a discordar desta crença, sendo cético em relação aos rumos das políticas de fomento industrial de então. Criticava nas mesmas a falta de planejamento para promover a integração e reduzir a capacidade ociosa da economia nacional, entendida como sendo constituída pelos recursos humanos e naturais colocados à margem da dinâmica expansionista. Antecipava, por outro lado, os efeitos perversos da concentração industrial, como a formação de megalópoles e os desequilíbrios regionais, anteendo a possibilidade, não muito distante, de esgotamento do padrão de industrialização

<sup>1</sup> Amilcar Baiardi é professor da Universidade Católica do Salvador e professor titular da UFBA. É doutor em economia pela UNICAMP. Foi professor visitante da Universidade de Aarhus, Dinamarca, e da Universidade de Bolonha, Itália.

baseado na substituição de importações. Como alternativa à industrialização a qualquer custo, Rangel recomendava uma política de desenvolvimento fundamentada nos usos dos recursos ociosos, a qual suporia, dentre outras medidas, a reforma agrária, o povoamento ao longo dos eixos rodoviários e a desconcentração produtiva, setorial e regionalmente. Sua voz não foi ouvida e as interpretações parciais das teses da CEPAL, de Raul Prebisch, falaram mais alto, fazendo com que a industrialização, a qualquer custo e acelerada, se tornasse a política de Estado no Brasil, por décadas (CEPAL,1990).

Nessa ocasião, Ignácio Rangel era o único economista, dentro de um amplo arco de cientistas sociais que defendiam o planejamento estatal, que recomendava uma política de desenvolvimento fundamentada nos usos dos recursos ociosos, a qual supunha, dentre outras medidas, a reforma fundiária e o povoamento, ao longo dos eixos rodoviários e ferroviários.

### III. AS TESES DE IGNÁCIO RANGEL

Em sua obra, 'A Questão Agrária Brasileira' - considerada um clássico do pensamento econômico brasileiro e escrita em 1958 para a Comissão de Povoamento dos Eixos Rodoviários, COPER, - Rangel (1962), destoava de seus colegas que trabalhavam nas principais agências de desenvolvimento (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, SUDENE e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, BNDE), afirmando, claramente, que o modelo de industrialização baseado na substituição de importações tinha uma dimensão de temporalidade e era autarcizante. O economista, que era uma voz isolada, já antevia problemas futuros decorrentes da elevada dependência da nascente industrialização do Brasil em relação a uma demanda pré-existente, formada por parcela da população com maior renda e por setores utilizadores de bens intermediários importados. Demais, este modelo não contribuiria para a ampliação do comércio exterior.

Sua proposta era diferente e consistia em tentar, com apoio do corpo social e do Estado, resolver a crise agrária, por ele entendida como sendo a crise matriz, causadora de todas as outras crises. Isto dar-se-ia por meio de uma reforma fundiária que solucionasse o problema do excedente populacional rural e reduzisse o fluxo migratório para as metrópoles. Na medida em que isto acontecesse, a combinação de fatores na função de produção da indústria urbana se definiria a partir de uma certa escassez de mão-de-obra, levando este setor a ser tecnologicamente mais avançado, melhor remunerador da força-de-trabalho e mais competitivo no mercado internacional. Esta indústria, obviamente, beneficiar-se-ia do crescimento da demanda efetiva nacional, a qual seria impulsionada pela modernização do setor agrícola, fundamentada na ruptura das estruturas monopolista-latifundiária e oligopolista-mercantil, comercializadora dos bens produzidos na agricultura. Segundo Rangel, uma ampla reforma agrária criaria milhões de pequenos e médios estabelecimentos rurais.

Neste texto de 1958, Ignácio Rangel já anunciava aquilo que mais tarde seria seu foco privilegiado nos diagnósticos da realidade brasileira: os recursos ociosos. Rangel tinha noção correta do papel do Estado como indutor da economia, mediante investimentos nas lacunas e brechas do tecido produtivo e na infraestrutura, com o objetivo de alavancar

iniciativas privadas que detectassem oportunidades negócios lucrativos. Com uma visão profética ele defendia em 1958 que os investimentos nos serviços públicos – que na ocasião saíam das mãos do capital estrangeiro e passavam ao controle do capital estatal – tivessem origem em uma poupança voluntária e não fiscal, ou seja que não proviessem de impostos, mas sim de renúncia privada ao consumo. Em outras palavras, que os capitais privados nacionais, com a regulação do Estado, deveriam dirigir-se para os serviços públicos que, uma vez bem administrados por gestões privadas, proporcionariam taxas de lucro atrativas. As atuais privatizações dos serviços públicos não são outra coisa que a aceitação das teses de Rangel, um economista de inspiração marxista que criou uma teoria original de desenvolvimento, incorporando ao seu pensamento contribuições de Keynes, Smith e Prebisch. A propósito da originalidade do pensamento de Ignácio Rangel, cuja independência e rigor desagradava a 'gregos e troianos', vide Bielschowsky (1988).

Rangel (1962) insistia que os problemas brasileiros, com raízes em dualidades e que tinham uma dimensão bipolar, não poderiam ser resolvidos somente por intervenções em um dos polos. Os problemas do complexo urbano-industrial só teriam soluções duradouras se fossem resolvidos os problemas impróprios do complexo rural. A visão de totalidade estruturante fica mais bem explícita quando ele associa o seu diagnóstico da realidade brasileira com as terapias, mediatizadas pelo planejamento, pela intervenção estatal certamente, mas uma intervenção que não cria espaços privilegiados para empresas públicas, que não funda monopólios estatais e que não restringe nem inibe o investimento privado, ao contrário, estimula-o, limitando-se a supervisioná-lo.

Em outra obra (Recursos Ociosos na Economia Nacional), publicada originalmente pelo Instituto Superior de Estudos Brasileiros, ISEB, em 1960, Ignácio Rangel (1980) retoma mais incisivamente seus argumentos, mostrando que uma industrialização que não fosse precedida de uma transformação agrária que apontasse para o aproveitamento de recursos ociosos e a ampliação do mercado interno, garantindo uma demanda efetiva cuja dimensão se sobrepujasse às oscilações sub consumistas, seria uma industrialização espasmódica. Este setor, impulsionado pela substituição de importações, estaria sujeito a crises, flutuações, etc. e, provavelmente, seria incapaz de se constituir em setor moderno, produtor de bens avançados tecnologicamente e inserido no mercado internacional. As conexões entre um setor agrícola capitalista com predomínio da organização familiar e uma economia urbano-industrial avançada, apareciam claramente nas construções do pensamento de Rangel. Certamente a realidade brasileira seria outra se suas propostas se transformassem em políticas de governo.

As teses de Ignácio Rangel não prevaleceram e teve-se, como ajuste para a crise da primeira metade dos anos sessenta: 1) a intensificação da industrialização tipo substituição de importações; 2) os estímulos à concentração da atividade econômica nas grandes cidades e na região sudeste; 3) a expansão urbana com surgimento de megalópoles e 4) a modernização conservadora da agricultura, que preservou a concentração da terra e retardou investimentos em infraestrutura econômica e social que poderiam melhorar o padrão de vida da população rural.

Decisiva para o predomínio do modelo de crescimento concentrador, foi a correlação de forças desfavorável aos movimentos e partidos que defendiam as reformas de base, entre elas a reforma agrária, correlação esta que permitiu a vitória do levante golpista de 1964 e a consolidação da ditadura militar, por mais de vinte anos.

Com o retorno à normalidade democrática em 1985, um dos principais recursos ociosos apontados por Ignácio Rangel, as terras dos latifúndios que não se converteram em empresas no processo de modernização conservadora da agricultura, começam a ser desapropriados e convertidos em assentamentos de reforma agrária. A mudança no marco institucional relacionado com a terra improdutivo se modifica e as perspectivas de avanço do processo agro reformista se tornam mais óbvias. Paralelamente, a modernização conservadora ensejou a industrialização da agricultura, a formação de complexos agroindustriais e a estruturação de cadeias agroalimentares, em suma, a produção de alimentos com maior eficiência, a ponto de ser a mesma considerada a âncora verde de vários planos de estabilização da moeda.

Diante deste quadro, vem tomando corpo uma tese nova que se fundamenta na eficiência que têm a agricultura empresarial e a agricultura familiar moderna, tanto no abastecimento alimentar e de matérias primas, como na produção de commodities. Segundo Graziano e Navarro (2015), essa eficiência não é alcançada pela agricultura familiar que não logrou modernizar-se e se inserir nas cadeias do agronegócio e nem pela agricultura dos assentamentos de reforma agrária. Para esses autores a reforma agrária passaria a ter como principal papel a atenuação dos conflitos, a geração de ocupação e a outorga de cidadania, em casos especiais. Neste entendimento contemporâneo, relativiza-se na reforma agrária o papel de geração e distribuição de renda, historicamente definido como fundamental no encontro da Organização dos Estados Americanos, OEA, de 1961, em Punta del Este, Uruguai. As políticas de reforma agrária e de financiamento e assistência técnica para a agricultura familiar não integrada às cadeias do agronegócio passam a ter alguma importância na fixação da população no campo, atenuando o fluxo migratório campo-cidade, segundo Baiardi (2014) e Baiardi *et al* (2014 [a], 2014 [b] e 2015).

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Presentemente os diagnósticos e prognósticos apontam para uma redução do peso da indústria manufatureira no PIB do Brasil e para uma maior participação no mesmo dos setores agrupados no denominado agronegócio. Entenda-se que entre esses setores não se encontram somente os ofertadores de commodities, mas também aqueles ofertadores de produtos derivados da produção vegetal e animal, semiprocessados e processados, produtos esses que crescentemente vêm tendo no estágio final agregação de valor. Esta nova realidade sugere que ao se conceber políticas nacionais de incentivo à produção, não se considere anomalia e desvantagem que a composição do PIB brasileiro esteja mudando, revelando na sua composição maior participação dos negócios derivados da agricultura, silvicultura e mineração, e menor participação dos setores convencionais da indústria brasileira. Um olhar sobre o hemisfério norte sugere que concentração industrial convencional deixou de ser um objetivo para a maioria dos países, os quais não abrem mão de ofertar no mercado internacional bens com elevado

valor agregado, resultantes de conhecimento científico embutido. Por outro lado, a economia brasileira tem especificidades e não se pode ver este processo de mudança estrutural do PIB como sendo uma mudança precoce e não virtuosa e muito menos supor ser apocalíptica a redução da participação da indústria convencional na renda nacional. Entender esta mudança como sendo própria e exclusiva de economias maduras é, de outra parte, um reducionismo. A Austrália e o Chile têm nos seus respectivos PIB(s) expressivo peso de agroindústrias e nem por isso perdem em termos de intercâmbio no comércio internacional.

A obsessão pela industrialização a qualquer custo no Brasil tem sua gênese no pensamento da Comissão Econômica para América Latina, CEPAL. A essência da proposta de Raúl Prebisch, segundo CEPAL (1990), era reverter o comércio desigual e aos olhares da época significava uma pauta de exportação com presença expressiva de produtos da indústria convencional. Contemporaneamente a reversão da assimetria de trocas, estabelecimento de um comércio menos desigual, não se conquista tendo como única via a exportação de produtos da indústria de manufaturas. Mesmo com a recente conjuntura de desvalorização de matérias primas e commodities, o Brasil pode se beneficiar em termos de troca se prosseguir incorporando inovações de processo e ampliar a incorporação de inovações de produto aos setores que absorvem como insumos a produção primária. Em plena crise o denominado agronegócio é o único setor no qual não se observa redução de capacidade produtiva, o que é um sinal inequívoco de dinamismo setorial. Recentes dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, CAGED, mostram que o agronegócio é o único setor no Brasil com saldo positivo de geração de empregos formais. O crescimento do setor não significa exclusivamente expansão da produção de commodities e bens intermediários, pois não há limites para inovar na produção de bens finais, sejam eles alimentos diferenciados, alimentos terapêuticos, bio-fármacos, fibras naturais, tecidos, sementes modificadas geneticamente, bioenergéticos e derivados da produção mineral, que possam ir além dos metais e ligas. Da mesma forma, não há limites para inovações de processo que reduzam o custo unitário dos bens produzidos, provenham eles do campo ou das minas. A experiência italiana dos Distritos Agroalimentares sugere a possibilidade de determinados territórios, com tecido produtivo menos concentrado, se especializarem na oferta de bens derivados da produção vegetal e animal com elevado valor agregado e com facilidades de diferenciação e reciclagem expressivas. A Argentina começa também a ter sucesso com uma produção láctea modificada geneticamente, incorporando bio-fármacos, elevando assim sua capacidade de competição neste setor. As vantagens no comércio internacional e de participação no mercado doméstico dependem muito mais de estratégias empresariais que propriamente das políticas públicas de fomento produtivo e anticíclicas.

O empresariado do chamado complexo agroindustrial tem demonstrado ser inovador, adotou boas práticas de gestão, é agressivo em termos de mercado internacional e aderiu às certificações que garantem aceitação dos seus produtos. Devidamente estimulados, estes agentes poderiam adensar mais ainda as cadeias produtivas lançando novos produtos com maior sofisticação e com capacidade de serem formadores de preços. Obviamente que nesta qualificação e

adensamento das cadeias produtivas no setor primário, não se pode prescindir da presença do Estado na ampliação da competitividade sistêmica, por meio de investimentos em infraestrutura e remoção dos gargalos burocráticos (BAIARDI, 2011)

A recusa em ver com pessimismo o crescimento da participação do agronegócio no PIB brasileiro, foi manifestada pela primeira vez em painel intitulado “Agricultura Brasileira: Fazenda do Mundo”, durante o 49º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, SOBER, realizado no fim de julho de 2011, em Belo Horizonte. Na ocasião pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, e professores-pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa, UFV, e da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ, da Universidade de São Paulo, USP, foram categóricos em não ver problema nesta expansão, uma vez que ela responde a vantagens comparativas inequívocas e vantagens competitivas construídas. Em debate no mesmo ano no Centro Internacional Celso Furtado no Rio de Janeiro, idêntica posição foi assumida por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

A ideia fixa de priorizar o desempenho da indústria manufatureira no Brasil se confirma com as recentes intervenções do Estado brasileiro, o “Plano Brasil Maior”, da Agência Brasileira para o Desenvolvimento Industrial, ABDI, e o Plano “Inova Empresa”, envolvendo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES, junto com a Financiadora de Estudos e Projetos, FINEP. Estas intervenções, reeditaram medidas que favorecem essencialmente aos setores industriais, negligenciando aqueles com maior dinamismo como o agronegócio. O balanço desses planos não revela ampliação do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, P&D, como proporção do PIB, pelo setor industrial. A contribuição no PIB para a P&D industrial foi em 2011 de 0,59%, contra 0,58%, em 2008. Já a taxa de inovação, após um crescimento sistemático, caiu de 38,11% (em 2008) para 35,56% (2011), apesar de inúmeros subsídios à atividade P&D, segundo estudo de De Negri e Cavalcante (2013). Por outro lado, é ocioso lembrar que subsídios generosos desestimulam a inovação. Maior impacto de mudança tecnológica em todo o tecido produtivo brasileiro poderia advir de políticas de inovação visando as cadeias minero-agrícolas, pois delas poderão resultar numerosos bens finais com elevado valor de mercado, alguns até se beneficiando das vantagens monopólicas temporárias.

Como se nada houvesse mudado, como se revoluções científico-tecnológicas não tivessem ocorrido nas últimas décadas, como se a assimetria nos mercados só fosse possível mediante a transformação industrial manufatureira, como se não houvesse possibilidade de agregação de valor ao longo das cadeias derivadas da produção vegetal-animal e mineral e da qualificação dos serviços, os ministérios de Planejamento e de Ciência e Tecnologia, MPOG e MCT, recriam novas políticas de incentivo a setores produtivos que, em essência, repropõem a industrialização a qualquer custo como agenda da política industrial. Passa-se a ideia da necessidade de intervenções que restaurem a competitividade da indústria convencional, sem avaliar se haverá lugar para ela em uma nova divisão internacional do trabalho moldada pela presença chinesa na economia mundial. Em síntese, pretende-se reverter a chamada “desindustrialização” com

um receituário fortemente eivado de subsídios e, para modernizar o discurso, anuncia-se a criação de um órgão que, segundo se quer fazer crer, seria a ponte entre a pesquisa e o desenvolvimento, P&D, realizados em centros de pesquisa, e as empresas do setor secundário. Trata-se uma “Embrapa para a Indústria”, a EMBRAPII, Associação (Empresa) Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, qualificada como uma Organização Social pelo Poder Público Federal desde setembro de 2013.

A EMBRAPII, que se constitui em uma rede com cerca de 16 instituições de pesquisa e de ensino e pesquisa, tem apresentado resultados variáveis uma vez que as competências, disponibilidade de ‘massa crítica’ dos componentes da rede, é muito variável. De todas as formas, dificilmente terá o sucesso da genuína EMBRAPA pois quando da analogia no discurso oficial não se levou em conta que esta última atua no setor agropecuário que é menos concentrado, com poucas barreiras à entrada, sendo comum ter-se no mesmo inovações induzidas por grupos de pressão de produtores rurais, o que foi estudado por Hayami e Ruttan na década de setenta do século passado. Em todo o mundo, o setor agropecuário é tido como aquele no qual as forças de mercado são o determinante principal da mudança técnica, teorias da *demand pull*, vis à vis as influências derivadas da visão da oferta tecnológica como um impulso autônomo ou quase autônomo, teorias do *technology push*. Dizendo de outro modo, o que vale para setor agropecuário, uma empresa estatal que gera e difunde inovações, não se aplica, mecanicamente, ao setor secundário (BAIARDI, 2011).

De outra parte, convém sempre insistir que os problemas de escassa geração de patentes e de baixa apropriação de inovações pelo setor industrial no Brasil, não se devem à falta de legislação e de órgãos. O marco legal-regulatório na área inclui a “lei da inovação, a “lei do bem”, a recente lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, a ABDI, o SIBRATEC, Sistema Brasileiro de Tecnologia e outras institucionalidades. Não é por falta de marco legal e de instituições que se tem ineficiência no sistema nacional de inovação.

Em lugar de recriar velhos subsídios com nova roupagem e planos de modernização tecnológica pouco eficientes para a indústria convencional, com criação concomitante de novos entes com as mesmas missões de apoio à transferência de tecnologia para setor industrial, os ministérios, MPOG e MCT, deveriam formular um eficiente sistema nacional de inovações que coordenasse tudo que já existe e que estivesse voltado tanto para o setor secundário como para o setor primário e terciário, pois o que conta é a capacidade de produzir mercadorias que atraiam os consumidores e tenham preços competitivos, provenham elas de onde for mais viável técnica e economicamente. Nesta trajetória, conviria abrir uma interlocução intensa com a ABIPITI, Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa Tecnológica, e com alguns Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, INCT(s), que organizam redes de pesquisa e o desenvolvimento, P&D, capazes de transferir conhecimento para os produtores de todos os setores. Neste diálogo não pode deixar de estarem presentes representações corporativistas, federações e confederações da indústria e da agricultura. Estar-se-ia nesta linha tentando reproduzir experiências internacionais e gerando novas

institucionalizações visando um sistema nacional de inovação, com governança, legitimado e que funcione. (BAIARDI, 2011)

## V. BIBLIOGRAFIA

BAIARDI, A. A industrialização a qualquer custo e a nova política industrial. **Política Democrática**, ano XI, v. 31, p. 79-84, 2011.

BAIARDI, A. Gênese e evolução da agricultura familiar: desafios na realidade brasileira e as particularidades do semiárido. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, p. 247-270, 2014.

BAIARDI, A.; Alencar, C. Agricultura familiar, seu interesse acadêmico, sua lógica constitutiva e sua capacidade de sobreviver e se consolidar no Brasil. **Bahia Analise & Dados**, v. 24, p. 229-247, 2014 (a).

\_\_\_\_\_. Agricultura Familiar, seu Interesse Acadêmico, sua Lógica Constitutiva e sua Resiliência no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. SO29-SO46, 2014 (b).

BAIARDI, A.; Alencar, C.; SOUZA, V. S.; OLIVEIRA, M. F. G. Percepção de mutuários do agroamigo no município de Amargosa- BA. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, p. 87-105, 2015.

BIELSCHOWSKY, R. **O pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. Rio de Janeiro: IPEA/IMPES, 1988.

CEPAL **Transformación productiva con equidad**. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 1990.

De NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Análise dos dados da PINTEC 2011**, *Nota Técnica*. Brasília: IPEA, 2013.

GRAZIANO, X.; NAVARRO, Z. **Novo mundo rural: a antiga questão agrária e os caminhos futuros da agropecuária no Brasil**. São Paulo: Editora UNESP, 2015

RANGEL, I. **A questão agrária brasileira**. Recife: CONDEPE, 1962

\_\_\_\_\_. **Recursos ociosos e política econômica**. São Paulo: HUCITEC, 1980.

## VI. COPYRIGHT

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

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

### *ENVIRONMENTAL EDUCATION IN MIDDLE SCHOOL: A LEARNING EXPERIENCE*

AUGUSTO FAINO<sup>1</sup>; BRUNO FREITAS<sup>1</sup>; SANTA IZABEL ALBORGHETTI COSME<sup>1</sup>; PROF. DR.  
MARCUS ANTÔNIO DE COSTA NUNES<sup>2</sup>

1 - MESTRANDO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA  
FACULDADE DO VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS/ES; 2 - DOCENTE E ORIENTADOR DO  
MESTRADO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA  
FACULDADE VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS/ES

*augustopersonaltrainer@hotmail.com*

*Resumo - Esta pesquisa teve como objetivo verificar como algumas práticas pedagógicas podem alterar a percepção ambiental de alunos do nono ano do ensino fundamental. Justificam-se estudos neste sentido, devido à necessidade da sociedade em praticar a sustentabilidade, já que a crise ambiental vem se acentuando. Compuseram a metodologia, da pesquisa em questão: verificou-se a percepção ambiental de alunos, por meio de questionários; aulas com práticas variadas, focadas no tema meio ambiente; reaplicação dos mesmos questionários; e análise das respostas. Também foram realizados estudos sobre algumas possibilidades contemporâneas em educação ambiental. Profundas mudanças nas percepções ambientais foram verificadas, o que pode ajudar a entender alguns exemplos de práticas de ensino que podem ser mais eficazes no processo de melhoria da percepção ambiental de adolescentes.*

*Palavras-chave: Educação Ambiental. Percepção Ambiental. Práticas Pedagógicas.*

*Abstract - This research aimed to verify how some pedagogical practices can alter the environmental perception of students in middle school. Studies on this topic are justified because the society needs to practice sustainability, since the environmental crisis has been increasing. The research methodology involved: students answering questionnaires, which verified their environmental awareness; classes with different practices, focused on the environment theme; reapplication of the same questionnaires; and analysis of the responses. Studies on some contemporary possibilities in environmental education were also conducted. Profound changes in environmental perception were observed, which may help understand some examples of teaching practices that can be more effective in the process of improving the environmental perception of adolescents.*

*Keywords: Environmental Education. Environmental Awareness. Pedagogical Practices.*

#### I. INTRODUÇÃO

Diante das inquietações com as diversas abordagens que são atribuídas à problemática ambiental nos dias atuais, muitos educadores se propõem a pensar em práticas pedagógicas voltadas para uma concepção crítica da

educação ambiental, que possibilitem a formação de cidadãos mais conscientes com as questões socioambientais e mais competentes para resolução de problemas.

Assim, conforme a frase extraída da Carta de Responsabilidades da Conferência Internacional Infantojuvenil, Vamos Cuidar do Planeta, ocorrida em 2010, indagamos, "Se não formos nós, então quem? Se não for agora, então quando?". A humanidade em 1992 se constituía de 5,5 bilhões de pessoas. Em 2015, o planeta Terra possui 7,2 bilhões de pessoas. Por isso, se faz imprescindível desenvolvermos um tipo de inteligência e senso de coletividade, isto é, ter um juízo claro, um entendimento, prudência, discernimento, que nos possibilite impactar o menos possível os recursos do meio ambiente indispensáveis para a nossa sobrevivência e à dos demais seres vivos (BRASIL, 2007).

A educação ambiental, em sua vertente da ecopedagogia, nas escolas possibilita um saber contextualizado no dia a dia dos alunos e de toda a comunidade escolar, desenvolvendo habilidades e conhecimentos necessários para se enfrentar coletivamente todos os problemas relacionados às questões ambientais.

O Ministério de Educação e Cultura (MEC), por meio do documento "Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola", suscita o fato de que, ainda no século XXI, nosso cotidiano revele a necessidade de mudanças no que tangem o resgate do "respeito pela vida, com justiça ambiental, equidade, diversidade, sustentabilidade e beleza" (BRASIL, 2007, p. 244). Logo, é a educação que nos possibilitará tamanha mudança no futuro do planeta.

Neste contexto, há a necessidade de um diálogo mais aprofundado sobre a percepção ambiental por parte dos professores com os alunos. Assim, pode-se conhecer como estes percebem o meio ambiente. Bem como suas fontes de satisfação e insatisfação, o que podem mudar obtendo uma postura que contribua na construção de um meio ambiente melhor (FAGGIONATO, 2007 *apud* OLIVEIRA; CORONA, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Nessa toada, o presente artigo objetiva investigar e refletir, como algumas práticas pedagógicas, no contexto escolar, podem influenciar positivamente a percepção ambiental dos alunos do 9º ano da Unidade Municipal de Ensino Fundamental Professor Thelmo Torres, no município de Vila Velha - Espírito Santo (ES).

## II. PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A relação do homem com o ambiente natural é uma preocupação pertinente ao quadro ambiental e social na atualidade. Entretanto existem interesses e também conceitos distintos para o estabelecimento de parâmetros mediadores de tais relações.

De acordo com Mendes (2006 *apud* FREITAS; MAIA, 2009), nas décadas de 1950 e 1960, dava-se início a estudos inclinados para a questão ambiental, voltados para as percepções de indivíduos sobre o tema.

A percepção ambiental pode ser entendida como a capacidade do indivíduo de notar e interagir com o meio em que vive (MASSON, 2004, *apud* FREITAS; MAIA, 2009). Os termos “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”, estão associados às dimensões econômicas, ambientais e sociais. O termo “sustentar”, origina-se do latim “*sustentare*”, que significa sustentar, defender, conservar, cuidar e etc.

Do ponto de vista científico, observa-se, como o conceito de percepção ambiental demonstra de maneira precisa conexões entre a teoria e prática, e ainda faz reflexionar sobre as relações dos meios físico-biológicos com a subjetividade. Ou seja, estado psíquico e cognitivo do sujeito, cuja manifestação pode ocorrer, tanto no âmbito individual quanto no coletivo, fazendo com que esse sujeito tome conhecimento dos objetos externos a partir de referenciais próprios, própria do ser psicológico e social.

Para Faggionato (2007 *apud* OLIVEIRA; CORONA, 2008, p. 65), os indivíduos atuam diferentemente sobre o meio, conforme suas concepções. Nossas ações inconscientes são responsáveis por nossas “percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada” um.

Segundo Oliveira e Corona (2008), a percepção ocorre no momento em que as atividades dos órgãos dos sentidos estão associadas com atividades cerebrais e, com isso, a percepção pode ser diferente em cada indivíduo.

Entende-se, que estes significados dependem da atribuição dada pelos indivíduos a cultura, história, política, religião e etc. (MELLAZO, 2005; ADDISON, 2003; RIBEIRO, 2003).

Diante disso, pode-se questionar até que ponto os estudos de percepção ambiental são instrumentos válidos para se trabalhar as questões ambientais na escola. Miranda (2007 *apud* OLIVEIRA; CORONA, 2008), ressalta que a percepção do meio em que se vive é a maneira de conhecer o real sentido dos conteúdos curriculares, construir o conhecimento e da conscientização ambiental.

## III. APORTES METODOLÓGICOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Pedrini e Saito (2014), há consenso entre os educadores ambientais da falta de amadurecimento das questões teórico-metodológicas na EA. Muitos educadores acreditam que haja muitas práticas em EA destituídas de discussões teóricas de caráter epistemológico. Cabe aos

educadores ambientais acadêmicos a consolidação e aprofundamento dessas questões.

Nesta pequena abordagem os autores apontam caminhos possíveis a serem percorridos, para todos os educadores ou cidadãos comuns, dispostos a realizar um trabalho sério de pesquisa ou intervenção social em educação ambiental. Dentre esses apontamentos estão questionamentos como: O que pesquisar?; Para que pesquisar?; Por quê pesquisar?; e outros (PEDRINI; SAITO, 2014).

São diversas as possibilidades metodológicas contemporâneas da educação ambiental (EA). E para a realização desta pesquisa, analisou-se diversos paradigmas, como: EA crítica, EA para sociedades sustentáveis, Ecopedagogia, EA freireana, EA e a complexidade, EA e a perspectiva no movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Por isso, serão abordadas apenas as correntes que norteiam os objetivos deste trabalho.

Diante destas principais correntes da EA atuantes no Brasil, viabiliza-se ressignificar e recontextualizar ações pedagógicas em EA (PEDRINI; SAITO, 2014).

## IV. EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES

A EA crítica, em sua dimensão e emancipatória, objetiva construir, de maneira radicalmente coletiva e transformadora, novas relações com o ambiente que sejam ecologicamente equilibradas e socialmente justas (TOZONI-REIS; VASCONCELOS, 2014).

Silva (2009), analisa a potencialidade que a EA carrega, em sua vertente crítica, de ecoar (reproduzir) e de recriar (transformar). Afirma também, que os conceitos das demais vertentes da EA, num contexto de polissemia, ou seja, de vários significados, são utilizados pela EA crítica. Segundo a autora, é necessário se posicionar perante a polissemia e esclarecer suas controvérsias, pois, a própria noção de crítica é polissêmica.

A origem da palavra “crítica” vem do grego “*Krimein*”, que significa quebrar, e também influenciou a formação da palavra crise. A auto-criticidade contida na EA impulsiona a busca incessante por práxis adequadas. Não quer dizer que procura-se suprimir as controvérsias. Apenas busca-se aprimorar sua criticidade teórica (SILVA, 2009).

A EA crítica objetiva construir práxis pedagógicas, que problematizem ou possibilitem alternativas à educação formal, em seu *locus* privilegiado, a escola, pois por desempenhar funções sociais, se insere de forma complexa como produtora e reprodutora da sociedade (SILVA, 2009).

Loureiro (2007), traz contribuições e desafios da EA crítica, bem como sua relevância e pertinência no fazer educativo. Ele ressalta as seguintes reflexões: O que a perspectiva crítica trouxe de contribuição aos processos educativos ambientais?; O que ela representa para educadores-educandos na atividade escolar?; Como tem sido trabalhada nas escolas? Estas são algumas entre muitas questões que podemos apresentar para pensar uma tendência que cresceu consideravelmente nas duas últimas décadas.

De acordo com Loureiro (2007, p. 66), a educação ambiental “necessita vincular os processos ecológicos aos sociais na leitura de mundo, na forma de intervir na realidade e de existir na natureza”. O autor também ressalta que, “somos sínteses singulares de relações, unidade complexa que envolve estrutura biológica, criação simbólica e ação transformadora da natureza”.

Esta prática escolar exige o conhecimento da posição ocupada por educandos na estrutura econômica, da dinâmica da instituição escolar e suas regras e da especificidade cultural do grupo social com o qual se trabalha (LOUREIRO, 2007).

A EA crítica é bastante complexa em seu entendimento de natureza, sociedade, ser humano e educação, exigindo amplo trânsito entre ciências (sociais ou naturais) e filosofia, dialogando e construindo pontes e saberes transdisciplinares (LOUREIRO, 2007).

Neste contexto, Loureiro (2007) subdivide a EA crítica em dois tipos de elementos: micro e macro. Sendo eles – i) micro: currículo, conteúdos, atividades extracurriculares, relação escola-comunidade, projeto político pedagógico etc; ii) macro: política educacional, política de formação de professores, relação educação-trabalho-mercado, diretrizes curriculares e etc.

O que deve motivar o educador ambiental, é a concepção constante de “novas possibilidades e reflexões que garantam o aprendizado”, de maneira que seja possível um planeta ecologicamente viável (LOUREIRO, 2007, p. 71).

Portanto, a EA crítica traz como proposta a cidadania ativa, responsabilidades das diferentes instâncias (sociedade civil, governo, ONGs), fortalecimento da sociedade civil, ênfase na participação coletiva, possibilitando um olhar mais crítico para as diferentes manifestações da questão ambiental que estão presentes no cotidiano dos educandos, o que resultaria em uma melhor contextualização em práticas de sala de aula.

## V. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALGUNS APORTES METODOLÓGICOS DA ECOPELAGOGIA

Diante da crise ambiental, principalmente nos centros urbanos no planeta globalizado, necessita-se de soluções emergenciais do poder público e da educação. Uma dessas soluções pode ocorrer com a utilização da metodologia da ecopedagogia, para que seja formada um novo ponto de vista para a realidade urbana por meio de um movimento que abarque a sociedade, o poder público e a pedagogia nas escolas (RUSCHEINSKY; BORTOLOZZI, 2014).

Segundo Ruscheinsky e Bortolozzi (2014) a ferramenta metodológica que a ecopedagogia requer se debruça sobre a pluralidade das formas sociais, das contradições das reformas, ou modernização, e dos conflitos socioambientais.

A metodologia da ecopedagogia inicia-se por uma prática cidadã a partir de um problema ambiental, contextualizando-o no espaço e no tempo, ou seja, as diferentes cidades com os diferentes atores sociais envolvidos, com o intuito de reflexionar e teorizar, possibilitando buscar ações transformadoras. Isto só será possível com uma visão dialética da realidade (RUSCHEINSKY; BORTOLOZZI, 2014).

Por conseguinte, a proposta pedagógica da EA, numa perspectiva da ecopedagogia, ultrapassa a adesão a projetos e/ou preservação, para vir a compreender um desenvolvimento social e sustentável. Ao mesmo tempo, pretende-se ir além da escola e impregnar toda a sociedade, todos os ambientes, a começar pela conversão da subjetividade dos sujeitos envolvidos na luta constante por um planeta socialmente sustentável.

## VI. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NUMA ABORDAGEM FREIREANA

O pensamento de Paulo Freire e sua Pedagogia Dialógica-problematizadora apresentam uma complexidade que demanda explicitar a essência de seu pensamento e seu compromisso político com a libertação dos oprimidos (SAITO; FIGUEIREDO; VARGAS, 2014).

Alguns conceitos fundamentais trazidos por Paulo Freire são: a amorosidade; a dialogicidade; a investigação temática; a codificação-descodificação; e a problematização.

Sendo a amorosidade, um transformador, em prol dos oprimidos, e a dialogicidade, parte de refletir sobre o ato de educar, que culmina na investigação e pesquisa da realidade. Esses temas serão geradores de outros processos dialógicos, se apresentados didaticamente (SAITO; FIGUEIREDO; VARGAS, 2014).

Esses conceitos levam a um maior empoderamento individual e coletivo, que constituem parte de um processo emancipatório e libertador. Dessa maneira, quais interfaces existem entre os princípios e objetivos da EA (baseado na lei 9.795/1999) e o pensamento de Paulo Freire? (SAITO; FIGUEIREDO; VARGAS, 2014).

Pedrini e Saito (2014) fazem uma análise sobre os desafios para a Política Nacional de EA (PNEA), destacando que o meio ambiente e sociedade estão intimamente interligados e que a busca de uma sociedade ambientalmente equilibrada, ocorrerá ao mesmo tempo que a busca de uma sociedade justa, ou seja, sustentável.

Como se pode ver, os princípios e objetivos da Pnea têm ressonância com os objetivos educacionais de Paulo Freire contidos em sua Pedagogia do Oprimido (FREIRE, 2005) e nos demais (FREIRE, 1967; 1975).

## VII. METODOLOGIA

No primeiro momento, aplicou-se um questionário exploratório (diagnóstico) com perguntas relacionadas a idade, bairro de moradia, maneira como vai à escola, tempo em que estuda na escola e sobre temas relacionados ao meio ambiente. Este questionário foi respondido por duas turmas do nono ano. Não houve nenhuma introdução de aporte teórico. O objetivo deste questionário foi de compreender como é a percepção ambiental dos alunos sobre os ambientes, que estes frequentavam, baseados em sua vivência dentro e fora do ambiente escolar.

No segundo momento, foi realizada uma aula com explicações sobre os principais problemas ambientais relacionados às causas e consequências da poluição do ar, dos solos e das águas. Para esta aula, foram utilizados muitos slides. Nos slides haviam imagens e pequenos textos ligados às questões abordadas. Por meio dessa aula, objetivou-se promover um maior embasamento teórico nos alunos. Estes já tinham alguns conhecimentos sobre as questões ambientais de anos anteriores. As respostas serviram de base para um melhor direcionamento da forma como os temas seriam abordados pelo professor.

Ao final da aula, registrou-se no caderno dos alunos, o conceito de desenvolvimento sustentável, que ainda era desconhecido.

No terceiro momento, aconteceu em uma aula de campo. Esta ocorreu, a cerca de cem metros da escola, próximo onde há um curso de água canalizado, bastante poluído. Cada aula na UMEF Professor Thelmo Torres tem

duração de cinquenta minutos. Este foi o tempo aproximado da aula de campo.

Nesta, o professor fez explicações sobre as causas e consequências que aquele curso de água poderia promover para a comunidade próxima e para as pessoas que passam por aquela região. A atenção foi grande. O tema tinha grande significado, já que é uma paisagem no qual os estudantes estão habituados. Também foi esclarecido sobre o papel do cidadão no uso mais racional dos recursos hídricos, já que no país uma grande parte da água vai para os rios sem passar por estações de tratamento de esgoto. Após as explicações, os alunos foram divididos em dois grupos. Um grupo escreveu um breve relatório sobre o que aprendeu naquela aula, e pretendeu-se com isso, aumentar o tempo de reflexão dos estudantes sobre os temas abordados.

O outro grupo foi dividido em duplas. Essas duplas fizeram pequenas entrevistas, com perguntas já elaboradas pelo professor, para a população que passava próximo ao curso de água naquele momento. As perguntas eram relacionadas as causas, consequências e possíveis soluções relativas aquele curso de água degradado. Com isso, os alunos puderam conversar e verificar a percepção das pessoas sobre aquela situação e refletirem sobre o tema. As respostas das pessoas foram então discutidas em sala. Houve, inclusive, bastante participação dos alunos neste momento, o que demonstra muito interesse dos mesmos em atividades que destoam de métodos tradicionais de ensino, como aulas expositivas.

O quarto momento aconteceu em sala de aula. Desta vez, as explicações foram com o apoio do livro didático. O material utilizado foi o Projeto Araribá de Geografia do nono ano da editora moderna, que é adotado por todas as escolas da rede municipal de ensino de Vila Velha. Após as explicações, tendo como base os textos e as imagens do livro, algumas perguntas foram respondidas pelos próprios alunos.

## VIII. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O total de alunos que responderam aos questionários e participaram das atividades foram 48. As idades variavam entre 13 e 17 anos. A grande maioria reside em bairros próximos da escola, que está localizada no bairro de Itapuã, no município de Vila Velha (ES). Apesar do bairro ser de classe média, muitos dos alunos vivem em regiões periféricas, com problemas sociais típicos de áreas de exclusão social das regiões metropolitanas do país, com fortes desigualdades sociais, tráfico de drogas, assaltos a mão armada, entre outros.

A grande maioria vai para a escola diariamente a pé, o que pode ajudar a perceber mais de perto os problemas ambientais nas áreas próximas, como o lixo urbano e a poluição hídricas, bastante evidentes. Foi questionado sobre o que é meio ambiente, na opinião de cada um. Ainda é grande a visão naturalista<sup>1</sup> sobre este conceito, como se observa nas seguintes respostas:

*“Meio ambiente é tudo aquilo que envolve a natureza. Exemplo: mar, ar, etc.”* (Aluno A).

*“Lugar bem preservado "sem lixo" nem poluições”* (Aluno G).

Apenas alguns incluíram o homem:  
*“Lugar onde vivemos”* (Aluno H).

Nota-se que ainda há uma falta de uma visão integrada de meio ambiente, e também, de mais aulas que enfoquem a complexidade do conceito. Poucos escreveram o conceito de meio ambiente semelhante ao que está na Lei nº 9.795, de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). Nesta, o meio ambiente é conceituado considerando-se as inter-relações dos seus elementos constitutivos.

Quanto aos problemas ambientais observados no bairro, percebe-se sim, uma boa noção sobre a situação:

*“Muito lixo no chão e poucas árvores”* (Aluno H).

*“Lixo jogado nas ruas, rios entupidos, bueiros entupidos, poluição etc.”* (Aluno C).

Como são alunos de nonos anos, todos com no mínimo nove anos na escola, esta percepção de problemas, deve estar ligada, aos conhecimentos adquiridos nos conteúdos das disciplinas “Ciências” e “Geografia”. Sabe-se, portanto, que a problemática ambiental já foi trabalhada em séries anteriores. Os meios de comunicação, também podem influenciar bastante nessa percepção.

Quanto as causas, verificam-se como grandes culpados, os moradores e as pessoas que passam próximo:

*“A população, acho que por falta de senso. Por que sabem que não podem fazer e fazem”* (Aluno A).

*“São os próprios moradores que jogam lixo nas ruas e no valão”* (Aluno R).

Na questão do lixo no entorno da escola, essa visão é correta. Contudo, em relação ao rio poluído, esta visão é correta até certo ponto. A responsabilidade do governo e em sua companhia de saneamento básico não foi citada. Isto mostra uma falha no desenvolvimento da temática de recursos hídricos ao longo dos anos. Também influencia o fato de serem alunos jovens, que nunca viram aquele curso de água limpo, o que faz com que estejam acostumados com essa situação naquela paisagem.

Quanto as consequências dos problemas ambientais do bairro, a grande maioria citou “doenças”. Isso pode ser atribuído, principalmente, ao estudo da disciplina de “Ciências”, que em anos anteriores, trabalhou doenças relacionadas ao saneamento básico. As enchentes e município, também foram lembradas:

*“Quando chove o valão transborda. Com isso acontece vários alagamentos, várias pessoas acabam perdendo suas casas, enchentes”* (Aluno K).

Questões relacionadas a geografia como alagamentos, poluição visual e desvalorização dos imóveis próximos, foram pouco relatadas. Isso demonstra a necessidade de uma maior abordagem das consequências da problemática ambiental no espaço geográfico.

As últimas três perguntas do questionário, se referiam a como o governo, moradores e comércio, podem contribuir para que possamos viver em uma área com menos poluição. Em relação ao governo, o principal destaque foi o maior investimento em limpeza urbana. Os estudantes associam os garis como sendo funcionários do governo e o fato de

<sup>1</sup> Segundo Tamaio (2002, p.46), meio ambiente na visão naturalista, é tudo que não sofreu ação de transformação pelo homem, tais como matas, bichos, alimentos entre outros.

realizarem a limpeza, faz com que fiquem atrelados às questões ambientais.

Em relação aos moradores, a questão de jogar o lixo no lugar certo, foi a mais citada. O lixo nas ruas é um problema ambiental evidente e de fácil percepção quando entendido como parte da poluição dos solos. Este é um tema que já é trabalhado em sala. Como os moradores já tinham sido apontados, como os grandes culpados pelos problemas ambientais, também foram os mesmos citados como os que mais podem fazer algo para melhorar:

*“Todos os moradores deveriam fazer sua parte como reciclar seus lixos certos, preservar as matas e cuidar do ar da região”* (Aluno M).

*“Colaborar com a limpeza do rio porque é deles também”* (Aluno T).

*“Não poluir o ar com fumaças”* (Aluno P).

Após terem respondido os questionários, os alunos foram submetidos a aportes teóricos em três diferentes momentos: i) aula em sala, com explicações e uso de slides; ii) aula de campo próxima à escola, em um local com grande densidade demográfica, muito lixo e um rio canalizado, bem poluído; iii) uma aula expositiva com o apoio do livro didático.

A aula de campo foi a metodologia que mais trouxe ânimo nos estudantes e que acreditamos ser uma das mais importantes para a compreensão dos problemas ambientais contemporâneos. A aula em campo, antes de tudo, estimula compreender as diferenciações entre as paisagens dos livros didáticos e as paisagens vivenciadas *in loco* (OLIVEIRA; ASSIS, 2009). Essas aulas promoveram uma mudança na percepção dos estudantes em relação as questões ambientais. Pôde-se perceber isso, através da reaplicação dos mesmos questionários após esses momentos.

Na pergunta sobre o que é meio ambiente e o elemento homem, as paisagens culturais foram citadas com mais frequência:

*“O meio ambiente é onde **nós vivemos**, é um lugar onde tem rios, mares, animais, **moradias**, etc.”* (Aluno E).

*“A natureza, as florestas, os animais, **os seres humanos**, tudo isso é meio ambiente”* (Aluno K).

Quando questionados sobre os problemas ambientais observados no bairro da escola, as boas percepções, como anteriormente, se repetem e são ainda melhores:

*“Observei que tem muito lixo, garrafas pet jogadas no esgoto, esgoto a céu aberto, muitos moradores sem rede de esgoto. Isso tudo faz o meio ambiente ter mais problemas”* (Aluno D).

*“Poucas árvores, poluição visual, mau cheiro, lixo nas ruas, um rio poluído, poluição sonora, esgoto sem tratamento”* (Aluno Y).

Nas causas e consequências dos problemas, aumentou-se significativamente o conhecimento sobre o assunto após as aulas. Nesse tópico, foram citados:

*“Desmatamento, não tem uma boa quantidade de lixeiras, a empresa que cuida da água e do esgoto não faz o tratamento necessário”* (Aluno Y).

*“Lixo jogado no valão, falta de saneamento básico, falta de consciência tanto do governo quanto das pessoas que deveriam ser exemplos”* (Aluno E).

Percebemos uma maior conscientização. Os alunos entenderam como o meio ambiente deve ser tratado por um

conjunto de fatores que incluem a comunidade, o governo e as empresas.

Nas consequências a alteração da percepção foi muito importante:

*“Quando chove o lixo acaba indo para o bueiro e entupindo gerando enchentes. As pessoas têm que conviver com o cheiro desagradável, as casas perto do valão perdem seu valor”* (Aluno E).

Esta mudança, ajuda a colocar em prática o conceito de Educação ambiental segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795/99, artigo 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Como as aulas foram de “Geografia”, houve o enfoque na transformação do espaço geográfico. Elementos que mudam a paisagem, resultantes da ação humana, puderam ser melhor compreendidos pelos alunos. O município de Vila Velha é um dos que mais sofrem no estado devido aos alagamentos, sobretudo, nos meses mais chuvosos como novembro e dezembro.

É um município situado em uma planície, com baixa altitude e com um solo bem impermeabilizado. A população que joga lixo nas ruas também é fator importante para este problema. Deste modo, portanto, se mostra necessária essa maior consciência sobre, como se pode diminuir este problema no município, com o apoio de seus cidadãos.

Quanto a questão relativa ao papel do governo nas questões ambientais, houve uma grande melhora na percepção. Vários alunos conseguiram relacionar que a companhia responsável pelo saneamento básico é estatal, portanto, tem responsabilidade direta na limpeza de canais.

*“Ao invés de jogar o esgoto direto no valão, passar por uma rede de tratamento primeiro, aí somente depois ir para o valão, e orientar a população para não jogar lixo no valão”* (Aluno M).

A educação ambiental também é citada, mesmo que indiretamente.

*“Educar melhor seus jovens em idade escolar, fiscalizar os que poluem”* (Aluno P).

Sobre a pergunta relativa aos moradores do bairro e seu papel para vivermos em uma área sem muita poluição, a questão do lixo no destino correto, continuou sendo bastante citada. Observa-se, porém, que muitos se lembraram de outras ações que contribuem para a sustentabilidade, como a reutilização e a economia de recursos naturais. Como pode-se verificar a seguir:

*“Pararem de cometer desperdícios, como desperdícios de água, reutilizando garrafas pet, caixinhas de suco, economizando energia em suas casas e produzir menos lixo”* (Aluno B)

*“Podem se juntar para discutirem questões de poluição no bairro. Se todos irem a prefeitura e pedisse uma saída para o esgoto talvez o governo ia se preocupar mais”* (Aluno J).

*“Podem jogar lixo no local adequado, andar de bicicleta para não poluir o ar, exigir que o governo faça saneamento básico”* (Aluno E).

A última pergunta abordava sobre o que o comércio e outras empresas podem fazer, para vivermos em um ambiente com menos poluição. Mais uma vez, uma gama de atitudes sustentáveis foi citada. Uma delas seria o deslocamento de trabalhadores, ser feito por meio de transporte coletivo ou de bicicleta, para diminuição de emissão de gases poluidores na atmosfera. Algumas respostas foram:

“Produzir e comercializar produtos de locais que preservam o meio ambiente” (Aluno L).

“Jogar seus lixos em lugares devidos. Parar de jogar papelão de caixas de seus produtos no meio da rua e dar para as pessoas que reciclam, seria a melhor forma de ajudar nosso bairro e população” (Aluno D).

“Podem começar a colocar suas coisas em sacolas recicláveis e separar o lixo certo” (Aluno J).

Foram muito lembradas a coleta seletiva e a reciclagem. Muitos alunos, também citaram a utilização de filtros nas chaminés das fábricas, para diminuição da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa. Esse fato pode estar relacionado às aulas expositivas e ao grande destaque dado a esse tema nos meios de comunicações.

## IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados, verifica-se que os estudantes ainda possuem uma visão naturalista de meio ambiente, relacionando-o, na maioria das vezes, sem a presença do ser humano. Esse fato pode ser explicado pela falta de uma contínua educação ambiental, desde as séries iniciais, de uma maneira mais organizada e pautada em uma estrutura curricular própria.

Os meios de comunicação também podem contribuir para essa percepção, difundido o meio ambiente em documentários e propagandas que enfocam a natureza. É importante realizar trabalhos relacionados às percepções iniciais dos alunos, para que haja um melhor direcionamento das ações a serem executadas, possibilitando uma mudança na forma de veem inseridos no meio ambiente.

A percepção ambiental muda com práticas pedagógicas diferenciadas e aplicadas em sequência. A aula de campo mostrando um problema ambiental nas proximidades da escola, por onde muitos passam, juntamente com os aportes teóricos realizados por aulas com slides e com o livro didático, se mostraram eficientes no aprendizado focado na sustentabilidade.

Essa consciência pode ajudar a transformar as atitudes tornando-as mais sustentáveis. Os alunos entendem que a ação humana tem grande relação com a crise ambiental que vivemos. Mudar a percepção é o ponto de partida. Cabe aos gestores da educação pública brasileira, uma mudança de mentalidade e colocar a Educação Ambiental como uma das prioridades nos sistemas de ensino, caso ainda tenhamos a intenção de usar os recursos naturais de maneira sustentável.

## X. REFERÊNCIAS

ADDISON, E. E. **A Percepção Ambiental da População do Município de Florianópolis em Relação à Cidade**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Centro Tecnológico - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de abr. de 1999. p. 01.

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2005, 213 p.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967, 150 p.

\_\_\_\_\_. **Extensão ou comunicação?** 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975, 93 p.

FREITAS, J. R. S. R.; MAIA, K. M. P. Um estudo de percepção ambiental entre alunos de ensino de jovens e adultos e 1º ano da Fundação de Ensino de Contagem (FUNEC) - MG. **Revista Sinapse Ambiental**, p. 52-77; 2009. Disponível em: <[www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE\\_ARQ\\_REVIS\\_ELETR20100525164405.pdf](http://www.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_ARQ_REVIS_ELETR20100525164405.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2015.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. cap. 2, p. 65-72.

MELLAZO, G.C. **A percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano**. Olhares & Trilhas. Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

OLIVEIRA, C. D. M. de; ASSIS, R. J. S. de. Travessias da aula em campo na geografia escolar. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 195-209, 2009.

OLIVEIRA, J. C. et. al. Percepção dos alunos de ensino médio sobre Educação Ambiental, em Tefé (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 8, n. 1, p. 130-138, 2013.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, Paraná, v.1, n.1, p. 53-72, 2008.

PEDRINI, A. G.; SAITO, C. H (Org.). **Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014.

RIBEIRO, L. M. O papel das representações sociais na educação ambiental. **Dissertação de Mestrado**, pela Pontifícia Universidade Católica. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Rio de Janeiro, 2003.

RUSCHEINSKY, A.; BORTOLOZZI, A. Educação Ambiental e alguns aportes metodológicos da ecopedagogia para inovação de políticas públicas urbanas. In: PEDRINI, A. G.; SAITO, C. H (Org.). **Paradigmas metodológicos em**

**Educação Ambiental.** Petrópolis: Vozes, 2014. cap. 1, p. 47-59.

SAITO, C. H.; FIGUEIREDO, J. B. A; VARGAS, I. A. Educação Ambiental numa abordagem freireana: fundamentos e aplicação. In: PEDRINI, A. G.; SAITO, C. H (Org.). **Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental.** Petrópolis: Vozes, 2014. cap. 1, p. 71-81.

SILVA, L. F. da. **Educação Ambiental Crítica:** entre ecoar e recriar. 2009. 186. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TAMAIU, Irineu, **O professor na construção do conceito de natureza:** uma experiência de educação ambiental. – São Paulo: Annablume: WWF, 2002.

TOZONI-REIS, M. F. C; VASCONCELLOS, H. S. R. A metodologia de pesquisa-ação em Educação Ambiental: reflexões teóricas e relatos de experiência. In: PEDRINI, A. G.; SAITO, C. H (Org.). **Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental.** Petrópolis: Vozes, 2014. cap. 2, p. 113-131.

#### XI. COPYRIGHT

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

## AUSÊNCIA DE PREVENÇÃO DE DESASTRES PELO PODER PÚBLICO E AS CONSEQUÊNCIAS DAS CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2013 EM COLATINA-ES, NUMA PERSPECTIVA JURÍDICO-SUSTENTÁVEL

AUGUSTO FAINO<sup>1</sup>; MOISÉS CAMPOS DE SÁ<sup>2</sup>; PROF. DR. JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA<sup>3</sup>

1 – MESTRANDO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA FACULDADE DO VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS/ES; 2 – MESTRE EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS PELO INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR PROF. NELSON ABEL DE ALMEIDA; 3 – DOCENTE E ORIENTADOR DO MESTRADO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ - SÃO MATEUS/ES

*augustopersonaltrainer@hotmail.com*

*Resumo - As consequências da falta de prevenção de desastres ainda assolam bastante as cidades brasileiras. Apesar da vigência de diplomas legais que exigem ações proativas no que tange a prevenção e sustentabilidade, principalmente a Lei 12.608/12, as Administrações Públicas Municipais, em sua grande maioria, não têm desempenhado suas funções competentemente, deixando a população a mercê da sorte. Por esse motivo, este estudo de caso utilizou, como referência, o desastre ocorrido durante as chuvas de dezembro de 2013 no município de Colatina-ES, para analisar as ações do Poder Público nesse aspecto. Pôde ser observado que, oito mortes poderiam ter sido evitadas, se o município tivesse cumprido com rigor suas obrigações, agindo preventivamente, por meio do mapeamento do solo e da implementação de obras nas áreas vulneráveis aos deslizamentos, minorando os riscos de eventos adversos (fenômenos). Concluiu-se que esta pesquisa demonstrou a relevância, tanto para a dimensão científica quanto para a sociedade, da prevenção de desastres por parte do Poder Público cujas ações devem ser executadas a fim de proporcionar segurança e/ou atenuar as vulnerabilidades e riscos que as comunidades estejam expostas. Para isso, é de suma importância o cumprimento das disposições legais, dos comandos constitucionais, dos princípios da prevenção e da precaução e, por fim, ter vontade Política por parte dos Entes Federados.*

*Palavras-chave: Desastres. Prevenção. Ordem Jurídica. Entes Federados.*

### I. INTRODUÇÃO

Hodiernamente, os desastres estão cada vez mais presentes no meio urbano, gerando danos a milhares de vítimas e grandes prejuízos em todo o mundo.

Os desastres ocorrem, basicamente, desencadeados por algum evento adverso e geram uma série de destruição onde acontecem. Esse fenômeno natural, obviamente, não pode ser evitado, porém, por meio da precaução e da prevenção, é possível mitigar o efeito colateral desses fatos aos quais as comunidades estão suscetíveis.

A ocorrência dos fenômenos expõe as cidades e suas comunidades a riscos e a vulnerabilidades, sendo ambos diretamente proporcionais. Desse modo, o Poder Público, com uma administração preventiva, pode reduzir a exposição aos riscos de uma determinada região. Para isso, é preciso implementar uma política sustentável, assim como o parcelamento do solo urbano de forma adequada, proporcionando bem estar e segurança às moradias.

O Governo Federal tem se mostrado, mesmo que morosamente, preocupado em estabelecer uma política de prevenção de desastres desde 1988 com o advento da Constituição Federal. Incluem-se, nessa seara, a Conferência Rio 92, as Leis 10.257/01, 12.340/10, 12.608/12 e etc.

Alinhado a essa temática, o núcleo da pesquisa será as ações que a Administração Pública Municipal, deve ou, pelo menos, deveria planejar e implementar a fim de evitar, ou minimizar, os efeitos dos desastres.

Ademais, foi realizada uma análise das consequências causadas pelas chuvas ocorridas em dezembro de 2013 na cidade de Colatina-ES, comparando com as obrigações contidas nos diplomas legais vigentes. O intuito é verificar se os Entes Federados deveriam ter agido proativamente e implementado alguma ação preventiva para que aquele evento não culminasse nas sequelas sofridas pela população local.

### II. DESASTRES: BREVES CONSIDERAÇÕES

Em todo o mundo, milhares de pessoas, anualmente, são acometidas de algum dano ou prejuízo causado por desastres. No Brasil não é diferente, segundo a ONU (Organização das Nações Unidas, 2012), em um levantamento feito pelo Banco Mundial em alguns desastres ocorridos no Brasil entre 2008 e 2011, “a primeira do tipo feita depois dessas catástrofes, as perdas foram de aproximadamente 15 bilhões de reais”.

Os desastres, de acordo com a lição de Sérgio Araújo (2010, p. 19), caracterizam-se como “o resultado de eventos adversos naturais ou humanos sobre um ecossistema vulnerável causando danos humanos, materiais, ambientais”, tendo como consequências “prejuízos econômicos, culturais e sociais”.

Desse modo, um desastre não consiste apenas num evento isolado. É necessário que, em decorrência de um evento adverso (fenômeno em si), a intensidade dos seus efeitos seja de grandes proporções (SANTA CATARINA, 2010).

Nesse sentido, a maioria dos desastres que ocorrem nas cidades, geralmente, tem como causas um evento adverso natural, muitas vezes causando vítimas fatais devido à ação humana desordenada e impensada.

No tocante aos tipos de desastres, será abordado aquele classificado pelo critério da origem, por ter vínculo com o

objeto investigado. No Brasil, ele é subdividido em naturais, antropogênicos ou humanos, e mistos: **a) naturais:** provenientes exclusivamente da natureza; **b) antropogênicos ou humanos:** subdividem em tecnológicos, sociais e biológicos; e **c) mistos:** estes se destacam das demais categorias porque são todos aqueles eventos que tiveram a participação humana, de forma comissiva ou omissiva (SANTA CATARINA, 2010).

### 2.1 Alguns Eventos mais Comuns no Brasil

No Brasil, muitas vezes culminam em desastres as inundações, enxurradas e deslocamento de massa, devido, principalmente, à ocupação irregular do solo nas cidades (ARAÚJO, 2010). Conceituar-se-á cada um desses eventos:

**a) Inundação:** “Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água” (COBRADE, 2012, p. 02).

**b) Enxurrada:** é a “elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial” causado por chuvas intensas” (COBRADE, 2012, p. 02).

**c) Deslocamento de Massa:** “São movimentos rápidos de solo ou rocha, [...] cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude” (COBRADE, 2012, p. 01).

### 2.2 Danos e Prejuízos

O dano “é a intensidade de perdas humanas, materiais ou ambientais”, isto é, basicamente os números estatísticos somados após a ocorrência do evento adverso. Já o prejuízo “é o valor econômico, social e patrimonial”, isto é uma forma de se mensurar financeiramente o quanto custou o desastre (SANTA CATARINA, 2010, p. 31-33).

A diminuição dos danos e prejuízos pode ser obtida por meio da prevenção e da precaução. Para se prevenir com eficiência, deve-se conhecer bem a área, região e o fenômeno que se pretende evitar ou resistir. Uma situação desejável é que não haja desastres no dia a dia das pessoas e, conseqüentemente, não haverá danos e nem prejuízos.

O homem não consegue evitar os desastres, porém ele pode envidar esforços e implementar ações para preveni-los. Para isso, é preciso conhecer os riscos que evidenciam a probabilidade da ocorrência de acidentes causados por fatos adversos.

### 2.3 Riscos e Vulnerabilidades

A análise preventiva de um desastre deve sempre levar em consideração uma expectativa em relação à probabilidade de que ele aconteça. A possibilidade de o evento se efetivar é mensurada sob a forma de risco. Numa visão geral, o conceito de risco “será a probabilidade, de ocorrer determinado processo perigoso, que pode provocar perdas e danos” (DUTRA, 2011, p. 75).

Risco de desastre é “a estimativa da probabilidade e magnitude de danos e prejuízos de um cenário, resultantes da interação entre uma ameaça e um evento”, bem como “as características de vulnerabilidade ou capacidade que esse cenário possui” (SANTA CATARINA, 2010, p. 35). Nessa linha, percebe-se que é dever do Poder Público planejar para que haja a mitigação do risco por meio da prevenção do desastre.

A vulnerabilidade também é um fator de risco. Segundo a UNDRP (United Nations Disaster Relief Organization) “vulnerabilidade é o grau de dano esperado de um determinado perigo” (UNDRP, 1994, p. 18). Ela se evidencia por meio das características de uma comunidade, as quais são percebidas em fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais (SANTA CATARINA, 2010; ARAÚJO, 2010).

Para mitigar os riscos e a vulnerabilidade a que as comunidades estão expostas, é de extrema relevância a implementação de ações preventivas que se darão por meio de planejamento, seguindo critérios, técnicos e práticos, para a determinação da probabilidade de ocorrência dos movimentos de massa. Os referidos critérios, que são utilizados pela defesa civil no Brasil, estão contidos na tabela denominada “Critérios para a Determinação dos Graus de Risco<sup>1</sup>”.

## III. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, DESASTRES E POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS

A expressão “desenvolvimento sustentável” consolidou-se em 1987 na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, cuja definição, consagrou-se como “um modelo de desenvolvimento baseado na conservação e na utilização racional de recursos naturais [...]”, objetivando “[...] atender às necessidades das gerações atuais e garantir as necessidades das gerações futuras” (PHILIPPI JR; MAGLIO, 2005).

Mohajan (2015, p. 26) assevera que os gestores “[...] dos países em desenvolvimento devem estar conscientes do crescimento da população”, e que este ocorra seguindo as premissas da sustentabilidade, infligindo-as nas dimensões econômica, social e ambiental em todos os países. Nessa tonicidade, desenvolvimento não pode ser sinônimo de extinção da fauna ou flora, e nem da qualidade de vida e bem estar num sentido integral.

Segundo o Relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), o termo desenvolvimento sustentável, é entendido como uma “nova perspectiva da sociedade no campo político, corporativo [...], holística e integrada” (NOGUEIRA, 2011, p. 07).

Logo, para que seja obtida essa conexão equilibrada entre comunidade e ambiente, trazida pelo autor, é primordial a participação ativa do Poder Público, o que levará a comunidade a ter todas as suas necessidades básicas asseguradas por uma política consciente.

Nesse contexto, de acordo com a lição de Medauar (2010), uma cidade sustentável considerando uma vida digna e saudável, concernente com um ambiente ecologicamente equilibrado, é um direito da população.

Cabe às políticas públicas realizadas no município, possibilitarem sua eficiência produtiva e econômica, preservando seus recursos ambientais (CAMAGNI, *apud* CABRAL; MARQUES, 1996). Assim, a cada dia se torna mais latente a importância de serem geradas políticas favoráveis para um desenvolvimento que evolua de forma equilibrada ambientalmente.

Notadamente, a ação do homem sobre o meio físico, através dos anos, gera transformações no perímetro urbano. Desse modo, é preciso encontrar alternativas que possam

<sup>1</sup> BRASIL. Ministério das Cidades. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, p. 64 – 65, 2007. Disponível em:

[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro\\_Mapeamento\\_Encostas\\_Margens.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro_Mapeamento_Encostas_Margens.pdf)

mitigar essas agressões ao ambiente e proporcionar o parcelamento do município de maneira sustentável.

Destarte, de acordo com Moura (2006), toda a base legal desse planejamento para minimização dos impactos deve constar no Plano Diretor do Município. Com isso, evita-se a ocupação de áreas de risco, como margens de rios, vulneráveis às enchentes, e encostas com possibilidade de deslizamentos.

Por derradeiro, destaca-se que, além do Plano Diretor Municipal, existe uma série de outras imposições legais, tais quais as contidas na Lei 12.608/12, e.g. os Planos Municipais de Redução de Riscos, que os Entes Federados devem obedecer e/ou acatar.

#### IV. AS CONSEQUÊNCIAS DAS CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2013 EM COLATINA-ES E OS ASPECTOS JURÍDICOS DAS OBRIGAÇÕES DOS ENTES FEDERATIVOS

O Espírito Santo sofreu um dos maiores desastres de sua história. As chuvas ocorridas em dezembro de 2013, alcançaram um recorde jamais documentado no Estado desde o início das medições feitas pelo Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural), há 90 anos.

A tragédia causada por inundações, enxurradas e deslocamento de massa, atingiu 55 municípios dos 78 do Espírito Santo. Esse evento resultou em 24 vítimas fatais, atingindo quase 90% da população capixaba, totalizando 3.452.872 de pessoas afetadas, segundo projeção do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para o ano de 2013 (ESPÍRITO SANTO, 2014).

No município de Colatina não foi diferente, pois foi catalogada a soma de 507,8 mm<sup>3</sup> de chuva no acumulado daquele mês de dezembro, o que provocou a morte de 08 (oito) pessoas (COLATINA, 2014).

Esses fatos evidenciaram a necessidade de investigação dos comandos jurídicos, previstos em nosso ordenamento, conectando o Poder Público aos eventos da espécie.

##### 4.1 Aspectos Jurídicos: Desastres Versus Entes Federados

A União, Distrito Federal, Estados e Municípios, possuem obrigações previstas no ordenamento jurídico, de acordo com os normativos dos respectivos Entes, para planejar e implementar medidas preventivas quando da ocorrência de eventos adversos.

A temática em análise é iluminada, *prima facie*, pelos vetores principiológicos. Nessa tonicidade, os princípios da prevenção e da precaução norteiam o arcabouço legal, bem como a conduta da sociedade na questão ambiental.

Esses princípios, implicitamente consagrados no artigo 225, no parágrafo 1º da Constituição Federal de 1988, e contidos em Resoluções do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, são apresentados por Amado (2011, p. 34-35), com o seguinte teor:

**a) Prevenção:** “já se tem base científica para prever os impactos ambientais negativos decorrentes de determinada atividade lesiva ao meio ambiente”, além disso, deve-se “impor ao empreendedor condicionantes no licenciamento ambiental para mitigar ou elidir os prejuízos”.

**b) Precaução:** “se determinado empreendimento puder causar danos ambientais sérios ou irreversíveis [...]”, e já “[...] há base científica razoável fundada em juízo de probabilidade não remoto da sua potencial ocorrência”. Dessa forma, “o empreendedor deverá ser compelido a adotar medidas de

precaução para elidir ou reduzir os riscos ambientais para a população”.

A questão principiológica, também foi objeto de debate na Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, o que resultou na Declaração Rio 92, com destaque para o princípio de número 15, da precaução.

Numa perspectiva constitucional, a Magna Carta de 1988, expressa em seu artigo 6º, que é do poder público, a responsabilidade em dispor condições socioambientais e, principalmente, segurança às pessoas, bem como, aqueles que foram atingidos por algum desastre.

A Constituição prevê em seu artigo 182 que, em relação ao desenvolvimento urbano, é dever efetivo do Poder Público Municipal gerenciar o ordenamento de um desenvolvimento pleno das funções sociais da cidade e garantir a segurança dos moradores.

Na ordem infraconstitucional, há previsão clara na Lei 12.608/12 do papel dos entes supramencionados, que devem assumir uma postura proativa em ações de prevenção de desastres conforme previsto em seu artigo 2º, adotando medidas necessárias à redução de riscos.

Malgrado a grande incidência de eventos adversos em várias regiões do país, precipuamente oriundos de chuvas, cabe destacar que essa Lei ainda não foi regulamentada para que sua aplicação seja concretizada na prevenção e redução de riscos de desastres.

O aludido diploma legal tem previsão expressa das atribuições que compete a cada ente Federado. Assim, serão abordadas somente as que têm ligação direta com o cerne do objeto da pesquisa.

Cabe a União, conforme art. 6º, dentre outras: a) “promover estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência”; b) “apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco [...]”; c) “instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres” (BRASIL, 2012).

Já aos Estados, compete conforme o art. 7º: a) “instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil”; b) “identificar e mapear as áreas de risco [...] em articulação com a União e os Municípios”; c) “apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil [...]” (BRASIL, 2012).

Por fim, as ações que competem ao Município são, dentre outras: a) “incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal”; b) “identificar e mapear as áreas de risco de desastres”; c) “promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas”; d) “vistoriar edificações e áreas de risco e promover [...] a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis”; e) “manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos [...]” (BRASIL, 2012).

Uma das diretrizes gerais do Ente Municipal para atingir o pleno desenvolvimento das funções sociais, é ordenar e controlar o solo, conforme o artigo 2º inciso VI da Lei 10.257/01 (Estatuto da Cidade), para que não ocorra tanto o planejamento urbano equivocado, com liberação de áreas impróprias para loteamentos, como o parcelamento do solo, o seu uso inadequado em relação à infraestrutura urbana e etc.

Interessante destacar que a Lei 12.340/10, regulamentada naquilo que era preciso pelo Decreto nº 7.257, de quatro de agosto de 2010, alterada pela Lei nº 12.983/14,

trata da transferência de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para realização de ações preventivas em áreas de risco de desastres, assim como ações corretivas para recuperar aquelas atingidas por esses fenômenos.

É importante registrar que até o advento da Medida Provisória nº 631, de 24 de dezembro de 2013, convertida na Lei nº 12.983, de 02 de junho de 2014, não havia a previsão de transferência de recursos da União para ações de prevenção, isto é, somente para ações corretivas às áreas atingidas por eventos adversos.

Outrossim, o processo de liberação de recursos ficou mais célere e foi aprovado um novo desenho para o FUNCAP (Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil). Com isso, foi abolida a obrigatoriedade de adesão, dos demais Entes Federados, ao sistema de integralização de cotas que se concretizava por meio de transferência de recursos, na proporção de uma para 03 da União, para utilização dos recursos nas situações de emergência e estado calamidade pública.

Ante as atribuições legais supracitadas, os Entes não cumprindo tais comandos, deveriam ser responsabilizados por omissão, mesmo que indiretamente, por danos patrimoniais e extrapatrimoniais causados por eventos adversos aos moradores (LEITE; AYALA, *apud* BEZERRA; HORA, 2013).

Dessarte, percebe-se que dentre as atribuições legais previstas para o Ente Municipal, no tocante à prevenção de desastres, parece que as prefeituras, de um modo geral, em especial a de Colatina-ES, não vem dedicando os devidos esforços ao tema.

À guisa de desfecho, quando o Poder Público negligencia a observância dos princípios, tanto os mencionados neste artigo, quanto outros de mesma relevância vinculados ao tema, bem como não cumpre as determinações de cunho legal e constitucional, a população fica vulnerável aos desastres, amargando suas consequências, como às ocorridas em Colatina-ES.

#### 4.2 Consequências do Desastre

Em princípio, registra-se, que ocorreram 07 (sete) mortes num dos pontos de deslocamento de massa, localizado no bairro São Marcos nas Ruas Baixo Guandu e Alfredo Chaves, posicionado na área ES-CO-10-02-**R4**, marcada como 01<sup>2</sup>. Outra vítima fatal, ocasionada pelo mesmo motivo, aconteceu no bairro Santo Antônio, na Rua João Sfalchini, localizada na área denominada ES-CO-09-01-**R4**, marcada como 01<sup>2</sup>.

Ressalta-se que, os dois códigos das áreas de localização, citados acima, contém "**R4**" para identificar que os dois pontos são de risco nível 4 (quatro), que é a graduação máxima para os deslocamentos de massa segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (BRASIL, 2007).

Para remediar a tragédia, a Secretaria Municipal de Assistência Social, Trabalho e Cidadania, auxiliou a população por meio de um centro de atendimento durante o desastre. No dia 30 de dezembro de 2013 já somavam 1.858 pessoas desabrigadas e 75 desalojadas no município (COLATINAa, 2014).

Dessa multidão desprotegida, no ano de 2015, aproximadamente 200 (duzentas) famílias, cerca de

oitocentas a mil pessoas, ainda dependem do aluguel social. Algumas tiveram seus imóveis totalmente destruídos e outras, cujas casas se encontram em áreas de risco muito alto, estão aguardando as obras públicas serem executadas (REDE GAZETA, 2015).

Por meio dessas informações, é possível medir a magnitude das consequências desse evento ocorrido no município. A própria prefeitura alega que essa modalidade de evento adverso é comum no município devido ao seu relevo acidentado, conforme relato contido no Formulário de Informações de Desastres (FIDE) (BRASIL, 2013).

Depreende-se com base nos argumentos, contidos em seu relato exarado no FIDE, que há uma acomodação por parte do Ente Municipal em não implementar ações preventivas nas áreas de risco das comunidades locais.

Um pequeno passo, no sentido de solucionar preventivamente eventos futuros, foi dado por meio da apresentação do Plano Municipal de Redução de Riscos<sup>2</sup> (PMRR), em audiência pública realizada no dia 14 de outubro de 2014, quase um ano depois do desastre e dois após o sancionamento da Lei 12.608/12.

Cabe destacar que, conforme o PMRR assinado em 22 de setembro de 2014, o custo total previsto para realização das obras, nas áreas com graus de risco R3 e R4, foi de R\$ 239.209.493,69 (COLATINAb, 2014, p. 32). O aludido valor, atualizado em 19 de dezembro de 2015, pelo Índice Nacional da Construção Civil – Disponibilidade Interna (INCC-DI), resultou em R\$ 259.042.333,59.

Desse montante, foi implementado até o mês de novembro de 2015 a quantia de R\$ 3.429.143,13, equivalente a 1,32%. Este valor está contido na rubrica "Proteção de Áreas de Risco e Contenção de Encostas e Taludes", na coluna "Liquidação/Até o Período", conforme Balancete Analítico das Despesas Orçamentárias. Se forem somadas as aplicações realizadas nos exercícios de 2014 e 2015, o percentual atinge pouco mais de 2,00% (COLATINA, 2015).

No referido plano, foram identificadas 5.344 moradias em áreas de risco de deslocamento de massa. Destas, 3.326 estão em áreas de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). Verifica-se um número elevadíssimo de moradias vulneráveis às intempéries (O COLATINENSE, 2014).

Registra-se que, no texto referente às duas áreas retrocitadas, está descrito que houve deslizamento pretérito nos locais onde ocorreram as mortes (COLATINAb, 2014). Sendo assim, fica claro que esses pontos deveriam ter sido catalogados anteriormente ao desastre, evitando-se a perda de vidas humanas.

O desastre em análise evidenciou a falta de compromisso do Poder Público Municipal com relação à resiliência para as degradações antrópicas, no momento em que não controlou o parcelamento do solo no município, ignorando os princípios que balizam a sustentabilidade (NASCIMENTO, 2012), bem como as disposições contidas na Lei 10.257/01 (Estatuto da Cidade).

Fica evidente que, na visão do aludido Ente, a ocorrência de estragos oriundos dos desastres, e consequentemente as mortes, é proveniente de eventos naturais, o que, supostamente, não poderiam ter sido evitados.

Configurada a omissão pelo Ente Municipal, na situação acima descrita, este poderá ser demandado juridicamente, dado que ele descumpriu parte do seu dever em proteger os

<sup>2</sup> Plano Municipal de Redução de Riscos de Colatina-ES. Disponível em:

<http://www.colatina.es.gov.br/defesacivil/arquivos/2014/ppmr-etapa2.pdf>

moradores e não aplicou corretamente as determinações legais conforme mencionado alhures.

Finalmente, uma Administração Municipal que apresenta tal postura, praticamente desidiosa, evidencia um descaso em relação à questão principiológica, em especial aos da prevenção e da precaução. Além disso, não foram observados diplomas legais atinentes ao tema e dispositivos constitucionais, uma vez que já havia conhecimento, por parte deste Ente Federado, de que a cidade é vulnerável aos deslocamentos de massa.

## V. CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou a importância do Poder Público desempenhar suas funções por meio da implementação de ações preventivas, lastreado no planejamento e nos diplomas legais que exigem essa postura proativa da Administração Pública nas três esferas de Poder.

O objetivo deste artigo foi alcançado ao se constatar que a ordem jurídica, alicerçada nos princípios ambientais e disposições constitucionais, impõe aos Entes Federados o dever de agir preventivamente a fim de mitigar os riscos da ocorrência de desastres.

As chuvas de dezembro de 2013, no município de Colatina-ES, resultaram em 08 (oito) mortes, 1.858 pessoas desabrigadas e 75 desalojadas. Desse total de desamparados, havia 200 (duzentas) famílias, no ano de 2015, ainda dependendo do aluguel social.

No tocante à prevenção de desastres, comprovou-se que já havia direcionamento constante na Lei 10.257/01, em seu artigo 2º inciso VI, para que houvesse ordenação e controle do uso do solo, a fim de evitar o seu parcelamento inadequado e, por conseguinte, situações que expusessem os moradores aos riscos.

Ficou patente que, em relação à legislação vigente, a Administração Pública passou a ter obrigação de implementar ações preventivas, no que concerne ao núcleo deste estudo, apenas com o advento da Lei 12.608/12, embora ainda não regulamentada.

Noutro giro, numa perspectiva holística, independentemente das ações preventivas serem obrigatórias somente a partir da Lei 12.608/12, é possível inferir que é um direito da população desfrutar de uma cidade sustentável, cuja fundamentação está alicerçada nos princípios da prevenção e da precaução, este consumado na Declaração Rio 92, bem como as diretrizes contidas no Estatuto da Cidade e os comandos constitucionais previstos nos artigos 6º e 182 que atribuem responsabilidade ao Poder Público em garantir segurança às pessoas.

Para atingir tal desiderato, o Poder Público deve ser proativo e pôr em prática medidas contundentes para a sustentabilidade urbana, ou seja, ter vontade Política.

Ao examinar o conteúdo da Lei 12.608/12, percebeu-se ausência de responsabilização do Poder Público pelo descumprimento dos seus dispositivos, o que caracterizaria uma omissão (negligência). Por conseguinte, ocorrendo desastre semelhante ao de Colatina-ES, cabe fazer as seguintes reflexões: a) A responsabilidade pelos danos materiais e, até morais, não deveria ser atribuída ao Estado?; b) O administrador público não deveria responder processo de improbidade administrativa?; e c) Na esfera criminal, quando houver mortes, os administradores não deveriam responder pelos homicídios na forma culposa?

Conclui-se que esta pesquisa demonstrou a relevância da prevenção de desastres, tanto para dimensão científica quanto para a sociedade, cujas ações devem ser executadas pelo Poder Público a fim de proporcionar segurança e/ou atenuar as

vulnerabilidades e riscos que as comunidades estejam expostas. Para isso, é de suma importância o cumprimento, por parte da administração Pública, das disposições legais contidas nas Leis mencionadas neste estudo, sobretudo nas Leis 10.257/01 e 12.608/12, assim como os comandos constitucionais, dos princípios e, por fim, ter vontade de implementar ações a fim de mitigar os danos que são comuns dentre as diversas tragédias ocorridas no Brasil, devido à procrastinação e, por vezes, até omissão dos Entes Federados que deveriam agir preventivamente.

## VI. REFERÊNCIAS

AMADO, F. A. DI T. **Sinopse de direito ambiental: estudo sintetizado recomendado para concursos públicos e Exame da OAB**. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2011. 208p.

ANDRADE, F. A. V. (In) **Sustentabilidade Urbana e Impactos Socioambientais: Uma Abordagem Acerca da Ocupação Humana Desordenada no Espaço Urbano**. Contribuciones a las Ciencias Sociales [1988-7833]. 2013 N°. 20. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/cccss/24/sustentabilidade-urbana.html>> Acesso em: 22 Jul. 2015.

ARAÚJO, S. B. **Administração de Desastres**. SIGMA Fire Protection Engineering. Projetos, Softwares, Formação e Análises de Risco. 2010. 152p.

BEZERRA, T. M. S.; HORA, M. A. G. M. **A responsabilidade civil pelos danos causados por enchentes às populações ribeirinhas, no âmbito do Direito brasileiro**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XVI. n. 110. mar/2013. Disponível em: <[http://ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=12973&revista\\_caderno=5](http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12973&revista_caderno=5)> Acesso em: 10 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. p. 1.

BRASILa. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Organizadores - Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007 Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro\\_Mapeamento\\_Encostas\\_Margens.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/PrevencaoErradicacao/Livro_Mapeamento_Encostas_Margens.pdf)> Acesso em: 18 jul. 2015.

BRASILa. Decreto-lei nº 7.257, de 4 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 ago. 2010. p. 11.

BRASILb. Lei nº 12.340, de 01 de dezembro de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 dez. 2010. p. 01.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 11 abr. 2012. p. 01.

BRASIL. Lei nº 12.983, de 02 de junho de 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 jun. 2014. p. 01.

BRASIL. Formulário de Informações do Desastre. Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC. Protocolo: ES-F-3201506-12200-20131224. 2013. Disponível em: <<http://150.162.127.14:8080/dados/ES-F-3201506-12200-20131224.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2015.

- CABRAL, J. MARQUES, T. **Do Planejamento Estratégico ao Desenvolvimento Sustentável – Experiência em Portugal.** In: *Inforgeo*, 11. Dez. 1996. pg. 107-116. Disponível em: <[http://www.apgeo.pt/files/section44/1234190522\\_INFOR\\_GEO\\_11\\_p107a116.pdf](http://www.apgeo.pt/files/section44/1234190522_INFOR_GEO_11_p107a116.pdf)> Acesso em: 30 jul. 2015.
- COBRADE. **Classificação e codificação brasileira de desastres.** [2012?]. Disponível em: <[http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/Cobrade\\_co\\_msimbologia.pdf](http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/Cobrade_co_msimbologia.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2016.
- COLATINAa. **Prefeitura Municipal de Colatina-ES.** Disponível em: <<http://www.colatina.es.gov.br/newIndex.php>> Acesso em: 15 nov. 2014.
- COLATINAb. **Plano Municipal de Redução de Riscos de Colatina-ES.** São Paulo, 2014. Disponível em: <[http://www.colatina.es.gov.br/defesacivil/arquivos/2014/pp\\_mr-etapa2.pdf](http://www.colatina.es.gov.br/defesacivil/arquivos/2014/pp_mr-etapa2.pdf)> Acesso em 21 nov. 2014.
- COLATINA. **Balancete Analítico da Despesa Orçamentária. Secretaria de Finanças.** Prefeitura Municipal de Colatina-ES. p. 71. 2015. Disponível em: <[http://www.colatina.es.gov.br/financas/contabilidade/balancetes/2015/novembro/despesa\\_orcamentaria.pdf](http://www.colatina.es.gov.br/financas/contabilidade/balancetes/2015/novembro/despesa_orcamentaria.pdf)> Acesso em: 18 nov 2015.
- DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro-RJ, 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>> Acesso em: 01 Ago. 2015.
- DUTRA, R. de C. **Indicadores de Vulnerabilidade: no contexto da habitação precária em área de encosta sujeita a deslizamento.** [Dissertação] Mestrado em Engenharia Civil - Universidade Federal de Santa Catarina-SC. Orientador: Prof. Dr. Jucilei Cordini. 2011. Pg 172. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/94975/297504.pdf?sequence=1>> Acesso em: 05 jul. 2015.
- ESPÍRITO SANTO. **Boletim de Situação do Corpo de Bombeiros Militar-ES.** Relatório Operacional. Chuvas no ES, Dezembro de 2013. Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo. Vitória, 05 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://www.cb.es.gov.br/conteudo/noticias/detalhe/default.aspx?id=f141a453-0080-4b6c-b6b2-cda08d04df33>> Acesso em: 05 ago. 2014.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 02 ago. 2015.
- INCAPER. **Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica E Extensão Rural.** Vitória, ES. Disponível em: <[http://www.incaper.es.gov.br/noticia\\_completa.php?id=3276](http://www.incaper.es.gov.br/noticia_completa.php?id=3276)> Acesso em: 09 nov. 2014.
- MEDAUAR, O. **Comentários dos Artigos 1º e 3º.** In: ALMEIDA, F. D. M.; MEDAUAR, O. (Coord.) Estatuto da Cidade: Lei nº 10.257, de 10.07.2001. São Paulo-SP. Revista dos Tribunais – RT. 2010. Pg. 63.
- MOHAJAN, H. K. **Sustainable Development Policy of Global Economy.** American Journal of Environmental Protection, vol. 3, no. 1 (2015): 12-29. doi: 10.12691/env-3-1-3. Disponível em: <<http://www.sciepub.com/ENV/content/3/1>> Acesso em: 4 fev. 2014.
- MOURA, M. G. B. **Degradação ambiental urbana: uma análise de bairros da zona norte de Teresina.** [Dissertação] Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI. 2006. Pg 155. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/mestambiente/index/pagina/id/2519>> Acesso em: 30 jul. 2015.
- NASCIMENTO, E. P. **Trajatória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico.** Estudos Avançados. Vol. 26, n 74, São Paulo, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100005&script=sci_arttext)> Acesso em: 03 fev. 2016.
- NOGUEIRA, R. T. **Desenvolvimento Sustentável: indicadores de sustentabilidade urbana – o caso de Santo Tirso.** Relatório de Estágio do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. Prof. Orientador: Dra. Cristina Chaves. Faculdade de Economia. Universidade do Porto – Portugal. 2011, pg 76.
- O COLATINENSE. **Órgão Oficial da Prefeitura Municipal e de Colatina.** Colatina, ES. Edição Especial, 17 de outubro de 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/TzkAL8>> Acesso em: 10 nov. 2014.
- ONU. **Organização das Nações Unidas.** Desastres naturais no Brasil causaram perdas de 15 bilhões de reais, diz Banco Mundial. [Website], 2012. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/desastres-naturais-no-brasil-causaram-perdas-de-15-bilhoes-de-reais-diz-banco-mundial/>> Acesso em: 04 fev. 2016.
- PHILIPPI JR, A.; MAGLIO, I. C. **Política e Gestão Ambiental: Conceitos e Instrumentos.** In: Educação Ambiental e Sustentabilidade. Arlindo Philippi Jr., Maria Cesília Focesi Pelicioni, editores – Barueri - SP. Ed. Manole. Coleção Ambiental, n. 3. 2005.
- REDE GAZETA. **Gazeta Noroeste.** Atualizado em 30 de março de 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2015/03/familias-de-colatina-es-ainda-estao-fora-de-casa-apos-chuvas-de-2013.html>> Acesso em: 03 dez. 2015.
- SANTA CATARINA. Os CONSEGs e a redução de riscos. Org: Luiz Ricardo Duarte; Caroline Margarida, Cristiane Nascimento. 2º ed. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2010. 154p.
- UNDRO. United Nations Disaster Relief Organization. **Disaster Mitigation. Disaster Management Training Programme.** 2<sup>nd</sup> Edition, 1994. 66 p. The Oast House, Malting Lane, Cambridge, United Kingdom. Disponível em: <<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/undmt-p-disaster-mitigation.pdf>> Acesso em: 4 fev. 2016.

## VII. COPYRIGHT

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

## USOS E APROPRIAÇÕES COMUNICACIONAIS DE DISCENTES EAD NO SERTÃO DO PIAUÍ NUMA PERSPECTIVA DE PESQUISA TRANSMETODOLÓGICA

LÍVIA FERNANDA NERY DA SILVA<sup>1</sup>; LUIS CARLOS SALES<sup>2</sup>  
1; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
*livia.nery@hotmail.com*

**Resumo** - Este texto tem como objetivo descrever a metodologia usada na pesquisa que identificou as apropriações, interações e produções comunicacionais e educacionais de estudantes da modalidade a distância-EaD, da Universidade Federal do Piauí-UFPI, residentes no semiárido piauiense. Além disso, visa apresentar as mudanças nas práticas comunicacionais dos discentes dessa modalidade. Para dar amparo teórico aos procedimentos metodológicos foram usados referenciais como Maldonado (2011), Bonin (2011), já, em relação às definições teóricas conceituais da pesquisa, Certeau (1998) forneceu o conceito de apropriação, pois os discentes apresentaram táticas para usarem a internet como espaço de aprendizagem, vencendo várias dificuldades impostas pelos problemas vividos em seus cotidianos. Dentre as conclusões, entendemos que a transmetodologia foi fundamental para a consecução e análise dos dados que apontaram as mudanças significativa nas práticas comunicacionais, dentre elas: o aumento da carga horária de uso da tecnologia digital, a produção de textos paralelos digitais para a socialização dos conteúdos apreendidos e a caracterização de uma identidade de aluno digital.

**Palavras-chave:** EaD. Transmetodologia. Comunicação.

### I. INTRODUÇÃO

Este texto é parte da pesquisa realizada na Educação a Distância (EaD) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), acerca dos usos e apropriações comunicacionais de discentes da modalidade da distância. É importante ressaltar que, estabelecemos uma investigação sobre as mudanças nas formas de comunicar e aprender desenvolvidas pelos discentes no curso de graduação EaD que residiam no semiárido piauiense. Já que para esses sujeitos a aprovação em uma graduação que demandava efetivamente a posse de bens como energia elétrica, internet, computador e habilidade no uso das tecnologias produziram novas formas de agir nos contextos sociais, comunicacionais e educacionais. Para este artigo, estabelecemos como objetivos, a saber: descrever a metodologia usada na pesquisa e apresentar alguns dados constatados a partir da junção dos métodos e técnicas usados em todo o processo de coleta e análise de dados. Assim, este texto é uma parte do trabalho maior elaborado ao longo de três anos e meio de pesquisa.

Ao refletir sobre este trabalho, imaginamos que as fusões/traduições dos residentes do SAP<sup>1</sup> precisam ser conhecidas no meio acadêmico e social. É possível um estudo, no âmbito das plataformas digitais e apropriações comunicacionais dos estudantes de um programa de educação

superior sob vários aspectos, dentre os quais as questões pertinentes à comunicação/educação dialógica, à comunicação/educação de qualidade, à comunicação/educação para a garantia de direitos e de cidadania para seus atores. Acreditamos que este estudo seja socialmente e academicamente importante, na medida em que propõe “olhar com olhos de ver” o processo social discursivo dos sujeitos desta pesquisa, compreendendo os elementos básicos que fazem parte do dia-a-dia social, sistematizando os saberes e as formas culturais de vida (MALDONADO, 2008).

Percebemos a riqueza da construção desse objeto de pesquisa no Semiárido Piauiense, região na qual as condições de comunicação, educação e cultura se encontram subdesenvolvidas pela falta de contribuição estatal e empresarial. Apontamos, ainda como especificidade de contribuição desse trabalho elementos para a identificação da identidade do discente EaD, bem como a criação de novos conceitos, tais como: o Contrato de Educação Midiatizada-CEM<sup>2</sup> e o de Textos Paralelos Digitais (elaboração de vídeos, criação de blogs, criação de páginas de socialização de conteúdos estudados).

### II. UM CAMINHO A DESBRAVAR: A TRANSMETODOLOGIA NA PESQUISA DIGITAL

Após estas informações, iniciamos finalmente a descrição do planejamento metodológico da pesquisa, que precisamos destacar foi (re) elaborada ao longo do processo de captação e análise dos dados; portanto, retornamos várias vezes ao ponto de partida, pois a dinâmica comunicacional com os discentes na internet era rápida, crescente e constante, fato que gerava novos dados frequentemente. Com isso, fomos (re)fazendo as análises, por assim dizer, até o final da escritura do texto. Procuramos desenvolver o trabalho, empregando uma confluência de métodos, técnicas e estratégias para apreender globalmente o fenômeno que envolvia o objeto da pesquisa. A transmetodologia apareceu como perspectiva-chave para enriquecer o olhar multidimensional necessário à pesquisa que ora iniciava, sendo nela função do pesquisador articular e desenvolver os

<sup>2</sup> Contrato de Educação Midiatizada-CEM consiste no acordo tácito firmado entre o aluno da modalidade a distância ao fazer a matrícula e frequentar efetivamente o ambiente digital de aprendizagem. Assim, o mesmo passa a interagir, produzir e se apropriar das habilidades comunicativas em ambientes de aprendizagem. Assim, o sujeito passa a adquirir uma identidade de discente digital, já que traz uma carga de saberes e práticas da modalidade presencial que são transformadas nesse cotidiano midiático-digital.

<sup>1</sup> Semiárido piauiense ou sertão do Piauí.

movimentos de aproximação, testagem, vivências, reflexões, considerações que envolvem o objeto pesquisado (MALDONADO, 2011; BONIN, 2011).

Foi a partir dessa perspectiva transmetodológica que encetamos os primeiros encaminhamentos; após a etapa de indagações, escolha dos objetivos e planejamento metodológico, partimos para a efetivação do trabalho. De fato, iniciamos a *pesquisa da pesquisa* em comunicação e educação, pois com ela conseguimos desvelar elementos, tais como a apropriação dos conceitos e conhecimentos já existentes em relação ao tema proposto. Para Bonin (2011), essa é uma prática relevante para o avanço sistemático do campo da comunicação, visto que possibilita a reflexão, a desconstrução, reformulações, alargamentos em vários níveis. Nesse caso, a *pesquisa da pesquisa* permitiu verificar os pontos fortes e fragilidades nas outras pesquisas, ajudando a sustentar o objetivo maior, ou seja, a construção do conhecimento.

No levantamento dos materiais existentes, deparamo-nos com algumas envolvendo a modalidade a distância e o uso da tecnologia na educação, como o trabalho de Reichert (2010), mestrado realizado na UNISINOS, no qual, a pesquisadora analisava os processos de comunicação em um ambiente digital de aprendizagem de curso de graduação à distância, em São Leopoldo; ou ainda, o trabalho em nível de doutorado de Sartori (2005), estudo realizado na USP, a respeito da gestão da comunicação na educação à distância; havia, também, trabalhos mais específicos sobre a educação à distância na formação de professores localizados em Universidades do nordeste, tais como UFPB e UFPI.

O trabalho de campo prático teve início, ainda em 2010, com uma pesquisa exploratória, na qual desejávamos ampliar a familiarização com o fenômeno, bem como uma imersão no contexto para a verificação da exequibilidade do trabalho, já que os sujeitos residiam em locais diversos. A pesquisa exploratória realizou o movimento de aproximação com objeto pesquisado para percebermos os contornos, especificidades e singularidades do mesmo (BONIN, 2011; LOPES, 2006; MALDONADO, 2011).

Para tanto, realizamos um levantamento documental sobre os dados demográficos, históricos e teóricos da região semiárida piauiense. Além disso, elaboramos um questionário com perguntas abertas e fechadas que indagava características do grupo, tais como idade, sexo, profissão, condições de vida e emprego, acesso à educação e à internet, bem como algumas concepções e percepções dos estudantes referentes à educação e à vida cotidiana deles. O questionário foi um instrumento de aproximação com o campo e os sujeitos da pesquisa, o qual gerou uma visão ampla do perfil dos entrevistados e possibilitou identificar as condições de produção da pesquisa, apontando já algumas dificuldades para efetivação do processo, assim como a resolução correspondente.

Os sujeitos da pesquisa foram definidos por uma seleção amostral, já que era impossível obter informações de todos os elementos que participavam da graduação à distância. Para tanto, era necessário que atendessem certas características fundamentais, dentre elas, ser estudantes da modalidade à distância, ser residentes no SAP e estar regularmente matriculados ou ser recentemente graduados na modalidade à distância pela Universidade Federal do Piauí, não importava qual fosse o curso.

Atendidos esses critérios, os alunos estariam aptos a representar os sujeitos da pesquisa, pois, conforme Gaskell

(2000), “a amostragem garante eficiência na pesquisa ao fornecer uma base lógica para o estudo de apenas partes de uma população sem que se percam informações”. Nessa perspectiva, entendemos que a amostra representava a população a partir dos critérios estabelecidos, uma vez que legitimava os dados e os resultados encontrados, já que só houve uma nova entrada na EaD no ano de 2012 e os sujeitos, que estavam no processo há pelo menos dois anos, já poderiam evidenciar mais claramente as transformações comunicacionais desenvolvidas com a entrada na graduação EaD.

Então, partimos para a aplicação e coleta dos questionários *online*. Os questionários ficaram disponíveis no Ambiente Digital de Aprendizagem (AVA) dos discentes que respondiam e encaminhavam para o e-mail da pesquisadora. A dificuldade para a seleção da amostra foi resolvida com táticas pensadas durante o processo de coleta de dados, pois seria fundamental apreendê-los de modo válido e consistente, garantindo a legitimidade do processo e do resultado da pesquisa. Os questionários foram numerados de 1(um) a 66 (sessenta e seis) para que a numeração representasse o discente na pesquisa, preservando-se assim o anonimato dos pesquisados. Vale destacar que foram recebidos 100 questionários, mas selecionados 66, pois os demais estudantes não eram residentes no SAP e/ou cursavam pós-graduação, fugindo da amostra requerida a pesquisa. Os questionários foram analisados, objetivando identificar as características do grupo pesquisado, combinando perguntas abertas e fechadas, que pretendiam atender aos objetivos da pesquisa.

Na análise dos dados do questionário, utilizou-se o *Statistical Package for the Social Science - SPSS*, um software aplicativo, um pacote estatístico para as ciências sociais, que possui dimensões analíticas e transforma dados em informações. A partir do SPSS, foram feitas as análises de questões fechadas, as quais apresentaram dados estatísticos analíticos que possibilitavam a categorização das respostas. Em relação às questões abertas dos questionários e das entrevistas, estas foram digitadas no banco de dados e depois classificadas, para só então serem analisadas pela pesquisadora que empregou a Análise Cateórica, em conformidade com Bardin (2000, p. 217), “um dado do discurso é submetido a certo número de operações de desmembramento e de classificação semânticas, sintáticas e lógicas simultaneamente”. A organização das ideias para a melhor operacionalização e sistematização das respostas dadas ao questionário foi baseada no domínio semântico; para tanto, procedemos, primeiramente, a preparação do discurso. Em seguida, buscamos as dependências funcionais nas frases e, finalmente, fizemos a análise. Essa técnica confluiu com as demais apresentando dados quantitativos que, conjugados às demais técnicas, fortaleceram os resultados das pesquisas, bem como o próprio desenvolvimento metodológico do trabalho.

Buscamos, assim, identificar nos sentidos produzidos pelos discentes às correlações e divergências nas respostas por eles apresentadas. Para Vianna (2003), é importante estabelecer a interpretação na análise dos dados narrativos, pois só assim os dados brutos passam a fazer sentido. Daí as respostas selecionadas foram organizadas em categorias nominais, em conformidade com o que assevera Vianna (2003, p. 34): “as medidas nominais habitualmente são descritas usando-se rótulos, nomes ou termos descritivos. [...] que podem ser criados a partir dos nomes usados pelo

próprio observador para identificar as pessoas, ou podem resultar de alguns conceitos científicos relacionados com o trabalho ou com as variáveis pesquisadas”. Desse modo, empregamos basicamente nomes que identificavam melhor os grupos a partir das próprias respostas dadas pelos estudantes nos questionários ou por níveis.

Outros elementos que colaboraram com a compreensão dos sentidos produzidos pelos discentes, ajudando na categorização, foram as noções de polifonia, ideologia, poder, contexto e intertexto. Por fim, também foram considerados os implícitos ativados linguisticamente, os pressupostos; bem como as inferências ativadas pragmaticamente, os subentendidos, que podem ser inferidos a partir das falas dos pesquisados.

Obviamente, consideramos a fala discursiva na categorização, pois Bakhtin (2002, p. 144) afirma que “aquilo que nós falamos é apenas o conteúdo do discurso, o tema de nossas palavras”. Vale destacar que, segundo o autor, é importante o “como” se fala ou o que se deixa de falar, pois tudo isso perpassa o discurso. A enunciação discursiva possibilitou, ainda, a percepção da constituição das identidades dos discentes. Nesse sentido, assevera Moraes (2004) que as identidades são discursivamente construídas, já que os sistemas de representação, compreendidos como atribuidores de sentido ao real e, portanto, construtivos da realidade, constituem a formação da identidade. Nessa perspectiva de análise, acreditamos reunir as condições de apreender com acuidade os fenômenos que circundam o objeto de pesquisa.

Em seguida, partimos para a nova fase que envolvia a aplicação de entrevistas realizadas, também *online*, para tanto estabelecemos vínculos comunicacionais com os discentes que responderam aos questionários e, a partir deles criamos um efeito bola-de-neve, adicionando outros discentes que estudam com os que participaram do questionário, possuindo os preceitos necessários para se configurarem como percentual válido de amostra da pesquisa. Vale destacar que ao longo dos três anos de pesquisa, acompanhamos esses discentes tanto em AVA, quanto em redes sociais e outros espaços digitais, cartografando as suas interações, publicações e produções. Nesse caso, denominamos a fase de acompanhamento em rede de pesquisa de inspiração etnográfica, pois acompanhamos as várias migrações midiáticas digitais desses sujeitos.

Vale destacar que somente com a junção dos procedimentos exploratórios e dos métodos e técnicas diversificados, como a aplicação do questionário, da entrevista e a inspiração etnográfica, bem como das entrevistas, produzimos a cartografia, fortalecendo as percepções das fronteiras e permeabilidades do processo cartográfico.

### III. ELEMENTOS DE ANÁLISE

A comunicação, a cultura e a educação foram os pontos de partida que se entrelaçaram neste trabalho, bem como na vida do ser humano. Nesta empreitada complexa, a investigação do processo de comunicação das experiências vividas por sujeitos residentes em pontos distintos do Piauí<sup>3</sup>

<sup>3</sup> O IDH do Piauí, em 2005, foi de 0,703, o 25º do Brasil. Os últimos estados são Maranhão e Alagoas, respectivamente 26º e 27º. Fonte: PNUD/Fundação João Pinheiro. CEPAL/PNUD/OIT. 2005. Na avaliação apresentada pelo PNUD 2013, o Piauí ocupou a 24ª posição com IDH de

gerou questões pertinentes às apropriações e produções comunicacionais desses sujeitos, os quais residiam em um dos estados mais pobres do Brasil. Nessa perspectiva, as reflexões aqui engendradas adentram o cotidiano desses atores, cujos aspectos comunicacionais e educativos são refeitos a partir da inserção no curso superior EaD.

Apresentaremos dados dos questionários que indicam uma mudança inicial na vida dos discentes inseridos numa educação *online*. Observemos os percentuais de aumento na carga horária destinada ao uso da internet pelos discentes EaD. Vale ressaltar que antes da EaD 22,7% dos discentes não usavam a internet de modo algum, situação que não ocorre após o ingresso na graduação EaD. Em seguida percebemos que o percentual de 53 % passa a acessar cinco horas ou mais de internet por semana, elevando o percentual que era de 13,6%, apenas. Assim, se observarmos os dados, verificaremos que existe um aumento significativo na quantidade de horas que passaram a destinar à grande rede.

Constatamos, portanto, a ocorrência de uma mudança radical no uso da internet e do computador por parte dos discentes EaD, já que, após o ingresso na modalidade à distância, 75,7% passaram a conectar-se à internet por quatro horas ou mais, quando anteriormente apenas 19,7% deles acessavam por tanto tempo. Esse acréscimo de tempo refletia uma mudança na prática quantitativa e foi percebida através dos questionários, mas para compreendermos as mudanças qualitativas tivemos a colaboração das entrevistas e da investigação de inspiração etnográfica. A partir delas identificamos como os discentes usaram o CEM.

Verificamos que os discentes que entraram na EaD, traziam conhecimentos, habilidades e saberes prévios, que passam a ser partilhados em rede com demais colegas e professores da turma, perpassando a apropriação, a interação e a produção num movimento de recepção/produção/transformação. Este movimento é cercado por mediações, problemas e táticas para saná-los, construídos pelos próprios discentes/comunicantes, que nesse processo vão adquirindo novas habilidades, competências e identidades.

Como resultado, percebemos que as maneiras particulares de raciocinar e usar os conhecimentos técnicos, comunicativos<sup>4</sup>, educacionais e culturais desses sujeitos, foram ressignificados nas suas cotidianidades, causando mudanças nesses atores, refletidas nas práticas do dia-a-dia. Ademais, entendemos que a educação produzida em uma instância midiática não era assimilada pelo coenunciador da mesma forma que foi produzida/transmitida pelo enunciador, passando pelo processo de construção de sentido do sujeito de coenunciação e da própria construção de identidade/diferença deste sujeito.

Além disso, levando-se em conta a necessidade de construção de hipertextos<sup>5</sup> como manifestação da participação na aula digital, na EaD via internet, eram requeridas competências e habilidades específicas dos coenunciadores, que se tornavam produtores/transmissores dos sentidos construídos por eles durante o processo

0,646 seguido pelo Pará, Maranhão e Alagoas. Vale destacar que o IDH Educação é de 0,547 (Baixo). Fonte <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/ranking>. Acesso em 30 de Agosto de 2013.

<sup>4</sup> Entendemos, neste trabalho, que os conhecimentos técnicos e comunicativos incluem as apropriações, as interações e as produções comunicacionais dos estudantes, bem como as estratégias de uso da tecnologia.

<sup>5</sup> Fóruns e *wikis*, por exemplo.

comunicacional educativo. De sorte que, ao que verificamos, o processo de transformação vivido pelos discentes da EaD. Tal processo se construiu num movimento espiralado, transpassado por várias situações, contextos e mediações, as quais transformaram os discentes e suas práticas cotidianas e comunicacionais, pois passaram a integrar-se ao processo comunicacional digital, ampliando suas perspectivas, transformando-os e dando novos sentidos ao que aprendiam. Obviamente, esses sujeitos poderiam ter rompido o CEM, a qualquer momento, mas teriam vivenciado experiências comunicacionais digitais que o colocaram em outro nível, distinto do que tinham no início do contrato.

Desse modo, por ser uma modalidade que se apresenta diferente da formação presencial, os discentes têm na EaD um espaço de construção de novas significações, bem como o desenvolvimento de novas habilidades e competências, dentre as quais a função de colaborador no AVA *Moodle*.

Além disso, verificamos que ainda ocorre uma extensão desse processo para outros ambientes digitais, culminando com a construção de novas identidades discentes digitais que se inter cruzam com suas identidades reais, as quais podemos perceber em postagens no *youtube*, na criação de blogs e nas interações em redes sociais.

Nesse sentido, precisamos exemplificar que as discentes da graduação em pedagogia fizeram, dentre vários projetos comunicacionais, o roteiro, a filmagem e postaram os estágios operacionais de Piaget que foram estudados nas aulas de psicologia da educação. Nessa filmagem deram um novo sentido ao que aprendido na disciplina, o que culminou com um trabalho que possui inclusive *making off*, nesse caso entendemos que são produzidos textos paralelos digitais. A expressão “Texto Paralelo” surgiu na década de 1980 como experimentos propostos por Francisco Gutiérrez e Daniel Prieto Castillo, em pós-graduações em universidades da Guatemala, nas quais os discentes escreviam os produtos do que haviam estudado e vivido em determinado curso (CASTILLO, 2010). Haja vista que, com advento das mídias, as formas de armazenamento, produção e difusão desses textos tornou-se diversificada, relativizamos o conceito de “Textos Paralelos” ao de “Textos Paralelos Digitais” para indicar as produções que refletem tais experiências dos discentes EaD, ressignificando as práticas tradicionais de escrita, armazenamento e publicação desses textos. Castillo e Gutiérrez acreditavam que a produção de textos paralelos era um caminho para dar voz à maioria silenciosa – e muitas vezes silenciada – e que não tinha oportunidade de apresentar sua produção intelectual. Nesse sentido, compreendemos que a internet funciona também como facilitadora desse processo de libertação e expressão, tornando os estudantes protagonistas de sua aprendizagem.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale explicitar que as apropriações, interações e produções comunicacionais e educacionais de estudantes da EaD no semiárido piauiense significam, neste trabalho, que consideramos as “maneiras de fazer” (CERTEAU, 1998), ou seja, como esses discentes/comunicantes empregam a técnica e a tecnologia em seu favor no processo educativo. Além disso, as maneiras pelas quais tiraram partido dos conhecimentos comunicacionais e pedagógicos adquiridos, (des)obedecendo e criando regras na produção e na interação, bem como (re)produzindo significados.

Após a análise sistemática do material coletado entendemos que os estudantes da modalidade sofreram uma mudança significativa na sua prática comunicacional, bem como desenvolveram habilidades comunicacionais consistentes, a partir da sua inserção no campo educacional midiático. Assim sendo, destacamos que para além do conhecimento teórico-prático das disciplinas cursadas, tais discentes desenvolvem competências referentes ao direito a cidadania comunicacional e o exercem de modo significativo, produzindo material para a rede a partir das suas percepções. Evidentemente que ainda há muito a ser desenvolvido por esses sujeitos, mas já verificamos um ponto de partida relevante para a transformação de práticas comunicativas e educativas.

Ademais, fica claro que não abandonam os saberes anteriores, fazendo desse processo um momento de riqueza para a apropriação do conhecimento e desenvolvimento cognitivo e pessoal.

#### V. REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e Filosofia da Linguagem** – Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem/ Tradução Michel Lahud, Yara Frateschi Vieira, Lúcia Teixeira Wisnik, Carlos Henrique D. Chagas Cruz. São Paulo: HUCITEC. 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BONIN, Jiani Adriana. **Revisitando os bastidores da pesquisa**: práticas metodológicas na construção de um projeto de investigação. In MALDONADO *et al.* Metodologias da Pesquisa em Comunicação: olhares, trilhas e processos. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- CASTILLO, Daniel Prieto. Construir nuestra palabra de educadores. In **Educomunicación**: más allá del 2.0. Editorial Gedisa, 2010.
- CERTEAU, M. de; GIARD, L.; MAYOL, P. **A invenção do cotidiano**: artes de fazer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
- GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes: 2002.
- LOPES, M. Immacolata. O campo da comunicação: sua constituição, desafios e dilemas. **Revista Famecos**, Porto Alegre, nº 30, 2006.
- MALDONADO, A. Efendy. **Transformação tecnocultural, cidadania e confluências metodológicas**. **Intercom** – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Natal, 2008.
- \_\_\_\_\_. **Metodologias da Pesquisa em Comunicação**: olhares, trilhas e procesos. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- MORAES, Augusto Drummond. **Comunicação, discurso e identidade**: a construção da identidade capixaba nos jornais A Gazeta e A Tribuna/ Augusto Drummond Moraes. – Rio de Janeiro: UFRJ/ECO, 2004.

REICHERT, Julie. **A comunicação em ambientes digitais de aprendizagem**: apropriações, interações e práticas desenvolvidas no Moodle para a educação a distância. Dissertação de mestrado. São Leopoldo: Unisinos, 2010.

SARTORI, Ademilde de Silveira. **Gestão da comunicação na educação a distância**. Tese de doutorado. USP. ECA. 01/05/2005.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Plano Editora, 2003.

## VI. COPYRIGHT

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

## ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A ANTROPOMETRIA DA MÃO E O ESFORÇO MANUAL COM PREENSÕES DIGITAIS

BRUNO MONTANARI RAZZA<sup>1</sup>; LUIS CARLOS PASCHOARELLI<sup>2</sup>

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ; DEPARTAMENTO DE DESIGN E MODA;

2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”; PPGDESIGN

*brunorazza@gmail.com; paschoarelli@faac.unesp.br*

**Resumo** – Modelos biomecânicos para estimar a capacidade do indivíduo são frequentemente utilizados no design, na produção industrial e na medicina, para projetar produtos, tarefas e diagnósticos com maior rapidez e menor custo. Muitos deles utilizam bases antropométricas de populações para estimar a capacidade de força; no entanto, para muitas ações biomecânicas ainda não há clareza sobre essa relação. Esse estudo investigou a relação existente entre a antropometria da mão de indivíduos e sua capacidade de realização de tração com preensões digitais. Os resultados apontam que não existe correlação entre a antropometria manual e a força realizada, em nenhuma das condições avaliadas. Isso implica na inviabilidade do uso de modelos biomecânicos para essa variável e na necessidade do estabelecimento de bases biomecânicas dessas populações.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Antropometria. Biomecânica. Força Manual. Preensão Digital. Tração Manual.

### I. INTRODUÇÃO

A força potencial de um músculo pode ser estimada pela medição de sua seção circular em repouso, tendo-se em vista que o número de elementos contráteis é proporcional ao volume deste músculo (KOZIN *et al.*, 1999). Essa premissa leva a crer em uma relação entre medidas corporais, principalmente não lineares, e a força muscular de um indivíduo. Assim, vários estudos vêm propondo correlações entre a antropometria e a força manual, principalmente com o objetivo de estabelecer parâmetros para o projeto de produtos e tarefas e tratamentos clínicos mais precisos

Com modelos biomecânicos já estabelecidos, seria relativamente fácil estimar um padrão de normalidade para um sujeito de determinada antropometria e então observar quanto de força esse indivíduo perdeu. Entre os modelos existentes, pode-se citar os padrões normativos de Mathiowetz *et al.* (1985) e as equações de Kellor *et al.* (1971) que utilizam dados de gênero e idade para estabelecer a força de um indivíduo. No entanto, estes métodos apresentam com aplicabilidade restrita (CHAU *et al.*, 1997).

Entretanto, Chaffin *et al.* (2001) comentam que, em geral, medidas antropométricas (peso, tamanho e forma) de um indivíduo não são suficientes para se determinar sua capacidade de realização de força. Acrescentam ainda que esse critério (antropometria) não deve ser utilizado para estimar a capacidade de trabalho de um indivíduo, fator bastante utilizado para a seleção de pessoal em tarefas que exigem maior aplicação de força.

### II. REVISÃO TEÓRICA

Existem inúmeros estudos que realizaram avaliações de força sob diversos aspectos, como levantamento e transporte de carga, medições esportivas, etc. Neste artigo serão tratadas apenas as medições de forças manuais. As medidas mais comumente mensuradas são as forças de preensão, ou seja, o esforço realizado para agarrar e segurar um objeto. Essas preensões podem ser grosseiramente divididas em preensões palmares (quando os dedos da mão envolvem o objeto contra a palma da mão) e preensões digitais (quando o objeto é segurado apenas com os dedos) (NAPIER, 1956; KAPANDJI, 1987; KINOSHITA *et al.*, 1996).

Nas avaliações de forças manuais referenciadas, algumas correlações foram encontradas. Hanten *et al.* (1999) observaram, em sua avaliação da força de preensão palmar (FPP) em 1182 indivíduos de ambos os gêneros, que a estatura e o peso estão diretamente relacionados à força de preensão, e podem ser utilizados, juntamente com outros fatores, para estimar a força de um indivíduo. Imrhan e Sundararajan (1992) encontraram algumas correlações entre variáveis antropométricas e força de puxar (tração) com preensão digital pulpo-lateral (a tração com outras preensões não apresentaram essa correlação). A força de preensão digital (FPD) também estava correlacionada ao peso corporal e à largura palmar. Crawford *et al.* (2002) também observaram correlações entre algumas variáveis antropométricas (estatura corporal, largura e comprimento da mão) e as forças realizadas em preensões palmar e digital,

Nicolay e Walker (2005), avaliando a força de preensão palmar em 51 indivíduos (34 do gênero feminino e 17 do gênero masculino) encontraram correlações positivas entre peso corporal, estatura e medidas antropométricas das mãos e antebraço com a força produzida pelos sujeitos, sendo a largura palmar a variável mais fortemente correlacionada à FPP. Entretanto, é preciso considerar que o equipamento utilizado neste estudo apresenta dimensões maiores que os equipamentos tradicionais, o que pode ter influenciado os resultados caso os indivíduos de mãos menores tenham sentido alguma dificuldade em realizar a preensão. Nwuga (1975), investigando a FPP em 30 indivíduos (15 homens e 15 mulheres) observou uma correlação entre a força e o peso corporal. Entretanto, este resultado pode estar comprometido pelo número pequeno de pessoas de cada grupo amostral. Imrhan (1999) encontrou uma correlação entre a FPP composta por ambas as mãos,

porém essa correlação foi fraca e a amostra era pequena (19 indivíduos do gênero feminino).

Imrhan e Loo (1989) relatam uma correlação entre o comprimento da mão e a força de preensão digital, apenas em crianças. Como a largura da mão não apresentou correlação com a força de preensão, os autores acreditam que a força manual deve estar mais fortemente relacionada com o mecanismo de alavanca dos dedos do que com a variação da musculatura da mão.

Outros autores não encontraram correlação entre variáveis antropométricas e forças manuais (KINOSHITA *et al.*, 1996; HÄRKÖNEN *et al.*, 1993; XIAO *et al.*, 2005). Bechtol (1954) em sua avaliação de FPP e FPD observou que não havia correlação entre a quantidade de força produzida e o volume da musculatura do antebraço (observação apenas visual). No estudo de Leyk *et al.* (2007) que envolveu mais de dois mil voluntários de ambos os gêneros também não encontrou correlações entre as medidas antropométricas e a força manual (FPP).

Como pode ser notado, há ainda muitas dúvidas a respeito da correlação existente entre antropometria e força manual, tendo sido encontradas algumas correlações em medições de FPP, mas a influência da antropometria na FPD é menos clara, em especial se associadas a outros atos mecânicos, como tração, compressão ou torque manual (força de puxar, empurrar ou girar). Assim, o objetivo deste artigo foi avaliar a possível correlação existente entre o tamanho da mão (antropometria) e a força manual realizada pelo indivíduo utilizando-se preensões digitais.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta pesquisa foi realizada medição de força manual com preensões digitais de indivíduos de ambos os gêneros e também foram coletados dados antropométricos desses sujeitos para comparação. Os procedimentos desta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP e foram atendidas as recomendações do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196-1996) e da ABERGO (ERG BR 1002) para pesquisas que envolvem seres humanos.

#### *Sujeitos da pesquisa*

Participaram do experimento 60 indivíduos, sendo 30 do gênero masculino (idade média 21,83 anos  $\pm$  2,46) e 30 do gênero feminino (idade média 21,6 anos  $\pm$  3,05), todos adultos e destros. A lateralidade dos indivíduos foi atestada empregando o método Edinburg Inventory (OLDFIELD, 1971). Uma discussão mais aprofundada da influência da lateralidade na realização do esforço manual deste estudo pode ser encontrada em Paschoarelli *et al.* (2012)

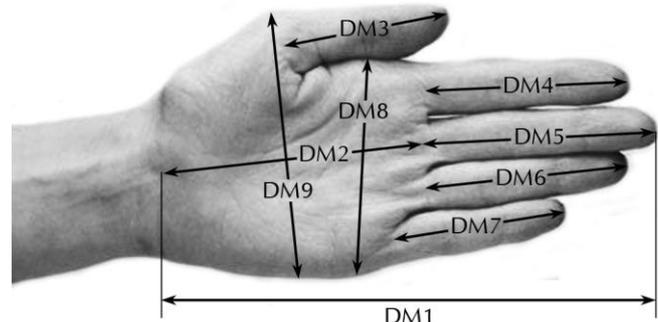
Nenhum dos sujeitos apresentou qualquer sintoma de doença músculo-esquelética nos membros superiores ou qualquer histórico de lesão nas mãos e punhos no último ano. O consentimento escrito dos sujeitos em participar do estudo como voluntário foi obtido e todos os procedimentos foram amplamente explicados aos sujeitos.

#### *Medição antropométrica*

Foram coletadas 12 medidas antropométricas, utilizando-se paquímetro de metal, sendo 9 correspondentes à antropometria das mãos (apresentadas na Figura 1), e 3 relacionadas a dimensões corporais [massa corpórea (DC1), estatura (DC2) e altura do cotovelo (DC4)]. Foram definidas

estas medidas por serem as mais utilizadas em estudos que pesquisaram correlações entre antropometria corporal e força manual.

Figura 1 – Variáveis antropométricas da mão



Fonte: Autores, 2016.

As variáveis antropométricas selecionadas para são baseadas principalmente em Smith *et al.* (2000), sendo descritas detalhadamente a seguir:

- DC1 - massa corpórea: coletada em balança mecânica com os sujeitos utilizando roupas comuns e com os pés descalços;
- DC2 - estatura: medida verticalmente do solo até o ponto mais alto da cabeça, pressionando o cabelo. O sujeito permanece em pé, coluna ereta, olhando para frente, os braços relaxados ao longo do corpo. A escápula e a nádega devem, idealmente, estar alinhados com uma linha vertical imaginária.
- DC3 - IMC (índice de massa corpórea): razão da massa corporal (DC1) pelo quadrado da estatura (DC2).
- DC4 - altura do cotovelo: medida verticalmente com trena a partir do chão até a ponta óssea do cotovelo flexionado (olecrano). O sujeito permaneceu em postura ereta com o cotovelo flexionado em 90°. Realizada com os indivíduos com os pés calçados, tendo em vista que essa variável era empregada para o ajuste de altura dos equipamentos e os sujeitos realizavam as medições utilizando seus próprios sapatos.
- DM1 - comprimento da mão: medida a partir da prega do pulso, diretamente abaixo do grupo muscular na base do polegar (eminência tenar) até a ponta do dedo médio. As mãos e os dedos foram mantidos retos e planos, com a palma voltada para cima.
- DM2 - comprimento palmar: medida a partir da prega do punho até a prega na base do dedo médio. A mão e os dedos foram mantidos retos e planos.
- DM3 - comprimento do polegar: medido a partir da ponta da falange distal do dedo polegar (primeiro dedo) até a base da articulação do polegar, ao nível da dobra cutânea entre o polegar e o osso metacarpal do dedo indicador. O polegar foi mantido reto e a palma voltada para cima.
- DM4 - comprimento do indicador: medido a partir da ponta da falange distal do dedo indicador (segundo dedo) até a prega cutânea no encontro da base do dedo com a palma da mão, seguindo o eixo central do indicador. O dedo foi mantido reto e alinhado com a palma, e esta voltada para cima.
- DM5 - comprimento do médio: medido a partir da ponta da falange distal do dedo médio (terceiro dedo) até a prega cutânea no encontro da base do dedo com a palma da mão, seguindo o eixo central do médio. A mão e o dedo foram mantidos retos e a palma voltada para cima.

- DM6 - comprimento do anelar: medido a partir da ponta da falange distal do dedo anelar (quarto dedo) até a prega cutânea no encontro da base do dedo com a palma da mão, seguindo o eixo central do anelar. A mão e o dedo foram mantidos retos e a palma voltada para cima.

- DM7 - comprimento do mínimo: medido a partir da ponta da falange distal do dedo mínimo (quinto dedo) até a prega cutânea no encontro da base do dedo com a palma da mão, seguindo o eixo central do mínimo. O dedo foi mantido reto e alinhado com a palma, e esta voltada para cima.

- DM8 - largura metacarpal: medida na face palmar da mão na junção entre a palma e os dedos, a partir da extremidade dos metacarpos dos dedos indicador e mínimo, excluindo o polegar. A mão e os dedos permaneceram retos e planos e a palma da mão voltada para cima.

- DM9 - largura palmar: a distância que separa o metacarpo do dedo mínimo (metacarpo ulnar) e o metacarpo do polegar (metacarpo radial). Medida com o polegar encostado levemente à palma da mão (ÁVILA, 1958).

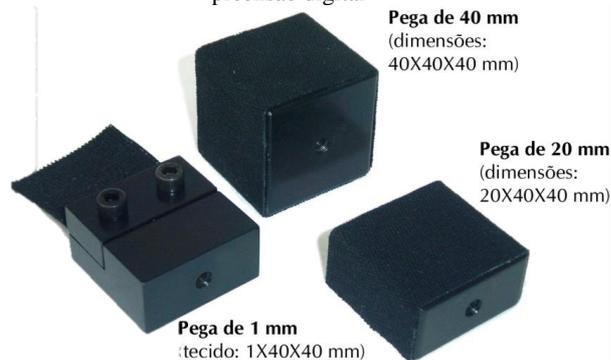
Para a medição antropométrica foram empregados os seguintes materiais:

- Balança pesadora mecânica (Welmy® modelo R110);
- Antropômetro de estatura (Welmy® modelo R110);
- Um paquímetro de metal, fornecido pela empresa MAUb® (Polônia);
- Fita métrica (MaidenForm®, Hoechstmass - Alemanha).

### Medição de força

Neste estudo foram empregadas três pegas de três alturas diferentes, sendo uma correspondendo uma altura de 40 mm (40 x 40 x 40 mm), outra de 20 mm (20 x 40 x 40 mm) e outra apresentando uma extensão em tecido de aproximadamente 1 mm de espessura (01 x 40 x 40 mm) (Figura 2). As pegas foram confeccionadas em aço ABNT 1020 e revestidas de tecido para padronização da superfície de contato.

Figura 2 - Pegas utilizadas para a medição da tração associada à preensão digital



Fonte: Autores, 2016.

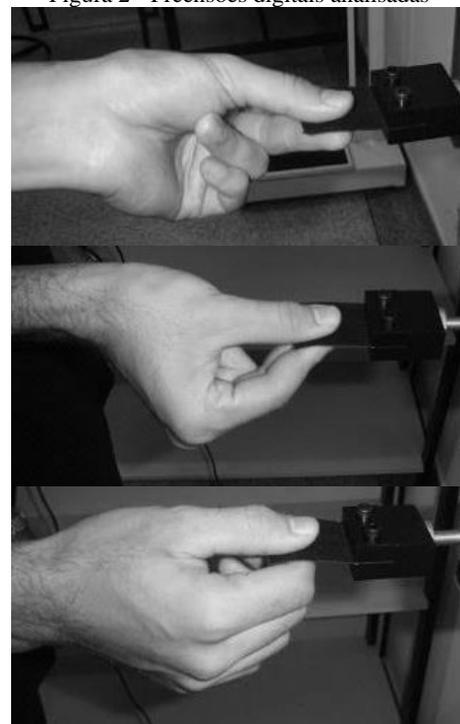
Também foram empregados protocolos impressos para a coleta de dados pessoais dos sujeitos, o consentimento em participar do estudo e o nível de lateralidade - Edinburg Inventory (OLDFIELD, 1971).

A coleta de dados consistiu na realização da força máxima de tração das pegas sendo seguradas em preensões digitais. Os sujeitos foram instruídos a exercerem sua força máxima puxando a pega em direção ao seu corpo, mantendo

essa contração por um período de 5 segundos. A pega não se movia, portanto, a contração era mantida de forma estática (isométrica). A ordem de mensuração era aleatória e foi fornecido um intervalo para recuperação da fadiga entre as medições. As preensões digitais avaliadas neste estudo foram as seguintes:

- **Preensão bidigital:** caracterizada pela oposição do polegar à face pulpar do dedo indicador, sendo a preensão caracterizada nas falanges distais de ambos os dedos (Figura 2, à esquerda);
- **Preensão tridigital:** caracterizada pela oposição do polegar à face pulpar dos dedos indicador e médio, sendo a preensão caracterizada nas falanges distais dos três dedos (Figura 2, ao centro);
- **Preensão digital pulpo-lateral:** caracterizada pela oposição da face pulpar da falange distal do polegar à face lateral do dedo indicador (Figura 2, à direita).

Figura 2 - Preensões digitais analisadas



Fonte: Autores, 2016.

Foram apresentadas aos sujeitos as três pegas e solicitado para fazer as preensões; a ordem das medições foi aleatória.

Para a avaliação, foi pedido ao indivíduo para permanecer na postura em pé, de frente à pega, o cotovelo do membro superior que realizou o esforço sendo flexionado em 90°, o antebraço na posição neutra alinhado horizontalmente e o punho posicionado livremente de acordo com a preferência do sujeito. A pega foi posicionada na altura do cotovelo do indivíduo. Mais detalhes sobre o posicionamento do indivíduo e detalhes metodológicos podem ser encontrados sem Razza *et al.* (2012).

## IV. RESULTADOS

As medidas antropométricas obtidas são apresentadas na Tabela 1, indicando os valores dos percentis antropométricos para ambos os gêneros.

Tabela 1 - Medidas antropométricas dos sujeitos, divididas por percentil e gênero

Variáveis Antropométricas		Gênero Feminino			Gênero Masculino		
		P. 5%	P 50%	P. 95%	P. 5%	P 50%	P. 95%
DC1 - Massa corpórea (kg)		41,1	57,7	74,4	56,0	72,3	88,6
DC2 - Estatura (m)		1,50	1,62	1,74	1,67	1,77	1,87
DC3 - IMC (kg/m <sup>2</sup> )		15,4	22,1	28,8	17,5	23,2	28,8
DC4 - Cotovelo-chão	E	944,2	1033,6	1123,1	1024,5	1110,3	1196,1
	D	941,1	1030,9	1120,6	1035,0	1106,0	1177,0
DM1 - Comprimento da Mão	E	154,6	174,6	194,6	177,0	191,3	205,6
	D	155,4	174,5	193,5	175,8	190,4	204,9
DM2 - Comprimento Palmar	E	86,1	99,9	113,7	101,5	109,5	117,6
	D	86,7	99,8	112,8	101,0	108,9	116,9
DM3 - Comprimento do Polegar	E	52,6	61,8	71,0	62,9	69,0	75,0
	D	52,5	61,7	70,8	62,7	69,0	75,3
DM4 - Comprimento do Indicador	E	59,3	68,2	77,1	65,6	73,5	81,5
	D	61,1	68,3	75,4	65,1	73,4	81,7
DM5 - Comprimento do Médio	E	66,1	74,7	83,3	72,9	81,7	90,5
	D	65,9	74,7	83,4	72,2	81,4	90,7
DM6 - Comprimento do Anelar	E	60,8	68,7	76,6	67,6	75,8	83,9
	D	60,6	68,9	77,1	66,8	75,6	84,4
DM7 - Comprimento do Mínimo	E	48,4	56,2	63,9	53,9	62,0	70,1
	D	48,5	56,0	63,5	54,2	62,1	70,0
DM8 - Largura Metacarpal	E	71,1	76,6	82,1	79,9	86,8	93,7
	D	71,9	78,0	84,1	80,4	87,9	95,3
DM9 - Largura Palmar	E	84,0	89,8	95,6	84,8	104,9	125,0
	D	84,7	90,4	96,1	84,8	104,9	125,1

OBS: Todas as medidas, exceto massa corpórea, estatura e IMC, estão em milímetros. As letras E e D significam mãos esquerda e direita, respectivamente. Fonte: Autores, 2016.

Pode ser observado que em todas as variáveis coletadas o gênero masculino apresentou medidas maiores que o feminino, conforme já era esperado. Também pode ser observada uma pequena diferença entre as mãos esquerda e direita. Para verificar se essas diferenças observadas são

significativas estatisticamente, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA), com nível de confiança de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados dessa análise podem ser observados na Tabela 2, onde as diferenças significativas estão destacadas em vermelho.

Tabela 2 - Análise estatística ANOVA da antropometria

Variáveis Antropométricas	Masculino X Feminino		Esquerdo X Direito	
	Esquerdo	Direito	G. Feminino	G. Masculino
DC1 - Massa corpórea (kg)		0,000		
DC2 - Estatura (m)		0,000		
DC3 - IMC (kg/m <sup>2</sup> )		0,260		
DC4 - Cotovelo-chão	0,000	0,000	0,836	0,749
DM1 - Comprimento da Mão	0,000	0,000	0,968	0,731
DM2 - Comprimento Palmar	0,000	0,000	0,952	0,720
DM3 - Comprimento do Polegar	0,000	0,000	0,904	0,993
DM4 - Comprimento do Indicador	0,000	0,000	0,945	0,926
DM5 - Comprimento do Médio	0,000	0,000	0,998	0,827
DM6 - Comprimento do Anelar	0,000	0,000	0,885	0,887
DM7 - Comprimento do Mínimo	0,000	0,000	0,867	0,950
DM8 - Largura Metacarpal	0,000	0,000	0,168	0,298
DM9 - Largura Palmar	0,000	0,000	0,801	0,992

Fonte: Autores, 2016.

Os resultados do teste ANOVA identificaram que a diferença na antropometria entre os gêneros da amostra é significativa para todas as variáveis ( $p \leq 0,05$ ), com exceção do IMC. Também identificou que a diferença existente entre o lado esquerdo e o lado direito não é significativa, para ambos os gêneros, o que já era esperado, tendo em vista a simetria entre os lados do corpo.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da medição de força para esses indivíduos. Como objetivo deste estudo foi identificar uma possível correlação entre dimensões antropométricas da mão e a medição da força, os resultados de força (em si) desses indivíduos não serão amplamente discutidos nesse trabalho, podendo, no entanto, serem acessados em outras publicações (RAZZA *et al.*, 2012 e 2014).

Tabela 3 - Força de tração com preensão digital

Pega	Mão	Preensão	Total (kgf)		Female (kgf)		Male (kgf)	
			Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
40 mm	D	Preensão bidigital	4,45	1,50	4,01	1,11	4,89	1,70
		Preensão digital pulpo-lateral	6,17	2,17	5,03	1,51	7,30	2,15
		Preensão tridigital	5,56	1,64	4,90	1,47	6,22	1,56
	E	Preensão bidigital	4,06	1,28	3,66	1,04	4,45	1,40
		Preensão digital pulpo-lateral	5,89	2,14	4,84	1,58	6,94	2,12
		Preensão tridigital	5,20	1,57	4,63	1,46	5,76	1,48
20 mm	D	Preensão bidigital	4,32	1,12	3,94	0,96	4,70	1,15
		Preensão digital pulpo-lateral	6,38	1,93	5,30	1,40	7,45	1,79
		Preensão tridigital	5,27	1,43	4,65	1,23	5,88	1,37
	E	Preensão bidigital	4,01	1,13	3,69	0,92	4,33	1,24
		Preensão digital pulpo-lateral	6,06	1,85	4,95	1,42	7,17	1,56
		Preensão tridigital	4,82	1,28	4,41	1,24	5,23	1,21
1 mm	D	Preensão bidigital	3,95	1,28	3,57	1,07	4,32	1,38
		Preensão digital pulpo-lateral	6,04	1,86	5,23	1,53	6,85	1,84
		Preensão tridigital	4,64	1,28	4,18	1,18	5,10	1,23
	E	Preensão bidigital	3,56	1,33	3,09	0,92	4,03	1,52
		Preensão digital pulpo-lateral	5,61	1,75	4,80	1,42	6,41	1,70
		Preensão tridigital	4,27	1,29	3,75	1,10	4,79	1,27

Fonte: Autores, 2016.

### Correlações entre antropometria e força

Foi realizada uma análise para identificar a presença de correlação entre as dimensões antropométricas e a força aplicada, em cada variável analisada. Os valores de significância ( $p \leq 0,05$ ) do teste de correlação (Pearson) estão apresentados na Tabela 4 e o valor do  $R^2$  está apresentado na Tabela 5. Pode ser observado que a correlação existente entre a antropometria e a força foi baixa e não significativa, em todos os cruzamentos realizados, incluindo a divisão da amostra por percentis.

## V. DISCUSSÃO

Existem ainda poucos estudos sobre a antropometria de brasileiros e menos ainda a respeito de suas relações com a biomecânica. Ao empregar dados baseados em populações estrangeiras é necessário ter consciência das limitações de suas aplicações, tanto nas variáveis antropométricas quando nas biomecânicas.

Existem várias argumentações para essa desproporção na antropometria. Segundo Iida (2005), os povos de clima frio apresentam uma tendência de possuírem o tronco mais cheio, com formas mais arredondadas e volumosas, enquanto os povos de clima mais quente apresentam os membros mais alongados e o corpo mais fino, uma adaptação para reter e perder calor, respectivamente. Todavia, é importante considerar também que o Brasil é um país de colonização recente e com grande miscigenação de etnias e, portanto, essas características devem ser consideradas com certa cautela (RAZZA *et al.*, 2013).

No presente estudo foi obtida uma baixa correlação (não significativa) entre antropometria e força, indicando que uma variável é independente da outra, ou seja, não há relação direta entre o tamanho da mão, peso ou estatura, e a força de tração com preensão digital. Esses resultados diferem de alguns estudos apresentados na revisão da literatura. Isso pode ser explicado pela característica da ação mecânica avaliada neste estudo.

Ao realizar a preensão, são empregados músculos intrínsecos e extrínsecos para realizar o ato mecânico. Os músculos extrínsecos, localizados no antebraço são responsáveis pelos movimentos de flexo-extensão dos dedos, realizando o movimento de agarrar propriamente dito. Os músculos intrínsecos, localizados na mão, são responsáveis, em geral, pela estabilidade dos movimentos e controle da força aplicada, complementando a preensão (CHAO *et al.*, 1976; HAZELTON *et al.*, 1975; KOZIN *et al.*, 1999). Além dos músculos diretamente relacionados à preensão (músculos intrínsecos e extrínsecos), para a realização da tração manual são empregados outros grupos musculares, especialmente os músculos do braço, costas e membros inferiores, uma vez que o corpo todo deve ser acionado para realizar o esforço de reação (sentido oposto) ao de tração, procurando manter o equilíbrio corporal. Assim, a participação dos músculos intrínsecos na totalidade da força realizada é reduzida.

Tabela 4 - Valor p (Pearson) para correlações entre força e antropometria

	Grande						Pequena						Tecido					
	Direita			Esquerda			Direita			Esquerda			Direita			Esquerda		
	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI
DC1	0,548	0,554	0,637	0,551	0,599	0,636	0,486	0,525	0,512	0,460	0,603	0,500	0,477	0,561	0,456	0,506	0,534	0,514
DC2	0,452	0,552	0,467	0,422	0,544	0,414	0,442	0,565	0,488	0,333	0,578	0,380	0,385	0,463	0,400	0,378	0,484	0,403
DC3	0,288	0,235	0,391	0,307	0,289	0,423	0,224	0,194	0,224	0,271	0,269	0,290	0,254	0,302	0,228	0,286	0,257	0,277
DC4	E			0,303	0,410	0,299				0,222	0,412	0,208				0,265	0,358	0,273
	D	0,362	0,398	0,379			0,300	0,367	0,331				0,275	0,335	0,273			
DM1	E			0,441	0,566	0,396				0,341	0,542	0,361				0,328	0,492	0,409
	D	0,430	0,526	0,441			0,413	0,460	0,441				0,385	0,463	0,382			
DM2	E			0,364	0,529	0,330				0,271	0,521	0,319				0,257	0,491	0,364
	D	0,346	0,468	0,334			0,310	0,430	0,363				0,318	0,447	0,346			
DM3	E			0,410	0,461	0,300				0,352	0,492	0,301				0,347	0,415	0,389
	D	0,302	0,390	0,332			0,344	0,364	0,298				0,248	0,283	0,185			
DM4	E			0,496	0,522	0,389				0,380	0,470	0,370				0,361	0,436	0,424
	D	0,460	0,455	0,464			0,467	0,413	0,450				0,324	0,420	0,362			
DM5	E			0,453	0,502	0,402				0,364	0,461	0,344				0,355	0,395	0,386
	D	0,441	0,483	0,480			0,453	0,398	0,444				0,385	0,383	0,344			
DM6	E			0,412	0,453	0,367				0,316	0,434	0,303				0,347	0,357	0,334
	D	0,346	0,435	0,435			0,363	0,367	0,370				0,299	0,323	0,286			
DM7	E			0,455	0,496	0,444				0,348	0,454	0,377				0,396	0,410	0,397
	D	0,443	0,493	0,500			0,427	0,405	0,430				0,401	0,418	0,352			
DM8	E			0,533	0,574	0,495				0,408	0,604	0,441				0,466	0,455	0,442
	D	0,537	0,646	0,569			0,501	0,613	0,523				0,404	0,480	0,378			
DM9	E			0,568	0,544	0,439				0,414	0,551	0,329				0,438	0,457	0,474
	D	0,560	0,515	0,480			0,468	0,430	0,437				0,428	0,404	0,369			

BI: prensão bidigital; PU: prensão digital pulpo-lateral; TRI: prensão tridigital. Fonte: Autores, 2016.

Chaffin *et al.* (2001) comentam que quando o corpo não está fixo durante um esforço, como por um assento, ou por tiras de contenção nos ombros, ou ainda por outras fixações, muitos outros músculos serão exigidos, se compararmos com as situações anteriormente apresentadas, em que a força foi isoladamente medida em alguns grupos musculares. Quando muitos músculos estão envolvidos no movimento, tal como no levantamento de uma carga ou ao se empurrar ou puxar um carrinho, pode-se considerar que há emprego de esforços de todo o corpo. Neste tipo de esforço, a postura é um dos fatores mais importantes, afetando os valores de força estática, uma vez que causa impacto sobre a magnitude dos momentos e sobre as forças musculares possíveis de serem desenvolvidas em cada articulação.

Chau *et al.* (1997) avaliou correlação entre dados antropométricos e a FPP e FPD e encontrou altas correlações na FPP com dimensões da mão, mas não na FPD. Esta apresentou apenas uma correlação moderada entre a FPD e a largura do braço, mas apenas correlações baixas com as medidas da mão, corroborando os resultados deste estudo.

A mesma baixa correlação entre FPD e antropometria foi obtida por Peebles e Norris (2003) que empregaram o mesmo ato mecânico deste estudo. Entretanto, Imrhan e Sundararajan (1992) encontraram correlações entre algumas variáveis antropométricas (estatura, peso corporal e largura da mão) e a força de tração associada à prensão pulpo-lateral. A tração com as prensões bidigital e tridigital não apresentaram fortes correlações com a antropometria, com

exceção da massa corpórea. Todavia, no estudo de Imrhan e Sundararajan (1992) a tração era realizada pelas duas mãos concomitantemente, sendo que a força aplicada por uma mão implicava na mesma força de reação na outra (ver Figura 16). Essa condição isola os esforços nos membros superiores e, portanto, não é totalmente similar à aplicada neste estudo ou no de Peebles e Norris (2003).

Algumas considerações interessantes sobre a análise por correlação foram feitas por Essendrop *et al.* (2001). Os autores avaliaram métodos de análise de força em alguns segmentos corporais, incluindo a força de prensão palmar. Seus resultados indicaram que a comparação por correlação pode não ser suficiente para indicar confiabilidade nos resultados. Ainda acrescentam que uma alta correlação pode ser devida a uma grande variedade na amostra e, portanto, uma amostra mais coesa poderia gerar uma correlação não significativa. Como não há outra avaliação disponível, os autores recomendam que, junto com a análise por correlação, seja feito um julgamento pessoal da diferença na magnitude das forças entre os testes.

## VI. CONCLUSÃO

Estudos de correlação entre antropometria e força têm sua importância no sentido de estimar a capacidade de um indivíduo por meio de suas medidas antropométricas, que são mais fáceis e mais baratas de mensurar. Assim, o uso desses dados pode ser empregado tanto para a determinação de padrão de normalidade clínica e funcional, quanto para o projeto de produtos e tarefas industriais mais seguros.

Os resultados deste estudo mostraram que não existe correlação entre medidas antropométricas da mão e a tração manual quando são empregadas preensões digitais, para a amostra avaliada. Foram utilizados três tipos de preensões digitais mais frequentemente encontradas em atividades cotidianas, com os mesmos resultados para ambas. Embora outros estudos tenham encontrado correlações entre as medidas antropométricas da mão e a força realizada pelo indivíduo, essa relação ainda não é conclusiva.

Esses resultados apontam para um distanciamento da possibilidade do uso de modelos biomecânicos de simulação para o projeto de tarefas ou para diagnósticos. Assim, fica evidenciada a necessidade do estabelecimento de parâmetros de força específicos para preensões digitais, considerando as diferenças populacionais, para poder serem projetados produtos e tarefas mais seguras e eficientes.

Tabela 5 - Valor do R<sup>2</sup> para correlações entre força e antropometria

	Grande			Pequena			Tecido											
	Direita		Esquerda	Direita		Esquerda	Direita		Esquerda									
	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI	BI	PL	TRI									
DC1	0,289	0,282	0,407	0,198	0,337	0,384	0,171	0,289	0,243	0,181	0,334	0,227	0,182	0,243	0,197	0,238	0,251	0,247
DC2	0,187	0,280	0,228	0,135	0,274	0,181	0,141	0,297	0,256	0,085	0,387	0,129	0,136	0,206	0,147	0,138	0,244	0,160
DC3	0,081	0,051	0,150	0,050	0,078	0,156	0,033	0,049	0,035	0,065	0,043	0,075	0,043	0,054	0,051	0,072	0,044	0,067
DC4	E			0,045	0,142	0,096				0,015	0,216	0,028				0,056	0,132	0,068
	D	0,085	0,152	0,168			0,041	0,123	0,138				0,069	0,096	0,068			
DM1	E			0,190	0,288	0,176				0,126	0,319	0,103				0,124	0,254	0,188
	D	0,197	0,262	0,180			0,148	0,209	0,188				0,143	0,206	0,139			
DM2	E			0,128	0,252	0,127				0,089	0,294	0,074				0,076	0,262	0,140
	D	0,137	0,210	0,107			0,081	0,176	0,133				0,101	0,192	0,103			
DM3	E			0,159	0,216	0,107				0,131	0,286	0,098				0,160	0,176	0,180
	D	0,099	0,147	0,105			0,098	0,131	0,092				0,065	0,075	0,046			
DM4	E			0,232	0,251	0,168				0,150	0,251	0,122				0,157	0,193	0,213
	D	0,216	0,191	0,191			0,186	0,168	0,180				0,093	0,162	0,141			
DM5	E			0,203	0,224	0,175				0,128	0,232	0,102				0,146	0,153	0,180
	D	0,194	0,219	0,205			0,183	0,164	0,181				0,138	0,141	0,127			
DM6	E			0,174	0,190	0,152				0,107	0,208	0,094				0,148	0,123	0,148
	D	0,135	0,169	0,161			0,122	0,145	0,121				0,079	0,106	0,089			
DM7	E			0,208	0,230	0,214				0,152	0,218	0,148				0,184	0,158	0,182
	D	0,203	0,219	0,227			0,182	0,175	0,178				0,158	0,163	0,129			
DM8	E			0,229	0,320	0,257				0,160	0,388	0,201				0,228	0,199	0,215
	D	0,274	0,398	0,307			0,206	0,388	0,287				0,158	0,215	0,132			
DM9	E			0,293	0,303	0,218				0,181	0,323	0,115				0,197	0,207	0,255
	D	0,308	0,259	0,241			0,205	0,202	0,206				0,184	0,150	0,129			

Fonte: Autores, 2016.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, J. B. **Antropologia física**. Rio de Janeiro: Agir, PUC-Rio, v. 4, 1958.

BECHTOL, C. O. The use of a dynamometer with adjustable handle spacings. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 36A, n. 4, pp. 820-832, 1954.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. **Biomecânica Ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2001.

CHAO, E. Y.; OPGRANDE, J. D.; AXMEAR, F. E. Three dimensional force analysis of finger joints in selected isometric hand functions. **Journal of Biomechanics**, 9: 387-396, 1976.

CHAU, N.; PÉTRY, D.; BOURGKARD, E.; HUGUENIN, P.; REMY, E. ANDRÉ, J. M. Comparison between estimates of hand volume and hand strengths with sex and age with and without anthropometric data in healthy

working people. **European Journal of Epidemiology**, v. 13, pp. 309-316, 1997.

CRAWFORD, J. O.; WANIBE, E.; LAXMAN, N. The interaction between lid diameter, height and shape on wrist torque exertion in younger and older adults. **Ergonomics**, v. 45, n.13, pp. 922-923, 2002.

ESSENDROP, M.; SCHIBYE, B.; HANSEN, K. Reliability of isometric muscle strength tests for the trunk, hands and shoulders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 28, pp. 379-387, 2001.

FIUTKO, R. The comparison study of grip strength in male population of Kuwait and Poland. **Journal of Sports Medicine**, v. 27, pp. 497-500, 1987.

HANTEN, W. P.; CHEN, W.; AUSTIN, A. A.; BROOKS, R. E.; CARTER, H. C.; LAW, C. A.; MORGAN, M. K. SANDERS, D. J.; SWAN, C. A.; VANDERSLICE, A. L. Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64

- years of age. **Journal of Hand Therapy**, v. 12, pp. 193-200, 1999.
- HÄRKÖNEN R.; PIIRTOMAA, M.; ALARANTA, H. Grip strength and hand position of the dynamometer in 204 Finnish adults. **Journal of Hand Surgery** (British and European volume), v. 18B, n. 1, pp. 129-132, 1993.
- HAZELTON, F. T.; SMIDT, G. L.; FLATT, A. E.; STEPHENS, R. I. The influence of wrist position on the force produced by the finger flexors. **Journal of Biomechanics**, v. 8, pp. 301-306, 1975.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- IMRHAN, S. N. The influence of grip width on two-handed grip strength in females. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 25, pp. 187-194, 1999.
- IMRHAN, S. N.; LOO, C. H. Trends in finger pinch strength in children, adults, and the elderly. **Human Factors**, v. 31, n.6, pp. 689-701, 1989.
- IMRHAN, S. N.; SUNDARARAJAN, K. An investigation of finger pull strengths. **Ergonomics**, v. 35, n.3, pp. 289-299, 1992.
- KAPANDJI, I. A. Fisiologia Articular: **Esquemas comentados de mecânica humana**. Volume 1. São Paulo: Editora Manole, 1987.
- KELLOR M.; FROST, J.; SILBERBERG, N.; IVERSEN, I.; CUMMINGS, R. Hand strength and dexterity. **Am J Occup Ther**, v. 25, pp. 77-83, 1971.
- KINOSHITA, H.; TOMOHIKO, M.; BANDO, T. Grip posture and forces during holding cylindrical objects with circular grips. **Ergonomics**, v. 39, n. 9, pp. 1163-1176, 1996.
- KOZIN, S. H.; PORTER, S.; CLARK, P.; THODER, J. The contribution of the intrinsic muscles to grip and pinch strength. **The Journal of Hand Surgery**, v. 24A, n.1, pp. 64-72, 1999.
- LEYK, D.; GORGES, W.; RIDDER, D.; WUNDERLICH, M.; RÜTHER, T.; SIEVERT, A.; ESSFELD, D. Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. **Eur J Appl Physiol**, v. 99, pp. 415-421, 2007.
- MATHIOWETZ V, KASHMAN N, VOLLAND G, WEBER K, DOWE M, ROGERS S. Grip and pinch strength: Normative data for adults. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 66, pp. 69-74, 1985.
- NAPIER, J. R. The prehensile movements of the human hand. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 38B, n. 4, pp. 902-913, 1956.
- NICOLAY, C. W.; WALKER, A. L. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 35, pp. 605-618, 2005.
- NWUGA, V. C. Grip strength and grip endurance in physical therapy students. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, v. 56, pp. 296-300, 1975.
- OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, pp. 97-113, 1971.
- PASCHOARELLI, L. C.; RAZZA, B. M.; LUCIO, C. C.; ULSON, J. A. C., SILVA, D. C. 2012. **Laterality and Usability: Biomechanical Aspects in Prehension Strength**. In: M. M. Soares & F. Rebelo (Eds.), *Advances in Usability Evaluation – Part I*, 181-190.
- PEEBLES, L.; NORRIS, B. Filling 'gaps' in strength data for design. **Applied Ergonomics**, v.34, pp. 73-88, 2003.
- PHEASANT, S. **Bodyspace – Anthropometry, ergonomics and the design of work**. London: Taylor & Francis, 2nd Ed., 1996.
- RAZZA, B. M.; LUCIO, C. C.; PASCHOARELLI, L. C.; SANTOS, J. E. G.; SILVA, J. C. P. Projetar para o brasileiro é projetar para o mundo todo: considerações sobre antropometria no Brasil. In: PASCHOARELLI e SILVA. **Design ergonômico: estudos e aplicações**, p. 95-114. Bauru: Canal 6, 2013.
- RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C.; LUCIO, C. C.; ULSON, J. A. C.; SILVA, D. C. Subjective effort in manual actions [torque and pulling strength] on different interfaces. In: SOARES, M.; REBELO, F. **Advances in Ergonomics in Design, Usability & Special Populations - Part I**, p. 130-138. Danvers: AHFE, 2014.
- RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, D. C.; ULSON, J. A. C.; LUCIO, C. C. **Pulling Strength with Pinch Grips: A Variable for Product Design**. In: M. M. Soares & F. Rebelo (Eds.), *Advances in Usability Evaluation – Part I*, 428-436, 2012.
- READ, H. **Orígenes de la forma en el arte**. Buenos Aires: Proyección, 1967.
- SHAPIRO, H. L. **Homem, cultura e sociedade**. Tradução de G.Robert Coaracy e Joanna E. Coaracy. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 2ª Edição, 1972, 430 pp.
- SMITH, S. A.; NORRIS, B. J.; PEEBLES, L. Older Adultdata: **The handbook of measurements and capabilities of the older adult – Data for Design Safety**. London: Department of Trade and Industry, 2000.
- XIAO, G.; LEI, L.; DEMPSEY, P. G.; LU, B.; LIANG, Y. Isometric muscle strength and anthropometric characteristics of a Chinese sample. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 35, n. 674-679, 2005.

## VIII. COPYRIGHT

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

## O ENVELHECIMENTO FACIAL HUMANO E SUA MENSURAÇÃO – O PASSO INICIAL DA PROSORRECOGNOGRAFIA

EUDALDO FRANCISCO DOS SANTOS FILHO<sup>1,2</sup>; HERNANE BORGES DE BARROS PEREIRA<sup>3,4</sup>

1 - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, SALVADOR, BA, BRASIL; 2 - DEPARTAMENTO DE POLÍCIA TÉCNICA, INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO PEDRO MELLO, BA, BRASIL; 3 - PROGRAMA DE MODELAGEM COMPUTACIONAL, SENAI CIMATEC, SALVADOR, BA, BRASIL; 4 - DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, SALVADOR, BA, BRASIL

*eudaldofilho@gmail.com*

*Resumo - O envelhecimento é um processo natural que acomete todos os organismos, o processo de envelhecimento do corpo humano é também um fenômeno investigado pela ciência no sentido de conhecê-lo, descrevendo sua dinâmica para conhecimento de seus efeitos e minimizar seus danos. A observação do processo é um importante passo no que tange ao seu entendimento. No processo de reconhecimento e identificação facial é de suma importância o conhecimento de seu processo na face. Neste artigo procuramos entender e descrever o processo de envelhecimento na face, sua manifestação e dinâmica para fins de reconhecimento e identificação facial. Estabelecemos um método de observação da face e seu envelhecimento para construção de uma planilha de dados, a Tabela de Tendências Prosoporrecognográfica que futuramente alimentará o Sistema Prosoporrecognográfico.*

**Palavras-chave:** Envelhecimento Facial. Identificação Facial. Áreas de Envelhecimento.

No processo de construção da investigação da identificação facial humana, um detalhe conceitual se apresentou: o significado do termo prosopografia, utilizado até hoje no exercício profissional. Naturalmente, o termo é amplamente corrente entre nós, especialistas, em palestras, emissão de laudos e comunicações em encontros de peritos que tratam de identificação humana. Etimologicamente, podemos encontrar o termo prosopografia assim definido: do grego *prosopon*, derivado grego para máscara ou face de uma pessoa e *grafia* como: algo registrado, escrito ou representado de maneira específica, ou sobre assunto específico: campo de estudo. Em função desse panorama, tomaremos uma posição propositiva e oferecemos à ciência uma nova configuração do termo, a prosoporrecognografia. A prosoporrecognografia seria, então, o ramo da identificação humana, mais propriamente da representação facial humana, que se ocuparia da descrição, comparação e do confronto da face humana, para fins de reconhecimento e identificação. O termo nasce, etimologicamente, de *prosopon + recogno + grafia* ou seja, a área de estudo que se ocupa da descrição e do reconhecimento da representação facial humana.

Dentro da nossa pesquisa sobre a identificação facial humana identificamos um ponto de extrema relevância para o processo de reconhecimento e identificação, que é a mutabilidade natural dos atributos da face em relação ao tempo, seu envelhecimento. No processo de envelhecimento, a face é uma das partes do corpo humano

que mais demonstra os efeitos do processo, deixando visualmente as consequências dos anos. Existem muitas controvérsias nos meios científicos da nomenclatura e das características dos efeitos do tempo na face, o que conhecemos como rugas. Propomos aqui uma releitura dos autores que nos subsidiam para a execução do nosso trabalho, trazendo mais contribuições para a efetivação da nossa pesquisa.

O Sistema Prosoporrecognográfico Santos Filho (2014), é um conjunto de procedimento e técnicas que unifica as conclusões de nossa identificação no sentido de construção de um método de identificação facial humana. O sistema é constituído de uma Carta Prosoporrecognográfica que alimenta a Fórmula Prosoporrecognográfica que constrói a Tabela de Tendências Prosoporrecognográficas, gerando um ciclo de dados que torna o processo cada vez mais robusto com a inserção de novos indivíduos e, conseqüentemente.

- **A Carta Prosoporrecognográfica** é um sistema de representação e de classificação taxonômica do conhecimento, onde os atributos da face estão hierarquizados e classificados. É uma ferramenta que é utilizada desde o momento inicial da identificação, onde são atribuídas qualidades às manifestações fenotípicas dos indivíduos.
- **A Fórmula Prosoporrecognográfica** é o meio de representação literal dos caracteres inseridos na Carta, onde estão representados os dados desde o contato inicial no ato da identificação.
- **A Tabela de Tendências Prosoporrecognográficas** é um instrumento de tabulação das características qualitativas e quantitativas das manifestações fenotípicas da face. Quantifica e qualifica as linhas, traços, forma e configuração dos atributos e alimenta o sistema com informações sobre o comportamento destes em relação ao tempo, fazendo com que exista condições de apontar tendências para sua imagem.

Os efeitos do envelhecimento na face têm origens intrínsecas e extrínsecas, fatores naturais e causas ambientais. Tratamos como fatores intrínsecos o processo natural do envelhecimento de todos os organismos, que na

face se traduz pela mudança da estrutura da derme e epiderme, com a perda de elasticidade, colágeno e lubrificação, gerando rugas, sulcos finos e entrecortados. Quanto à ação de fatores exógenos, podemos constatar a alimentação, o consumo dos mais diversos produtos lícitos e ilícitos, fatores ambientais, como sol, temperatura e atividades laborais. Tais fatores podem ter efeitos na região isolada ou conjuntamente, na sua maioria trazendo como efeito rugas de maior ou menor profundidade e dimensão e com maior ou menor rapidez.

Podemos ainda classificar as rugas como estáticas e dinâmicas, as primeiras que surgem na ausência de movimento e resultam da fadiga das estruturas da pele e as segundas são resultados de movimentos de expressão e repetição dos músculos faciais, como veremos com mais detalhes

Dentro da nossa pesquisa, antes de chegarmos a investigar o processo de envelhecimento, investigarmos a fisiologia da face e elegermos um método de identificação de pontos craniométricos, de composição e funcionamento dos tecidos que a constituem, vamos agora determinar preliminarmente como vamos estudar o envelhecimento e seu comportamento nos atributos fenotípicos da face humana. Nosso método de investigação é fundamentado em dados, a partir das investigações feitas no LBI – Laboratório de Biometria e Imagem, situado na UNEB, Universidade do Estado da Bahia, onde procedemos estudos no banco de dados do referido laboratório de onde extraímos as conclusões deste artigo. Encontramos ainda premissas de localização de regiões da face encontradas nas pesquisas de autores como Ivo Pitanguy *et al.* (1977) e George e Singer (1993), no que diz respeito às considerações do comportamento dos atributos, algumas foram incorporadas de trabalhos já existentes dos autores citados e outras, mais precisas, a partir das observações gerais da pesquisa no laboratório.

A observação da Tabela de Tendências Prosoporrecognográficas<sup>1</sup> e do banco de dados foi um passo decisivo à geração das primeiras conclusões de tendências qualitativas de comportamento das imagens, que descreveremos no decorrer do estabelecimento das regiões, construindo assim o método de mensuração.

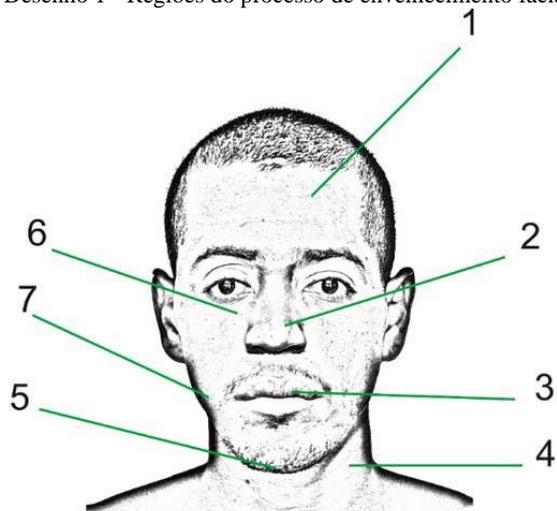
O método da teoria fundamentada nos dados foi primeiramente desenvolvido pelos sociólogos americanos, Barney Glaser e Anselm Strauss. Denominaram-na "grounded theory", traduzida para o português como teoria fundamentada em dados. Este método constitui-se em uma maneira de construir, de modo indutivo, uma teoria, que fora assentada nos dados coletados em campo pelo pesquisador, através da apreciação e observações qualitativas e quantitativas destes e que, analisada interdisciplinarmente, poderá acrescentar ou trazer novos conhecimentos à área do fenômeno investigado.

Strauss e Corbin (1990) dizem que todos os procedimentos da teoria fundamentada nos dados têm o objetivo de identificar, desenvolver e relacionar conceitos. Dentro do âmbito de nossa pesquisa, tais conceitos tendem a explicitar, cientificamente, como se manifesta o comportamento físico do fenômeno do envelhecimento na face de cada indivíduo, fazendo com que acrescentemos

elementos novos dentro da prosopografia do envelhecimento.

Para isso, utilizaremos as premissas da pesquisa de Pitanguy *et al.* (1977) que estabelecem na face sete áreas que revelam o processo de envelhecimento da face. No Desenho 1, localizamos na face as áreas definidas:

Desenho 1 - Regiões do processo de envelhecimento facial



Fonte: Santos Filho, 2014, p. 88

A face de Desenho 1, localiza as regiões definidas por Pitanguy *et al.* (1977). Temos as regiões assim definidas: 1. Frontal, 2. Nasal, 3. Orolabial, 4. Cervical 5. Mentoniana, 6. Orbitária, 7. Lateral, descritas e caracterizadas a seguir:

1. Frontal: região situada acima dos olhos e considerada até a linha capilar. Esta região já nas observações das imagens do banco e na tabela, é a primeira a apresentar rugas de expressão, mesmo antes do processo de perda da elasticidade devido a composição colágeno x elastina. Tais tendências foram observadas em alguns indivíduos devido a algumas expressões fisionômicas particulares, devido as contrações musculares, chamadas rugas de expressão. E com o envelhecimento propriamente dito, a tendência é o aparecimento de rugas devido ao processo natural da ação da gravidade, da diminuição do colágeno e tensão muscular.
2. Nasal: região onde se situa o nariz e seu contorno. É fortemente afetada pelo envelhecimento e diretamente envolvida com a natureza dessa manifestação fenotípica, na medida em que em cada forma o processo pode assumir um comportamento de maior ou menor interferência na forma e configuração da face. Em função do formato e tamanho do nariz, a ação do tempo terá menor ou maior influência, na forma e no crescimento. Existe uma tendência observada de crescimento e rotação do ápice devido a ação da gravidade e a perda da consistência muscular e da derme.
3. Orolabial: a região é onde se situam os lábios e seu entorno. É mais uma região facial que sofre fortes transformações da ação do tempo, sendo definidora de padrões faciais de forma e configuração de

<sup>1</sup> Tabela onde os dados da pesquisa sobre a face foram inseridos, e observadas as tendências em relação ao tempo dos atributos selecionados.

elementos visuais. Registrou-se por observação e revisão teórica de autores, que há um afinamento dos lábios superiores e inferiores e uma mudança do desenho que também depende muito da forma e configuração desse atributo. Rugas do contorno labial também forma verificadas com frequência, com características, formas e intensidades variadas, e foram devidamente mensuradas. Notamos na observação e mensuração desse atributo que existe uma depressão de um ou dos dois lábios nos indivíduos, causando uma mudança radical na aparência, devido a perda da elasticidade muscular e colágeno. Outra ruga de aparecimento bastante comum e que pode ser fruto de expressão ou efeito do tempo são as dobras ou sulcos nasogenianos, comumente ditos como “bigode chinês”, essas manifestações se incrementam e aprofundam com o passar do tempo, situada na região glabellar e tal efeito surge em função do movimento dos músculos corrugadores.

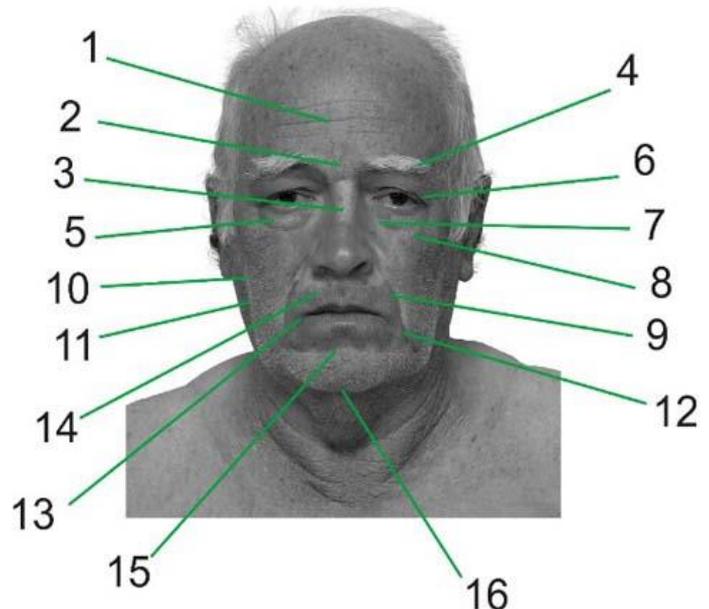
4. Cervical: região do pescoço. O alargamento, em função do aumento de peso é muito frequente, bem como o aparecimento de rugas horizontais. Essas são fortes tendências verificadas, e a intensidade e a cronologia desses fenômenos são fatores a serem estabelecidos com a alimentação da Tabela de Tendências. Existem também um comportamento muito comum nas imagens, que é o processo de flacidez do mento quando esse frontalmente se confunde com a região cervical, o aparecimento do “segundo queixo”.
5. Mentoniana: região do queixo. O contorno mandibular e o queixo são regiões que em alguns indivíduos podem revelar muito da ação do tempo sobre o formato da face. A acumulação de gordura e a perda do desenho e forma da juventude pela ação da gravidade são sintomas claros da ação do tempo.
6. Orbítaria: região em volta dos olhos. É uma região vital para o reconhecimento e posterior identificação. A ação do tempo nessa região é de uma variedade espantosa, e o processo de mensuração e estabelecimento de tendências pode demandar muito de tempo e de proposições taxonômicas devido a miríade de possibilidades que envolvem a ação do tempo nesta região. Atributo de suma importância na identificação visual da face, os olhos e seu entorno, no processo de envelhecimento podem assumir variadas configurações, formas e desenhos que vão demandar do modelo de pesquisa um tempo significativo na mensuração de suas possibilidades, e assim, a modelagem de uma taxonomia trabalhosa. Os primeiros sinais do envelhecimento facial são manifestados nos olhos e seu entorno, o aparecimento de rugas pode iniciar por tensionamentos musculares da frente em função de expressões faciais e depois da ação da gravidade juntamente com as alterações das fibras da derme, de que já tratamos. Podemos destacar depois de observações gerais da Desenho 2, que na região orbital superior aparecem sulcos verticais entre os olhos, a queda dessa região é também uma

manifestação comum em função da gravidade, a queda e transformação do desenho e contorno da pálpebra e o a aparecimentos de sulcos e dobras infra orbitais. Precocemente também podemos notar o aparecimento de sulcos laterais aos olhos, variando de número, e profundidade em função do tempo.

7. Laterais: região lateral da face que vai desde os músculos corrugadores até a região glabellar, até o fim da mandíbula. Pela extensão e forma está sujeita a muita ação da gravidade, gerando bolsas de acumulo de gordura e flacidez muscular gerando as rugas no contorno mandibular. A mensuração dessa proeminência tem que ser feita em vários pontos da linha mandibular para termos a tendência exata da sua progressão e comportamento.

Estabelecidas as regiões que serão mensuradas no modelo e observados os primeiros comportamentos gerais e tendências qualitativas, agora vamos estabelecer quais dimensões exatamente alimentarão o Sistema Prosoporrecognográfico<sup>2</sup> para estabelecermos as tendências quantitativas. Segundo George e Singer (1993), a grande dificuldade de quantificar e qualificar as transformações faciais advindas do envelhecimento é a nomenclatura. Os pesquisadores creditam à diversidade da ocorrência dos fenômenos da idade na face, a dificuldade de unificação das terminologias, e através de publicação na área de cirurgia sugerem termos que sejam possíveis de unificação dos fenômenos. Além da utilidade semântica, já relatada, o trabalho em questão nos oferece também a oportunidade de observância de cada termo utilizado, sua região (como propôs Pitanguy) e a investigação da capacidade da Carta Prosoporrecognográfica de contemplar cada manifestação física relacionada. Os termos propostos para as manifestações da ação do tempo em cada região específica da face Desenho 2, são:

Desenho 2 - Linhas e rugas faciais



Fonte: Santos Filho, 2014, p. 92

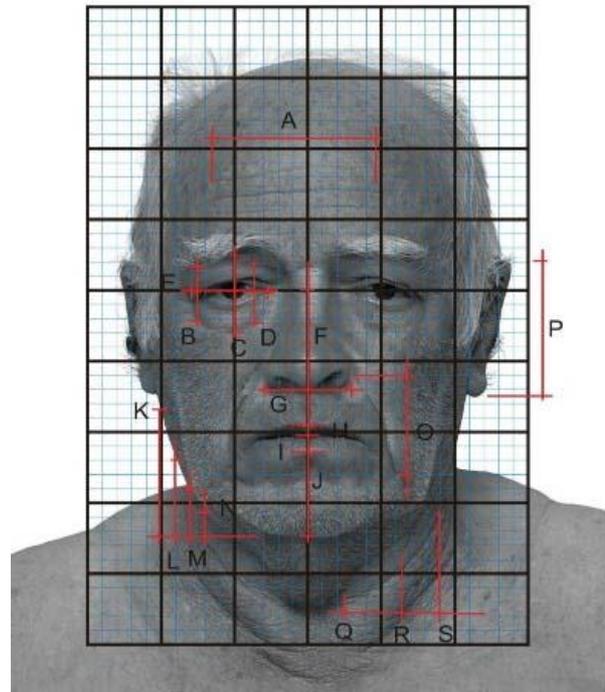
<sup>2</sup> Sistema de Identificação Facial Humana.

1. Linhas frontais transversais: surgem como linhas de expressão na frente, que variam de tamanho e profundidade de acordo com a idade do indivíduo.
2. Linha glabellares verticais: linha vertical entre as sobrancelhas, fruto da contração dos corrugadores dos supercílios.
3. Linhas nasais transversais: situadas em cima do nariz e são decorrentes do musculo *procerus*, depressor dos supercílios.
4. Ruga superior orbitária: surge acima dos olhos pelo movimento do musculo elevador da pálpebra e se manifesta com a depressão da região acima dos olhos.
5. Linha palpebrais inferiores: aparecem abaixo dos olhos devido a contração das fibras musculares orbiculares, causando assim as bolsas palpebrais.
6. Linhas orbitais laterais: surgem nas extremidades externas dos olhos e são perpendiculares aos músculos orbiculares e surgem pela contração dos músculos orbiculares.
7. Ruga orbital inferior: aparecem nas extremidades internas dos olhos e resultante do movimento do musculo orbicular gerando linhas e sulcos radiais.
8. Linha órbito-zigomática: situam-se acima dos zigomas e resultante da contração do musculo zigomático maior, do riso.
9. Ruga nasogeniana: vão desde as extremidades externas da parte inferior do nariz até os cantos da boca. São produzidas por vários músculos, principalmente pelo risório e do elevador do lábio superior.
10. Ruga buço-mandibular: situada nas laterais da face é provocada pelas mudanças na constituição da derme e epiderme, combinadas com a ação da gravidade.
11. Sulco bucal: localizado na porção lateral da face, sendo de origem genética.
12. Ruga oromental: localizada na lateral dos lábios em direção à mandíbula e muitas vezes se ligando a nasogeniana. A principal ação para seu surgimento é a gravidade.
13. Estrias circunmoriais: linhas que se localizam ao redor da boca e são provocadas pela contração dos músculos orbicular bucal.
14. Sulco naso-orais: localizados entre a boca e o nariz, são depressões que se formam geralmente em idades avançadas.
15. Ruga mento-labial: essa formação se dá entre o lábio inferior e a bochecha, decorrente da contração dos músculos labiais inferiores.
16. Furo mentoniano: furo situado na ponta do queixo e se forma devido a deficiência do musculo mentoniano.

#### *Estabelecimento dos atributos mensuráveis do envelhecimento na Face*

De posse de todas as informações sobre o envelhecimento e sua manifestação na face, regiões e parâmetros, bem como o comportamento de linhas e rugas, estabelecemos agora as dimensões na imagem que vão alimentar a tabela de Tendência Prosoporrecognográfica, para a investigação desses eventos no modelo Prosoporrecognográfico.

Desenho 3 - Quadro Prosoporrecognográfico aplicado ao rosto humano criado e as linhas mensuráveis de envelhecimento



Fonte: Santos Filho, 2014, p. 94

Como podemos observar no Desenho 3 atribuímos algumas medidas para serem observadas na face humana em vários estágios da vida de um indivíduo e assim observar o comportamento do envelhecimento. Contamos no experimento com imagens frontais, do banco de dados do LBI, imagens coletadas dentro do Instituto de Identificação Pedro Mello, Bahia, órgão da estrutura da Segurança Pública do Estado da Bahia. O universo de pesquisa foi de seiscentos indivíduos com mais de três fotos durante a vida.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um método de mensuração do envelhecimento da face é uma conquista dentro do estudo da identificação facial, procedemos algumas investigações preliminares com um grupo determinado de indivíduos e até agora estamos tendo êxito na montagem de uma tabela de tendências das linhas de envelhecimento. Observamos que o método pode ser uma ferramenta para a coleta de dados para a confecção de um sistema que simule o processo na imagem da face humana. Tal projeto quando finalizado pode ser de muita valia dentro da área civil e criminal na busca de pessoas desaparecidas que não tem padrão biométrico, bem como autores de delitos que não foram identificados.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho recebeu suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB (Termo de outorga Nº PET0009/2013).

## REFERÊNCIAS

GEORGE, R. M. SINGER, R. “The lines and grooves of the face: A suggested Nomenclature. Plastic and Reconstructive Surgery”, v.92, n.3. sep. 1993.

PITANGUY, I., QUINTAES, G. de A., CAVALCANTI, M. A. and LEITE, L. A. de S., “Anatomia do Envelhecimento da Face”, in Revista Brasileira de Cirurgia, Vol 67, 1977.

SANTOS FILHO, E; “Prosoporreconografia do Reconhecimento e Identificação da Face Humana: Uma aproximação para o envelhecimento crânio facial”. Tese de Doutorado – Universidade Federal da Bahia. DMMDC – Doutorado Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, 2014.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. “Basics of qualitative research”. Thousand Lage Daks: Lage Publications, 1990. 267 p.

## COPYRIGHT

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

## IMPACTO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL NO IDHM DO EXTREMO SUL DA BAHIA APÓS A CHEGADA DE EMPRESA DE PAPEL E CELULOSE NA REGIÃO

DENILSON NOSSA SANT'ANA<sup>1</sup>; JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA<sup>2</sup>  
1; 2 - FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES  
*d.sanns@hotmail.com; jgeraldo@incaper.es.gov.br*

*Resumo - Este artigo tem por objetivo descrever a evolução, o conceito e a relevância da responsabilidade social e ambiental, e demonstrar a evolução do eucalipto no Extremo Sul da Bahia após a era do desmatamento. Também será estabelecido análise relativa da evolução ou não do índice de desenvolvimento humano municipal para se inferir se as variáveis de renda, saúde e educação tem influência positiva no desenvolvimento das comunidades após a chegada da empresa do ramo de celulose e papel na região.*

*Palavras-chave: Responsabilidade Social. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Extremo Sul da Bahia.*

### I. INTRODUÇÃO

A expansão do eucalipto trouxe uma nova dinâmica para o crescimento do Extremo Sul da Bahia. O processo de crescimento econômico após a era do desmatamento inicia-se com o ciclo de reflorestamento centrado em florestas de eucalipto para atender a demanda de uma grande empresa do ramo de celulose e papel.

Fatores como terras boas, condições climáticas, posição geográfica privilegiada, facilidade de escoamento da produção e recursos hídricos, aliados a incentivos fiscais contribuíram para essa expansão em larga escala nos últimos anos. A desigualdade social e a degradação ambiental foram acentuadas nas décadas de 70 e 80 durante do desmatamento de matas nativa que iniciou um processo de transformação no cenário local.

O processo da expansão do eucalipto na região, por se tratar de processo de compra de terras desmatadas seguido de plantios, provocou a concentração fundiária, gerando uma diminuição no número de empregados no campo (permanentes e temporários) e do trabalho familiar, transformando-se em um processo de êxodo rural e uma reorganização socioeconômica. Esta nova configuração teve como consequência o aumento da população urbana, que implicou na busca de empregos e novas oportunidades nas cidades, ocasionando um crescimento desordenado das áreas urbanas (IOS, 2005, *apud* ALMEIDA, *et al.* 2008, p.14).

A interface entre transformação da nova rotina da região e a cadeia produtiva após a entrada de empresas do ramo de celulose e papel ganha uma nova expectativa a partir do crescimento da responsabilidade social no cenário mundial. Os stakeholders passam a exigir um conjunto de responsabilidades a serem empregados pelas empresas visando diminuir a desigualdade social e a degradação ambiental. As empresas, antes concentradas em obter retorno financeiro a seus acionistas e proprietários, e com

trabalhos dentro da legalidade exigida pelas leis, passam a ser pressionadas pelos organismos mundiais e a estabelecerem metas efetivas, não somente na área produtiva, mas também na área socioambiental, visando sua sustentabilidade.

Nas últimas décadas, as transformações que culminaram com o fortalecimento da responsabilidade social para fora da camada governamental, trouxeram a efetiva participação das empresas nas questões sociais e nos direitos humanos praticados nas comunidades onde atua. Este novo contexto aproximou o cenário industrial do cenário social, possibilitando o crescimento das relações de sustentabilidade. Melo Neto e Froes (2011) destacam que sendo cada vez maior a participação das empresas no mercado, na economia, na política, na cultura e na sociedade de um país, deve ser maior e mais ativa o seu papel de promotora dos direitos humanos nos âmbitos mundial, global, nacional, regional e local.

O mercado mundial organizado começou a estabelecer restrições às empresas quanto à prática da responsabilidade social. Os desafios resultantes dos impactos sociais e ambientais passaram a ter procedimentos e responsabilização através de normas internacionais. Os riscos de terem seus produtos boicotados, perda do poder de mercado e a imagem enfraquecida perante a opinião pública, alterou a rotina das empresas para que o lucro seja menor e trabalhos de reponsabilidade social sejam desenvolvidos interna e externamente pelas empresas, em prol da educação, saúde, qualidade de vida, meio ambiente e cidadania das pessoas, consumidores e comunidades do seu entorno.

A exigência de uma nova postura se reflete em conhecer mais de perto as necessidades das comunidades sob sua área de atuação, departamento interno específico para essa atuação e a mensuração desse trabalho, quer seja através de auditorias internas ou através de institutos credenciados que meçam o grau da responsabilidade social praticada pela empresa, estabelecendo o estágio em que se encontra a prática da responsabilidade social pela empresa e sua imagem comercial no mundo. Neste novo contexto, a prática da responsabilidade social torna-se uma ferramenta, mesmo que de forma não oficial, aliada na relação da empresa, e se faz refletir nos índices do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) das comunidades de Alcobaça, Caravelas, Ibirapuã, Lajedão, Mucuri e Nova Viçosa, objetos deste estudo, por estarem dentro da área de atuação da empresa em estudo.

## II. ORIGEM SOCIOLOGICA, E A EVOLUÇÃO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL

O surgimento e prática da Responsabilidade Social durante os anos tem fundamento na Bíblia Sagrada através do papel que Jesus Cristo desempenhou aqui na terra, pregando a caridade, o amor ao próximo e desprendimento dos valores e bens terrenos, perfazendo uma mudança de cultura e maneira de agir entre os cristãos convertidos, e vem se aprimorando ao longo dos anos (DUARTE e DIAS, 1986 *apud* ZARPELON, 2006, p. 4).

Com a evolução da humanidade, houve o fortalecimento e a transformação dos direitos humanos em lei. Em 1789, foi promulgado na França, através da Liga das Nações, a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, com atualizações em 1793 e 1795. Essa declaração, para ter valor de lei, precisava ser publicada por um órgão com representatividade mundial. Assim sendo, somente em 1948 é que a declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão passou a se chamar Declaração Universal dos Direitos Humanos, através da Organização das Nações Unidas (ONU) após a Segunda Guerra Mundial (ZARPELON, 2006).

Os Estados Unidos da América, conforme a história, na década de 50, foram os percussores no estudo e desenvolvimento sobre a responsabilidade social. Em 1953, nos Estados Unidos, Howard Bowen aprimora os estudos e divulga o livro *Responsibilities of the Businessman*, tornando-se um divisor de entendimento e dá início às importantes transformações dentro da responsabilidade social (BOWEN, 1953, *apud* FREIRE, *et al.* 2008).

Reis e Medeiros (2007), destacam que um fato marcante e com contribuição decisiva para que a responsabilidade social tomasse status de ação social das empresas ocorreu em 1919, nos EUA. A empresa Dodge impetrou ação pública contra a Companhia Ford, porque o então presidente e acionista majoritário da empresa, Henry Ford, em 1916 comunicou aos demais acionistas que os lucros da companhia seriam reinvestidos para fins de expansão da empresa e diminuição nos preços dos automóveis.

Bowen (1957 *apud* REIS; MEDEIROS, 2007) destaca que a Suprema Corte de Michigan negou o pedido de Ford, justificando que o objetivo das empresas é gerar lucro aos acionistas. A partir deste episódio, a orientação de que as empresas deveriam responder apenas aos interesses de seus acionistas foi alvo de críticas, fazendo que muitas decisões nas Cortes americanas fossem favoráveis a doações das empresas.

Ashley (2002) relata que em 1953, também nos EUA, o caso *A. P. Smith Manufacturing Company versus Barlow* virou uma batalha judicial pública, onde o centro do julgamento envolvia questões de responsabilidade social das empresas, no qual a suprema corte de Nova Jersey proferiu sentença favorável à doação de recursos da Universidade Princeton, contrariamente aos interesses dos acionistas. A partir dessa sentença, Justiça determinou, então, que uma corporação pode buscar desenvolvimento social, estabelecendo em lei a filantropia corporativa. Este evento cria jurisprudência e mostra a mudança de mentalidade dos juristas frente à responsabilidade social, desvinculando o objeto lucro pelo cunho social.

Todas as conquistas contribuíram para o avanço no diálogo em favor de melhores condições de trabalho, melhora e respeito aos trabalhadores, a criação de jurisprudência e uma nova visão do mercado para a imagem das empresas e sua relação com os stakeholders.

A responsabilidade ambiental é parte integrante da responsabilidade social das empresas, e nunca de forma isolada. A responsabilidade ambiental estabelece-se como um conjunto de ações realizadas que vão além das exigências legais. A responsabilidade ambiental empresarial se constitui em ações que extrapolam a obrigação, tendo um caráter voluntário de participação em fóruns, iniciativas, programas e proposta que visem a sustentabilidade do meio ambiente natural livre de contaminação e saudável para ser usufruído pelas gerações futuras (DIAS, 2010).

A visão de futuro e os objetivos das empresas que precisam e querem se manter no mercado mundial está diretamente ligado às suas práticas de sustentabilidade. Sua manutenção e crescimento devem obedecer a procedimentos e diretrizes consonantes com a preservação ambiental e a manutenção da qualidade de vida da sociedade. A conscientização deve começar primeiro pela mudança de comportamento das práticas sociais e ambientais da empresa, mesmo que ela possua boas práticas. Os comportamentos internos e externos passam a ser equivalentes na busca, prática e manutenção da reponsabilidade ambiental.

A história mostra que a responsabilidade social é praticada desde a antiguidade, de maneira informal e nas ações de caridade que os povos exerciam uns com os outros. Com a evolução da humanidade, a era contemporânea estabelece-se como a porta definitiva para que a prática da responsabilidade social passasse a exercer papel fundamental no âmbito empresarial.

Para Holliday; Schmidheiny e Watts (2002), a responsabilidade social das empresas deixou de ser uma equação simples, em que agregam lucratividade, cumprimento de regulamentos, formalidades e filantropia, a passou a envolver a compreensão mais profunda a respeito das sociedades em que as empresas fazem negócios. A agenda dos altos executivos passa a ter uma abrangência global, passando a lidar cada vez mais com amplo espectro de temas como prestação de contas, desrespeito aos direitos humanos, códigos de governança corporativa, ética nos ambientes de trabalho, relacionamentos com os stakeholder e estratégias de sustentabilidade. Na arena global em constante transformação, as considerações sociais das empresas estão nas formas de comércio ético, na prestação de contas sobre aspectos sociais, nos investimentos na comunidade e nas boas práticas trabalhistas.

Ashley (2002) por sua vez, conceitua responsabilidade social como a mudança de comportamento da empresa, expresso no compromisso que uma organização deve ter para com a sociedade, expresso por meio de atos e atitudes que afetem positivamente de modo amplo e a alguma comunidade de modo específico, atingindo proativamente e coerentemente no que tange a seu papel específico na sociedade e sua prestação de contas com ela. Isso se reflete numa nova postura e visão de se relacionar com as comunidades do seu entorno e conhecer mais na intimidade seus problemas.

O consenso entre os diversos setores, direta ou indiretamente ligados à empresa, é que fortalecerão a responsabilidade social. Sua função deixa de ser uma doadora e praticante de filantropia frente à sociedade, passando a assumir uma aproximação maior no meio da comunidade do seu entorno, e sendo agente transformador da melhoria da qualidade de vida social dessas comunidades. A empresa passa a ter obrigação legal frente aos stakeholders e a ser a

ponte de transformação e desenvolvimento social dessas comunidades e preservação do meio ambiente.

### III. A EXPANSÃO DO EUCALIPTO NO EXTREMO SUL DA BAHIA

O grande legado para o desenvolvimento econômico e social do Extremo Sul da Bahia pode ser atribuído ao eucalipto. Sua chegada na década de 80 trouxe transformações positivas aliadas aos benefícios dos programas do governo para o desenvolvimento da região. Contabilizar esse desenvolvimento possibilita fazer uma série de interpretações e discussões em relação ao eucalipto, sem determinar que ele foi o principal responsável pelo desmatamento ocorrido no Extremo Sul da Bahia, haja vista, que a região já apresentava cenário final de desmatamento da floresta nativa em quase toda sua totalidade.

Na escalada do desenvolvimento, na década de 1970 o Governo Federal, dentro do plano de desenvolvimento econômico do País, passou a estimular o plantio de eucalipto no território nacional. Nos anos de 1980, surge na região Extremo-Sul da Bahia as primeiras unidades de produção e empresas, atraídas em função de relevantes fatores locais, especialmente, segundo os estudos da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI (2002), pelas condições edafoclimáticas, preço da terra, escoamento da produção via porto de Vitória no Espírito Santo e de Ilhéus na Bahia, disponibilidade de mão-de-obra e grandes extensões de terras para implantação dos cultivos de eucalipto (CAR, 1994).

A conjunção de fatores, como a existência de áreas aptas ao reflorestamento, excelentes condições edafoclimáticas, os incentivos fiscais, além do padrão concorrencial do segmento de papel e celulose, condicionaram-se mutuamente para que o Extremo Sul da Bahia se tornasse uma área privilegiada para a expansão e o desenvolvimento da atividade florestal e da agroindústria de celulose (PEDREIRA, 2004, p.1010).

A região do extremo sul da Bahia é composta por 21 municípios, porém, este artigo contemplará somente os municípios que estão dentro da área de convivência da empresa objeto de deste estudo, as quais são: Alcobaça, Caravelas, Ibirapuã, Itamarajú, Lagedão, Mucuri, Nova Viçosa, Prado e Teixeira de Freitas. Os 21 municípios dessa região representam 5,6% do território da Bahia (ALMEIDA, *et al.* 2008).

Alguns fatores contribuíram para a expansão das atividades silvícolas com fins industriais nesta região. A forte e crescente presença do Brasil no ranking dos maiores exportadores de produtos florestais, com destaque para a celulose, é um dos fatores. Os fatores naturais são um dos atrativos que garantem vantagens competitivas ao País no mercado internacional. Outros fatores como os aspectos de solo, clima e recursos hídricos favoráveis a esta atividade, englobam-se no aporte de políticas públicas de incentivo, o reduzido valor das terras no período de expansão do eucalipto e a ação de empresas globalizadas com capital associado ao estrangeiro (OLIVEIRA, 2008).

Neste processo de expansão do eucalipto dentro da região do Extremo Sul da Bahia, seu crescimento se estabelece tanto em áreas mais tradicionais como pela incorporação de novas áreas. Os projetos anteriores à expansão do eucalipto para fins da produção da celulose e papel, no início da década de oitenta, tinham como estratégia a geração de carvão vegetal para suprir a demanda das

siderurgias, onde nesse consórcio estavam inclusas empresas como a Companhia Vale do Rio Doce, CAF florestal, a INONIBRÁS e a Plantar Reflorestamento (CAR, 1994). No final da década de 80 a expansão do eucalipto na região do extremo sul da Bahia passa a ter como fonte primária o suprimento para a produção de celulose e papel.

Tabela 1 - Evolução área plantada com eucalipto no Estado da Bahia

Ano	2005	2007	2009	2011	2012
Área (ha)	527.386	550.127	628.440	607.440	605.464

Fonte: Adaptada da ABRAF (2013)

Na Tabela 1, observa-se entre os anos de 2005 a 2012, a expansão de área plantada com eucalipto na Bahia. Nesse efetivo crescimento, destaca-se o Extremo Sul da Bahia, com percentual de aproximadamente 65% desse volume plantado visando suprir demanda das fábricas de Papel e celulose da Bahia e Espírito Santo (ABAF, 2011).

### IV. PROJETOS E PROGRAMAS DE RESPONSABILIDADE SOCIAL DESENVOLVIDOS PELA EMPRESA DE PAPEL E CELULOSE

As Políticas de Responsabilidade Corporativa da empresa em questão são atividades desenvolvidas a partir do conceito de sustentabilidade que integra os aspectos social e ambiental ao econômico. Sua participação deixa o a prática da visão exclusivista interna e se estende para o todo, onde estão localizadas suas florestas e as comunidades/cidades localizadas dentro da sua área de atuação.

O desenvolvimento industrial na região possibilita aos municípios que detêm florestas plantadas e unidades industriais em seu território, se beneficiarem, além da geração de renda, emprego e tributo, e também os programas sociais implantados pela empresa. Destaca-se, por exemplo, que os investimentos socioambientais da empresa nos municípios do Extremo Sul da Bahia, que estão dentro da sua área de atuação, atingiram um montante da ordem de R\$ 16 milhões em 2010.

Na área de educação, o projeto consiste num conjunto de ações para melhorar a qualidade em três frentes: Pedagógica, infraestrutura e leitura. Na frente pedagógica, o programa Educar e Formar, parceria com o Instituto Ayrton Senna, prevê ações para melhorar a qualidade, da educação, beneficiou 11 cidades, onde sete na Bahia (dentro da área de atuação da empresa), atendeu 92 mil alunos, e reciclou cinco mil educadores. Outro projeto nessa área é o Projeto Instituição Golfinho, em parceria com a Prefeitura Municipal de Mucuri, que atende 240 anos anualmente na área da educação infantil, e um centro cultural com oficinas de arte e artesanato, estamperia, danças e produção de instrumentos musicais típicos da região. Suas atividades são voltadas tanto para o resgate cultural e fortalecimento da autoestima, quanto para a capacitação. Agregado ao fortalecimento da educação, nos últimos cinco anos foram investidos R\$ 3.112.000.

Na área de infraestrutura, a empresa já reformou 120 escolas, num programa que se estendeu até dezembro de 2011, em parceria com as prefeituras, conforme demanda por comunidade, totalizando investimentos de aproximadamente R\$ 2.000.000 neste ano. Na área de leitura, são desenvolvidas parcerias com institutos capacitados com projetos que incluem a implantação e revitalização de bibliotecas comunitárias e sua disseminação. Esse projeto tem por finalidade criar novas opções de lazer e cultura para as

comunidades através de seu envolvimento e participação ativa na implantação e manutenção de bibliotecas comunitárias. Nas escolas localizadas no entorno do projeto houve uma diminuição de 46% da evasão escolar e a elevação de 156% na taxa de aprovação nas escolas (BAHIA FLORESTAL, 2011).

Na área de geração de renda, um dos projetos é a Agricultura Comunitária, que tem como prioridade manter as famílias no campo e criar projetos que visem mitigar a questão da segurança alimentar e dos deslocamentos populacionais por meio de projetos que estimulem a agricultura de subsistência e o cooperativismo. Em 2010, os beneficiados pelos projetos foram 460 famílias diretamente e 2.300 pessoas indiretamente.

O segundo projeto é Apicultura Pólen que tem como função a instalação dos apiários em áreas nativas e a profissionalização de 18 apicultores. O terceiro projeto é a Formas da Natureza com o incentivo ao desenvolvimento potencial dos moradores das comunidades locais através de grupos de artesãos. O objetivo é capacitá-los até se tornarem autossuficientes na gestão de seus negócios, além de consolidar o uso da madeira de eucalipto em substituição à madeira nativa na confecção do artesanato, resultando assim na redução da pressão sobre matas nativas. O público alvo são 27 artesãos.

O quarto projeto nessa área é a fruticultura que foca a diversificação do cultivo de árvores frutíferas que beneficiou direta e indiretamente 2500 pessoas. O quinto projeto nessa área é a Piscicultura Sustentável que capacita os pescadores da colônia de Mucuri e comunidades inseridas dentro das plantações de eucalipto da empresa através da criação de tilápias no rio ou em tanques visando aumento na geração de renda e geração de trabalho. Foram beneficiadas 24 famílias de pescadores diretamente, e 120 pessoas indiretamente.

O sexto projeto desenvolvido é o da Cooperativa de Costureiras de Juerana (Cooperana) que tem público alvo na capacitação das mulheres de Juerana em Caravelas, com benefício para 30 mulheres em 2010. Todos os projetos nas áreas mencionadas são desenvolvidos juntamente com projetos de sustentabilidade ambiental. A diversidade de projetos possibilita a geração de renda em diferentes fontes e recursos (ABAF, 2011).

No indicador de longevidade a empresa, não apresentou trabalhos diretos, focando sua atividade social com maior potencial nas áreas de renda e educação.

Distante cada vez mais da prática da filantropia e dentro da prática da responsabilidade social, as empresas adotam em sua estrutura, departamentos exclusivos para tratarem diretamente dos problemas que passam as comunidades dentro da sua área de atuação. O grau de investimento anual para os programas/projetos a serem implantadas nas diversas áreas tem mapeamento e direcionamento certo, e com foco em resultados.

A responsabilidade social passa, atualmente, em sua cadeia de valores, a ter monitoramento dos stakeholders. Seu foco é melhorar a qualidade de vida da população dos municípios em que atua, e a reestruturação das famílias em seu habitat natural, através da capacitação das pessoas, resgate da agricultura familiar e comunitária e do cooperativismo, de modo que possa contribuir para o crescimento do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano da região, e outros produtos no território estadual. Estas ações que a empresa adota em sua prática da responsabilidade social não substitui o papel do “Estado” em sua função pública. O

trabalho que a empresa desenvolve, visa mitigar a desigualdade dentro da sua área de atuação contribuindo para o crescimento e fortalecimento das comunidades.

Nestes anos de operação industrial da empresa, nota-se claramente a evolução do Extremo Sul da Bahia através da duplicação, triplicação e reforço das pontes da BR-101, a restauração da malha rodoviária, chegada de universidades e empresas de diferentes segmentos, e a ampliação dos investimentos públicos federais e estaduais na melhoria da logística de produção e comercialização, especialmente no que se refere aos sistemas rodoviário e portuário (BAHIA FLORESTAL, 2011).

## V. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NAS CIDADES DO ESB

A base de sustentação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal está em mensurar o nível de desenvolvimento humano a partir de três indicadores: educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH global – saúde, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros.

Conforme verifica-se na Figura 1, o valor estabelecido para a avaliação do crescimento e desenvolvimento humano municipal tem índice com variação de zero (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Dentro desta faixa, mensurasse que cidades com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado muito baixo; as cidades com índices entre 0,500 e 0,599 são consideradas de nível baixo; as cidades com médio desenvolvimento humano estão situadas entre a faixa de 0,600 a 0,699; para ser considerada uma cidade com nível alto é necessário obter pontuação entre 0,700 a 0,799, e as cidades com IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado muito alto (PNUD, 2013).

Figura 1 – Faixas de medidas do desenvolvimento humano municipal

Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal									
0	0,4999	0,500	0,599	0,600	0,699	0,700	0,799	0,800	1,000
MUITO BAIXO			BAIXO		MÉDIO		ALTO		MUITO ALTO

Fonte: PNUD 2013

Analisando o Índice de desenvolvimento Humano do Extremo Sul da Bahia entre os anos de 1991 a 2010, podemos estabelecer se houve relação ou não do crescimento da região, através dos projetos e programas de Responsabilidade Social das fábricas de celulose e papel.

No ano de 1991 o IDH médio do estado da Bahia foi de 0,386 e os municípios com a presença da Suzano apresentaram IDHM médio de 0,322 (Tabela 2). Estes índices indicam que o estado da Bahia e os municípios citados estão classificados na faixa “muito baixo” conforme Figura 1. Este índice leva em consideração as variáveis de longevidade, saúde e renda da população. Destaca-se que nesta época nenhum dos municípios listados apresentavam IDHM igual ou superior à média do estado.

Observa-se ainda na Tabela 2 que entre o ano de 1991 a 2000, o índice IDH estadual chegou a 0,512 passando então de “muito baixo” para “baixo”. Assim em 10 anos o estado já conseguiu mudar de classe, porém observa-se que a maioria dos municípios da área de abrangência da Suzano (Extremo Sul da Bahia) ainda permaneceu na classe de IDH “muito baixo”. Apenas os municípios de Mucuri e de Teixeira de Freitas que alcançaram a classe de IDH “baixo”. Vale a pena ressaltar que estes municípios apresentaram valores de IDH próximos dos valores de mudança de classe (0,500) conforme figura 1.

Observa-se ainda na Tabela 2 que o IDH médio estadual, neste período, cresceu 32,6% enquanto que o IDH médio da região de estudo foi de 52,1%, no entanto, verificam-se municípios com crescimento de até 90,9% em relação ao ano de 1991.

Tabela 2 - IDH - Municipal e Estadual - Evolução dos Municípios - 1991 a 2000

Índice	1991	2000	Variação %
Bahia	0,386	0,512	32,6% ↑
IDHM MÉDIO	0,322	0,490	52,1% ↑
Alcobaça	0,272	0,453	66,5% ↑
Caravelas	0,271	0,473	74,5% ↑
Ibirapuã	0,358	0,488	36,3% ↑
Lajedão	0,382	0,496	29,8% ↑
Mucuri	0,275	0,525	90,9% ↑
Nova Viçosa	0,318	0,455	43,1% ↑
Teixeira Freitas	0,378	0,539	42,6% ↑

Fonte: Adaptada do PNUD (2014)

Ainda analisando os dados, a Tabela 3, no contexto, mostra que entre os anos de 2000 a 2010, o índice IDHM saiu de 0,490 atingindo 0,639 passando então de “muito baixo” para “médio”. Assim em 10 anos o município alterou sua classe em 2 faixas no desenvolvimento humano na região através da classificação PNUD.

Tabela 3 - IDH - Municipal e Estadual - Evolução dos Municípios - 2000 a 2010

Índice	2000	2010	Variação %
Bahia	0,512	0,660	28,9% ↑
IDHM MÉDIO	0,490	0,639	30,5% ↑
Alcobaça	0,453	0,608	34,2% ↑
Caravelas	0,473	0,616	30,2% ↑
Ibirapuã	0,488	0,614	25,8% ↑
Lajedão	0,496	0,632	27,4% ↑
Mucuri	0,525	0,665	26,7% ↑
Nova Viçosa	0,455	0,654	43,7% ↑
Teixeira Freitas	0,539	0,685	27,1% ↑

Fonte: Adaptada do PNUD (2014)

Apesar do cenário inicial nada animador no ano de 1991, a Tabela 3 demonstra que os índices ao longo dos últimos anos apresentaram acentuada evolução, atingindo

crescimento de 28,9% no IDH estadual e 30,5% no IDHM entre os anos de 2000 e 2010. Mesmo sendo fato o crescimento dos índices do IDHM no Extremo Sul da Bahia, não podemos inferir que a implantação do complexo de celulose e papel no ano de 1992 na região, foi o principal fator de avanço do desenvolvimento local através da geração de empregos, melhora na qualidade da saúde pública e avanço na rede educacional do ensino básico até o universitário, que certamente possuem ligação com a implantação dos programas sociais da empresa na região, em função da falta mecanismos oficiais com indicadores sociais locais que determinem esse avanço nos índices do IDHM nas cidades sob a área de atuação da empresa.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação do desenvolvimento socioeconômico em parceria com os projetos de responsabilidade social torna-se um legado muito importantes para a mensuração do IDHM. Esta relação é importante para potencializar o desenvolvimento das cidades em seus aspectos econômicos e sociais, e apesar de serem utilizados pelo poder público como importante fonte de mapeamento dessas condições, precisa ser aproveitada como ferramenta para se inserir nas comunidades locais como plano de desenvolvimento integrado em parceria com as instituições privadas, ONG's visando o crescimento local das comunidades menos favorecidas.

O IDHM alcançou índices expressivos de crescimento no Extremo Sul da Bahia após a chegada da empresa de celulose e papel na região. Fatores como incentivos fiscais do governo, a instalação de novas empresas prestadoras de serviços e universidades, investimentos no comércio local, etc., melhora na malha rodoviária e oportunidades de novos empreendimentos possibilitaram o aumento na arrecadação de tributos exigindo melhor capacitação das pessoas para os novos desafios.

Destaca-se ainda, que os programas/projetos de responsabilidade social praticados pela empresa, tornam-se um agente de mudança na estrutura das famílias sob sua área de atuação, e os stakeholders, através de seu posicionamento de observadores e críticos, tem papel relevante nessa engrenagem da melhora da qualidade de vida das famílias e atuação direta nos índices do IDHM. Os resultados mostram que os municípios avançaram em sua estrutura socioeconômica apresentando crescimento nos índices, ultrapassando etapas que são consideradas críticas, saindo da faixa de “Muito Baixa” para a faixa “Média” entre os anos de 1991 a 2010, e que os índices estão próximos dos indicadores médios do Estado da Bahia, mas ainda abaixo da média nacional.

Apesar de todo avanço obtido nos índices, não se pode afirmar e mensurar como os projetos/programas de responsabilidade social praticados pela empresa contribuem para o desenvolvimento das comunidades locais em decorrência de não existirem mecanismos oficiais com indicadores sociais locais que determinem esse avanço nos índices do IDHM nas cidades sob a área de atuação. Contudo, é visível o grau de crescimento e desenvolvimento socioeconômico da região do extremo sul da Bahia nos índices do IDHM após a chegada da empresa na região ao longo do período analisado.

O cenário atual, demonstra, que apesar do avanço no IDHM, ainda há muito para ser feito até atingir índices que se

equiparem e ultrapassem a média brasileira, e assim, estabelecer uma cultura e legado que contribuam para eliminar o ciclo de pobreza.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. Associação Brasileira dos Produtores de Floresta Plantada. **Anuário Estatístico ABRAF 2013**: Ano Base 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>>. Acesso em 01 ago. 2014.

ALMEIDA, T. M. de; *et al.* **Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (2): 5-18, dez. 2008. Acesso em 28 out. 2014.

BAHIA FLORESTAL. Oportunidades de Negócios Sustentáveis. **Anuário ABAF 2011**: Ano Base 2011. Disponível em: <[http://www.faeb.org.br/fileadmin/Arquivos\\_internos/Cadeia\\_Florestal/Bahia\\_Florestal.pdf](http://www.faeb.org.br/fileadmin/Arquivos_internos/Cadeia_Florestal/Bahia_Florestal.pdf)>. Acesso em 05 set. 2015.

ASHLEY, P. A. **Ética e reponsabilidade social nos negócios**. São Paulo: Saraiva, 2002. 205p.

CAR. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL – **Política de desenvolvimento para o extremo sul da Bahia**. Salvador; 1994. 142p.

DIAS, R. Gestão ambiental. **Responsabilidade social e sustentabilidade**. 1ªed. 7ª. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. 232p.

FREIRE, R.; *et al.* **Responsabilidade social corporativa: evolução da produção científica**. IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras Niterói, RJ, Brasil, p.1-21, 31 de julho, 01 e 02 de agosto de 2008.

HOLLIDAY JR., C.; SCHMIDHEINY, S.; WATTS, P. **Cumprindo o prometido: casos de sucesso de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 405p.

MELO NETO, F. P.; FROES, C. **O bem feito: os desafios da gestão de responsabilidade socioambiental sustentável corporativa**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2011. 188p.

OLIVEIRA, K. L. **O avanço do eucalipto no território do extremo sul da Bahia: recentes transformações na estrutura fundiária e o papel do crédito rural** Salvador, 2008. 153 p. (Tese de mestrado em Economia). Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8919/1/Karina%20Lima%2520Oliveiraseg.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014

PEDREIRA, M. S. **Complexo florestal, desenvolvimento e reconfiguração do espaço rural: o caso da Região Extremo Sul baiano**. Bahia análise e dados. Salvador, v.13, n.4, p.1005-1018, mar 2004.

REIS, C. N. dos.; MEDEIROS, L. E. **Responsabilidade Social das Empresas e Balanço Social: meios propulsores do desenvolvimento econômico e social**. São Paulo: Atlas, 2007. 185p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Dez anos de economia baiana**. Salvador, 2002. 280p.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **O índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro**. Série atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013. 1-51p. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 04 set. 2014.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>>. Acesso em: 30 ago. 2014.

ZARPELON, M. I. **Gestão e responsabilidade social: NBR 16.001/AS 8.000: implantação e prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 144p.

## VIII. COPYRIGHT

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

## A TRANSIÇÃO POLÍTICA NO BRASIL E A HISTORIOGRAFIA

LUIZ CARLOS DE SOUSA<sup>1</sup>; Dra NARA CUMAN MOTTA<sup>2</sup>

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU 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

luizhistoriador@hotmail.com; nc.mota@terra.com.br

*Resumo - O processo de transição política no Brasil foi alvo das atenções de diferentes pesquisadores, fossem historiadores ou cientistas políticos. O interesse de encontrar explicações para o fenômeno varia, pois diferentes questões teórico-metodológicas procuraram analisar os fatores que conduziram à redemocratização. As análises também devem ser compreendidas em sua historicidade, pois é a partir dessa percepção que podemos entender a emergência ou “esquecimento” de alguns fatores. Essa mesma historicidade permite analisar os atores envolvidos no processo, militares, empresários, partidos políticos e sociedade civil. Como também analisar a influência de fatores econômicos externos e internos no processo.*

*Palavras-chave: Historiografia. Política.*

### I. INTRODUÇÃO

Por que diversos intelectuais, de diferentes correntes teórico-metodológicas se debruçaram sobre os golpes de Estado que fizeram parte da rotina dos países latino-americanos? Esses estudos foram desenvolvidos para compreender os mecanismos que tornavam a democracia na América Latina tão frágil, principalmente se comparada aos demais países do Ocidente. A busca por explicações teóricas e metodológicas estão lado a lado com o entendimento sobre o papel desempenhado pelas profundas desigualdades que afetam o continente, e o tornam passível de enfrentar processos de derrubada dos governos através de golpes de Estado. Avaliam também o papel desempenhado pelas elites políticas e econômicas nesse cenário. E chegam quase sempre a uma mesma conclusão: o autoritarismo possui profundas raízes históricas, originadas nos processos de colonização e independência. Daí os processos de transição política cumpriram os estágios marcados pelos governos militares, fenômeno esse muito específico da realidade brasileira.

Neste artigo, nossa preocupação é analisar como o processo de transição política, ocorrido entre meados da década de 1970 e meados da década de 1980, foram estudados pela historiografia brasileira e estrangeira, e apontar questões político-sociais envolvidas nesses estudos. Assim, delimitamos o nosso espaço temporal entre os primeiros movimentos do governo para devolver o poder aos civis, ainda no governo Médici (1969-1974) e Geisel (1974-1979), culminando com a eleição de Tancredo Neves e a posse de José Sarney, em 1985.

Os momentos são divididos em três. Não havendo, entretanto, uma ordem cronológica, para efeito de citação,

das análises. Uma análise deposita nos movimentos sociais o papel de protagonistas do processo de resistência e redemocratização, momento verificado com a aproximação das primeiras eleições diretas para presidente, em 1989. Um segundo momento, que denominamos de “partidário-institucional”, os movimentos sociais organizados e aglutinados em torno de instituições políticas, como o MDB – Movimento Democrático Brasileiro – e setores da Igreja católica, ou seja, desconstruindo a visão “espontaneísta” do processo. E, um terceiro momento, onde os militares aparecem como atores que definem o processo de transição, mantendo o controle sobre as ações até a entrega do poder aos civis. Na bibliografia sobre o assunto discorremos sobre as análises efetuadas por diversos historiadores, nos quais podemos destacar alguns mais importantes como os especializados em temas brasileiros os americanos Thomas Elliot Skidmore e Peter H. Smith, Peter H Smith, os brasileiros Maria P.N Araujo, Jorge G. Castanêda, Isidoro Cheresky e Jacques Chonchol, Jorge Ferreira e Lúcia de Almeida Neves Delgado, Beatriz Kushnir, Maria Yedda Linhares, Suzeley Kalil René Remond, Alain Rouquié, Anne-Marie Smith, Gláucio A. Dillon Soares

### II. O DISCURSO HISTORIOGRÁFICO SOBRE A TRANSIÇÃO POLÍTICA

Os processos de transição política costumam ser observados a partir de posições ideológicas, e que influenciam nas análises históricas, bem distintas. Isso não quer dizer que não haja um equilíbrio nas análises. Mas aponta para importantes variantes no próprio processo de análise.

As análises sobre a transição parecem, também, acompanhar as mudanças políticas ocorridas nos últimos anos. Nos anos que se seguiram imediatamente ao fim do regime, surgiu uma literatura que estudava o processo a partir de modelos macro-estruturais, ora dando ênfase aos movimentos sociais ou aliando-os às questões de caráter econômico. Essa literatura tem forte influência marxista e está em sintonia com o processo de reestruturação dos movimentos sociais e políticos no Brasil nas décadas de 1970, em seu final, na década de 1980. Esse corpo de análise se manifesta de forma claramente ideológica, ou seja, explicita sua posição no momento das análises. Esse posicionamento é claro, não afeta a análise em si. Exatamente por escolher um viés específico para o

entendimento do processo. É importante observar que, apesar das tentativas de enquadrá-la num modelo mecanicista-econômico, ou mesmo determinista, essas análises se apóiam no conflito de interesses e classes no interior da sociedade brasileira.

No Brasil, a Igreja somente se manifestou quando a repressão começou a fazer mais vítimas que o aceitável. Tanto que, somente em 1975, é que a Igreja começa a se empenhar formalmente numa oposição ao regime. Outra abordagem marxista, de vertente gramsciana, escolheu como ponto de partida as disputas hegemônicas internas e externas ao Estado. Esse conflito pela hegemonia se manifesta, por exemplo, nas disputas entre a extrema-direita militar – Sílvio Frota e Médici – e o grupo da Sorbonne, identificados na facção de Golbery do Couto e Silva e Ernesto Geisel. Soma-se a essas disputas internas, a presença de outros atores políticos como a Igreja, MDB e os poucos movimentos sociais “sobreviventes”, além dos grupos de apoio aos militares.

Essas disputas ocorrem no basicamente no campo ideológico, onde as forças em disputa defendem concepções distintas sobre o modo como o Estado deve agir. Para a extrema direita, o Estado deve manter o aparato de repressão política e a devolução do poder aos civis estaria fora dos planos. Para os militares da “Sorbonne”, a devolução do poder passa por regras e processos controlados pelo governo. O golpe teria como função “limpar” o Estado dos elementos subversivos e depois devolver o poder aos civis<sup>1</sup>.

Esse corpo de análise se manifesta de forma claramente ideológica, ou seja, explícita sua posição no momento das análises. Esse posicionamento é claro, não afeta a análise em si. Exatamente por escolher um viés específico para o entendimento do processo. É importante observar que, apesar das tentativas de enquadrá-la num modelo mecanicista-econômico, ou mesmo determinista, essas análises se apóiam no conflito de interesses e classes no interior da sociedade brasileira.

No Brasil, a Igreja somente se manifestou quando a repressão começou a fazer mais vítimas que o aceitável. Tanto que, somente em 1975, é que a Igreja começa a se empenhar formalmente numa oposição ao regime. Outra abordagem marxista, de vertente gramsciana, escolheu como ponto de partida as disputas hegemônicas internas e externas ao Estado. Esse conflito pela hegemonia se manifesta, por exemplo, nas disputas entre a extrema-direita militar – Sílvio Frota e Médici – e o grupo da Sorbonne, identificados na facção de Golbery do Couto e Silva e Ernesto Geisel. Soma-se a essas disputas internas, a presença de outros atores políticos como a Igreja, MDB e os poucos movimentos sociais “sobreviventes”, além dos grupos de apoio aos militares.

Essas disputas ocorrem no basicamente no campo ideológico, onde as forças em disputa defendem concepções distintas sobre o modo como o Estado deve agir. Para a extrema-direita, o Estado deve manter o aparato de repressão política e a devolução do poder aos civis estaria fora dos planos. Para os militares da “Sorbonne”, a devolução do poder passa por regras e processos controlados pelo governo. O golpe teria como função “limpar” o Estado

dos elementos subversivos e depois devolver o poder aos civis<sup>1</sup>.

As análises marxistas “perderam” importância com a ascensão de outras abordagens que privilegiavam diferentes enfoques como questões internas ou micro-estruturais e os aspectos puramente políticos. O declínio das abordagens marxistas também resultou da “falência” do socialismo real. Assim, questões referentes às disputas de classe perderam espaço. Não pela inviabilidade teórico-metodológica, mas por questões de opção política. As críticas são feitas exatamente pelo fato das análises marxistas privilegiarem os aspectos macroestruturais, onde os atores políticos participam, mas não determinam individualmente o curso dos eventos. Acusam, indevidamente, os marxistas de adotarem uma perspectiva mecanicista para analisar as transformações históricas (inevitabilidade histórica). A nosso ver, o mérito dessa análise repousa na capacidade de vislumbrar uma multiplicidade de fatores que contribuem para tais transformações. Pois, não devemos esquecer que os atores políticos são influenciados por importantes aspectos ideológicos que os conduzem na tomada de decisões. O próprio processo de transição apresenta essa faceta pela permanência dos valores conservadores que orientaram o próprio golpe, ou seja, pouca abertura para os movimentos sociais e um corpo de decisões tomadas pelo alto. Ao incorporar uma média duração no campo analítico, podemos perceber a formação e a existência de uma “cultura política” que caracterizaria a sociedade brasileira e a maneira como a transição foi conduzida.

Assim, é possível identificar uma nova abordagem onde os atores políticos são mais importantes que as questões estruturais ou econômicas. Parte dessa análise encontra-se no interior do próprio marxismo, que infere aos atores algumas atribuições próprias. Dessa maneira, a análise sobre o processo de transição repousaria numa “vontade” dos militares em empreender uma política e de abertura e transição política independente das questões internas ao sistema como, por exemplo, dissidências entre formas de governar e políticas de repressão e segurança do Estado.

### III. ANÁLISES SOBRE A TRANSIÇÃO

O discurso histórico aponta para as influências do historiador e seu tempo. As análises sobre o processo de transição política trazem diferentes abordagens sobre o fenômeno. O próprio processo de transição, por si só, aparece como um “grande acordo” para garantir a estabilidade necessária para manter a continuidade e evitar rupturas que, porventura, conduzissem à presidência da república candidatos identificados com o nacional-desenvolvimentismo do governo Goulart. Nesse sentido, a principal “ameaça” ao processo de abertura controlada e gradual era Leonel Brizola.

Thomas Skidmore e Peter H. Smith apontam para a crise do Milagre Econômico uma das principais causas que provocaram o processo de transição política. O fim do milagre tornou a manutenção do aparato repressivo e da Doutrina de Segurança Nacional um paradoxo difícil de ser resolvido. Outro problema enfrentado pelo governo Geisel foi à resistência da linha-dura em aceitar a transferência do poder aos civis. Os autores analisaram dessa maneira o processo:

<sup>1</sup>O marechal Castello Branco defendia uma ação “pretoriana”, ou seja, o objetivo dos militares era defender o Estado e a “democracia” do comunismo. Após esse processo, os militares retornariam aos quartéis.

“Quando o general Ernesto Geisel assumiu a presidência em 1974, ele retomou as esperanças iniciais dos moderados em retornar para o regime democrático e ao domínio da lei. O principal obstáculo foi o aparato de segurança, incluindo as unidades militares e civis, as quais conquistaram grande influência no interior do governo. (SKIDMORE *et al*, p.184, 1997)”

O que se pode perceber na citação dos autores norte-americanos que a iniciativa para a transição política resultou de uma vontade e planejamento por parte dos militares, preocupados com o declínio do apoio político e conseqüente perda de legitimidade aos setores políticos e econômicos da sociedade brasileira. Nesse sentido, a opinião pública não era considerada como importante

A visão dos brasilianistas não considera, por exemplo, a participação dos movimentos sociais no processo de redemocratização. Assim, poderíamos identificar a análise dos autores como aquela que considera os militares como “atores políticos privilegiados”.

Há também uma quarta possibilidade de explicação do processo de transição política. Aquela que privilegia os fatores externos. A abordagem foi feita por Francisco Carlos Teixeira no texto publicado na coleção “Brasil republicano”. Para Teixeira, a transição resultou das pressões promovidas pelo governo norte-americano, especialmente a partir de 1976, com a ascensão de Jimmy Carter à presidência dos Estados Unidos e sua forte determinação em defender os direitos humanos.

A tese apontada por Teixeira não foi considerada, por exemplo, por Skidmore e Smith. Isso se explica por duas razões principais. Por outro lado, a visão de Teixeira escapa de uma visão puramente econômica, como vemos em diversas análises e desloca, ou pelo menos associa com o econômico, para o político social. Essa análise é confirmada pela seguinte passagem:

“No caso latino-americano, o processo de luta pela democracia e a crise das ditaduras já havia, em verdade, iniciado bem antes, pelo menos desde 1974, a partir de dois pontos distintos de ação: de um lado, a formulação clara de um processo de inserir o Brasil num Estado de Direito, conforme o Projeto Geisel-Golbery e, de outro, a formidável vitória eleitoral do MDB em 1974, o único partido de oposição permitido pelo regime (TEIXEIRA, pag. 247, 2007)”.

A política de defesa dos direitos humanos de Jimmy Carter não afetou apenas o Brasil, mas também as demais ditaduras latino-americanas, que a partir daquele momento foram obrigadas a adotar medidas de liberalização política, visto que a manutenção dos acordos militares e vantagens comerciais estavam condicionadas ao processo de democratização.

Porém, sempre mantendo a iniciativa do processo de redemocratização nas mãos dos militares. Esse diálogo contribuiu decisivamente para o clima de “normalidade” política que culminou na abertura. Essa é a visão de Chonchol e Cheresky, que enquadram a transição política numa “trajetória mais longa”, ou seja, esses autores também defendem a idéia de que o processo foi, a todo o momento, controlado pelos militares. Assim, Chonchol e Cheresky analisaram todo o desenvolvimento e desfecho da transição política:

“A abertura é um fenômeno do fim da década passada e começo da atual. Ao mesmo tempo, inscreve-se em uma história mais longa, como desdobramento do processo de liberalização, sem dúvida limitado, concebido nos momentos de maior rigidez do regime e posto em prática durante o governo de Geisel.(CHONCHOL, Jacques e CHERESKY, Isidoro. 1986).”

Isso demonstra que a maior preocupação dos militares, e seus aliados civis, eram de como conduzir o processo de transição sem, no entanto, permitir que “elementos indesejáveis” pelo regime ganhassem espaço político. Naquele momento, o diálogo com as forças políticas de oposição mais moderada, como aparecia no MDB, garantiria a continuidade do regime, só que através de outros meios. Tal objetivo tornou-se realidade com a escolha e posterior eleição da chapa Tancredo Neves e José Sarney para a presidência da República, em 1985.

O que a análise de Chonchol e Cheresky confirma é a inexistência de aspectos espontâneos no processo de transição, ou seja, os autores abandonam, ou rejeitam a idéia de que os movimentos populares tiveram participação crucial na decisão dos militares. Isso se coloca de forma mais evidente na seguinte passagem:

[...] “pelo fato de ser um processo de transformação gradual, proposto e conduzido pela elite militar do regime, uma abertura de acordo com as condições brasileiras excluía, pouco menos que por definição, uma idéia de alternância. (CHONCHOL, Jacques e CHERESKY, Isidoro. pág. 45, 1986).”

Ou seja, os movimentos sociais não teriam participação no grande acordo construído entre os diferentes atores para a transição política. Sua participação seria franqueada pelo MDB ou pela Igreja, que canalizariam algumas de suas demandas e procurariam convertê-las em algo concreto. Esse aspecto impede o estabelecimento de uma verdadeira democracia no Brasil, visto que os movimentos sociais devem ser tutelados, ora por partidos políticos, ora por organizações sociais integradas ao sistema. Externamente, pelo menos entre 1970 e 1976, não existiam pressões para um processo de transição política. O governo conseguiu manter uma fachada democrática através de mecanismos inexistentes em outros países latino-americanos. Aqui, a presença de dois partidos políticos – Arena e MDB – possibilitava a realização de eleições periódicas, mesmo que importantes cargos do executivo não estivessem abertos à disputa. A divisão de poderes continuava, embora o controle do executivo sobre o legislativo e judiciário impedisse qualquer ação independente. Dessa maneira, e com a imprensa sob censura, havia no Brasil, um clima de aparente normalidade.

Outra importante análise sobre o processo de transição foi desenvolvida por um grupo ao redor do cientista político Guillermo O’Donnell, que se debruçaram sobre os regimes autoritário latino-americanos estudando sua gênese e declínio. Um dos artigos publicados no livro “Transições do regime autoritário”, organizado por O’Donnell, foi escrito por Luciano Martins e se dedica a analisar o processo de

transição no Brasil.<sup>2</sup> Assim, iniciamos com a seguinte passagem:

[...] a transformação de regimes autoritários não é alcançada, necessariamente, através de sua derrubada; ela pode resultar também de processos evolutivos de mudança.

Isso se verifica com o processo de abertura, longa e gradual, com o intuito de evitar uma transição, de alguma maneira, traumática ou que possa trazer resultados inesperados.

O artigo de Martins é interessante, pois aborda questões de ordem teórico-metodológicas, embora ele esteja mais interessante, justamente, numa metodologia que permita compreender o fenômeno brasileiro. Isso se torna evidente ao longo do artigo, visto que em determinado momento, o autor aponta para as dificuldades de análise, em virtude da proximidade temporal (o artigo foi escrito em 1988), ou da ausência de um distanciamento que permitisse avaliar todas as variantes possíveis como resultado da transição<sup>3</sup>.

O artigo também se apóia numa crítica as teorias que se referem às transformações ocorridas como resultado de pressões sociais. Entretanto, não há uma tendência ao abandono das explicações de caráter marxista, ou seja, macro-estruturais ou de problemas econômicos, nas análises sobre o processo de transição. Tal proposição torna-se mais evidente quando observamos atentamente este trecho:

[...] que as situações de crise que podem provocar a transformação de um regime tendem a se manifestar, quando diminui a capacidade do regime de lidar com problemas “internos” ou sistêmicos, criando-se um estado de equilíbrio instável.

Aqui, percebemos questões importantes para a análise do fenômeno de transição. O primeiro ponto, e talvez o mais importante, é que o regime militar inicia o processo de transição quando não possui mais capacidade de auto-reprodução, ou seja, se esgotem todas as possibilidades de produzir as condições necessárias à sua manutenção. É claro que essa análise estrutural não pode desconsiderar a existência de fatores externos ao próprio sistema.

Nesse caso específico, e numa sequência cronológica, listamos como fatores externos a Crise do Petróleo, em 1973, que minou de maneira decisiva as bases do Milagre Econômico brasileiro, fenômeno este que produziu uma série de contradição ou paradoxo. O Estado de Segurança perdeu sua força e/ou legitimidade no momento o qual as condições econômicas tornaram-se desfavoráveis.

Outro fenômeno, de ordem externa, foi a pressão exercida pelo governo norte americano, durante a administração Carter (1977-1981) que, como dissemos anteriormente, condicionou a continuidade da ajuda econômico-militar a uma política de liberalização e promoção de defesa dos direitos humanos. Essa atitude do

governo dos Estados Unidos criou uma série de embaraços para a cúpula do regime. Pois militares e civis defendiam a manutenção do aparato de repressão e segurança e, devemos lembrar que no governo Geisel tivemos algumas das ações mais violentas do regime.

Destaca-se também a existência desse equilíbrio instável, citado pelo autor. Esse resultaria da presença de forças contrárias, não somente no interior do governo – grupo linha-dura e grupo dos moderados – e fora do governo – conservadores e progressistas. O equilíbrio instável resulta também da disputa pela hegemonia no interior do bloco histórico, representado pelo Estado brasileiro. Essa disputa estava restrita a alguns atores político-sociais, sendo excluídos do processo, os movimentos sociais não-organizados ou, como resultado da repressão, as organizações políticas de esquerda.

O que importa é perceber que a transição política no Brasil se desenvolveu, segundo essa análise, num quadro de continuidade, embora existam “coalizões políticas limitadas e uma série de fases sucessivas e contraditórias entre impulsos de mudança e de conservação”.

O reforço a essa análise, de abordagem gramsciana, está presente na seguinte citação:

[...] como Gramsci sugeriu, a hegemonia não está necessariamente vinculada à existência de uma classe (ou fração de classe) “hegemônica” particular, mas à hegemonia social do capitalismo como modo de produção.

É muito importante avaliar que o grande problema do regime militar, e a conseqüente passagem do poder aos civis, foi manter o nível de hegemonia nos patamares alcançados logo após o golpe e durante o Milagre Econômico brasileiro. A diminuição do nível de hegemonia dos militares tornou-se mais perceptível à medida que o grau de repressão aumentava. E, curiosamente, os níveis de repressão política no segundo ano do governo Geisel foram tão elevados quando no governo Médici, conhecido como “Anos de Chumbo”. E na mesma proporção que o nível de repressão, nos anos Geisel, de alguma maneira se elevava, a oposição formal ao regime também aumentava seus espaços de atuação político-social.

Martins, como outros autores, defende a importância do aspecto institucional como um dos fatores que culminaram na transição política. E esse se manifestou através das primeiras eleições mais livres para a composição de parte do Senado e da Câmara dos Deputados, em 1974, onde a vitória do MDB, levou o governo a tomar algumas decisões de caráter casuístico para garantir a vitória eleitoral no pleito municipal que seria realizado dois anos depois.

Ainda na análise dos fenômenos que contribuíram para o processo de transição, Alfred Stepan fornece algumas importantes contribuições sobre o tema. Stepan identifica em questões majoritariamente internas, as razões que levaram os militares a pensar mais seriamente numa forma de transição política.

[...] não parece que a liberalização política deva ser acompanhada por uma abertura social, embora as reivindicações por muito reprimidas e comprimidas nascem quase que espontaneamente. A repressão das grandes greves de abril-maio de 1980 e do sindicalismo livre parece indicar que o regime não tem a intenção de modificar os poderes de controle sobre as “classes perigosas (ROUQUIÉ, Alain. O

<sup>2</sup> MARTINS, Luciano. A “liberalização” do regime autoritário no Brasil. In: O’DONNELL, Guillermo, SCHMITTER, Phillippe e WHITEHEAD, Laurence (org.). Transições do regime autoritário: América Latina. São Paulo: Vértice, 1988, pp. 108-139.

<sup>3</sup> “[...] não poderia ser de outra forma: em primeiro lugar, porque nos falta a perspectiva de tempo necessária à apreensão da tendência histórica subjacente tanto à emergência quanto ao declínio dos regimes autoritários contemporâneos”. Idem, p. 108.

O processo de transição não resultou, e nisso estamos em pleno acordo, numa derrocada do regime militar como aquele verificado na Argentina, em 1983. Embora sua base de apoio fosse sistematicamente ruindo pelos problemas políticos e econômicos, a existência de “elementos perigosos” ainda mantinha o nível de controle do poder político pelos militares em patamares considerados seguros. Isso pode ser verificado com a visão do primeiro presidente do regime militar, Castello Branco, que afirmava a existência de um projeto dos militares de devolver o poder aos civis, assim que a situação tivesse voltado à normalidade. Parece que a visão apresentada por Rouquié se confirma em outros autores. Alessandra Carvalho segue o mesmo caminho ao afirmar que a composição partidária entre o PMDB e dissidentes do PDS para as eleições pelo Colégio Eleitoral de 1985 “confere um novo encaminhamento à transição brasileira, acentuando seu caráter conservador”.<sup>4</sup>

O conservadorismo que marcou o processo de transição no Brasil demonstra claramente dois fenômenos principais, e que estão inseridos na nossa análise. O primeiro, e retomamos esse elemento agora, está na não-participação dos movimentos populares no decorrer do processo. Isso se torna ainda mais evidente, e também já exploramos anteriormente, que as demandas sociais não foram atendidas, isto é, a democracia brasileira manteve tudo do jeito que está.

O segundo ponto é a confirmação do controle dos militares sobre o processo. Marcando seu ritmo, mantendo-o bem lento, e definindo os participantes do jogo político. A imposição de novas regras eleitorais, prontamente aceitas pelo partido de oposição. Essa aceitação das regras do jogo pelo MDB demonstra a sua disposição em concordar com os militares quanto a forma como o processo de transição deveria ser conduzido. O grande temor de ambos, militares e emedebistas era a ascensão de lideranças políticas mais à esquerda do espectro político. Esses temores se concretizaram com a criação de dois partidos mais afinados com reformas mais profundas no sistema: o Partido Democrático Trabalhista (PDT), de Leonel Brizola, e o Partido dos Trabalhadores (PT), de Luís Inácio Lula da Silva.

Ao longo do nosso artigo, estamos tratando do processo de transição. Entretanto, esse processo somente se tornou possível com um período denominado de “distensão”, ou seja, um afrouxamento das tensões políticas existentes. Mas que não significou que o governo tenha diminuído o nível ou a intensidade do controle coercitivo sobre a sociedade, como ficou evidente nas ações contra dirigentes comunistas ou a morte de Vladimir Herzog. Nossa atenção está na obra de Suzeley Kalil Mathias sobre a distensão política no Brasil.

Para a autora, como também para os demais autores aqui analisados, o processo de transição política obedeceu a uma lógica interna, ou seja, os militares e seus apoiadores civis vislumbraram a possibilidade de manter a legitimidade do regime, imprimindo-lhe um verniz democrático

Mathias apresenta-nos uma visão a partir de uma perspectiva liberal-democrática, visão que se contrapõe a uma abordagem marxista, para explicar a distensão política e, conseqüentemente, o processo de transição política. Optamos por reproduzir integralmente o texto em questão para, depois, analisá-lo detalhadamente. Eis o que se segue:

“Na vertente liberal-democrática, não é a crise, mas o êxito econômico que explica a erosão do regime. Assim, o modelo de desenvolvimento adotado gerou transformações que ampliaram o espectro das demandas da sociedade civil; o governo que, diante da falta de um sistema legitimador no plano político, procura legitimar-se através do desempenho econômico produz o efeito inverso, ou seja, a fonte de legitimação torna-se deslegitimadora, fazendo-se necessária a reorganização do regime MATHIAS, 1995”.

Diversos pontos, ou aspectos, apresentam a “origem” da análise. Essa visão privilegiaria certa característica da classe média, que se colocaria como defensora da democracia e das instituições democráticas. Entretanto, essa concepção apresenta uma contradição na origem. Pois, foi essa mesma classe média que se aliou aos militares para a configuração e conflagração do golpe. Portanto, é impossível imaginar a existência de aspirações verdadeiramente democráticas. E o último ponto é a fonte de legitimação do governo militar. A fonte de legitimação estava na conjunção favorável de diferentes elementos políticos, econômicos e sociais. No campo político, a manutenção de diversos componentes da democracia formal afastaria os militares da acusação de terem instalado uma ditadura no Brasil. E como as críticas partiam de setores da sociedade marginalizados politicamente, o governo sempre respondia ora com repressão político-policial, ora respondia com propaganda de forte impacto no imaginário da sociedade brasileira, sempre ressaltando os valores democráticos ou anticomunistas.

Essas ações explorariam questões culturais sólidas como, por exemplo, a permanência de uma tradição autoritária e hierárquica da sociedade

Dessa forma, as análises de Mathias seguem, em primeiro lugar, uma exposição de diferentes teorias explicativas e suas limitações, pois privilegiariam este ou aquele ponto. Entretanto, concorda com os outros autores analisados com o caráter conservador da transição e o controle exercido pelos militares em todo o processo. O resultado? Nenhuma transformação social mais significativa; a manutenção de uma democracia formal e do modelo econômico marcado pela intervenção estatal e sua associação com o capital.

#### IV. CONCLUSÃO

A partir da análise dos diferentes autores, foi possível concluir que o processo de redemocratização no Brasil ocorreu por problemas internos ao governo como, por exemplo, a perda da legitimidade resultante da crise econômica que afetou o país a partir de 1973. Situação essa que apontamos no desenvolvimento do trabalho, visto que a crise tornou inconsistente a existência do Estado de Segurança Nacional e a Doutrina de Segurança Nacional. O antigo binômio segurança – crescimento econômico, fator de legitimação do governo durante os primeiros anos da década de 1970, e que aliava um discurso afinado com os objetivos dos setores mais conservadores da sociedade

<sup>4</sup> CARVALHO, Alessandra. Características da transição no Brasil. In: LINHARES, Maria Yedda (org.). História geral do Brasil. 9ª edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000, p. 379

brasileira, discurso marcado pelo anticomunismo. Outras questões também fazem parte dessa análise. Não conseguimos identificar nos diversos trabalhos, referências sobre a pressão exercida pelos movimentos populares. Ao contrário, esses movimentos ampliaram sua atuação nos espaços surgidos pela “crise” que afetou o regime. Para localizar temporalmente essa observação, vemos que os primeiros movimentos de greve verificados no Brasil, desde 1964, ocorreram em 1977. Essas greves, como também já abordamos anteriormente, contribuíram para manter a aliança, mesmo que abalada, entre os setores médios e empresários com o governo. No contexto externo, as maiores pressões sofridas pelo regime se originaram do governo norte-americano, principalmente no governo Carter, e sua defesa dos direitos humanos. Foi possível concluir que o projeto correu da maneira planejada pelos militares, o que podemos afirmar que houve uma continuidade e sem rupturas no processo de transição e redemocratização

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Maria P. N. A utopia fragmentada – as novas esquerdas no Brasil e no mundo na década de 70. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.

CASTAÑEDA, Jorge G. Utopia desarmada – intrigas, dilemas e promessas da esquerda latino-americana. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

CHERESKY, Isidoro e CHONCHOL, Jacques. Crise e transformação dos regimes autoritários. Campinas: ícone/Ed. da UNICAMP, 1986

FERREIRA, Jorge e DELGADO, Lúcia de Almeida Neves (orgs.). O Brasil republicano – o tempo da ditadura: regime militar e movimentos sociais em fins do século XX (volume 4). 2ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

KUSHNIR, Beatriz. Cães de guarda – jornalistas e censores, do AI-5 à Constituição de 1988. São Paulo: Boitempo, 2004.

LINHARES, Maria Yedda (org.). História geral do Brasil. 9ª edição. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

MATHIAS, Suzeley Kalil. Distensão no Brasil: o projeto militar (1973-1979). Campinas: Papyrus, 1995.

O'DONNELL, Guillermo, SCHMITTER, Phillippe e WHITEHEAD, Laurence (org.). Transições do regime autoritário: América Latina. São Paulo: Vértice, 1988.

REMOND, René (org.). Por uma história política. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1996. ROUQUIÉ, Alain. O Estado militar na América Latina. São Paulo: Alfa-Ômega, 1984.

ROUQUIÉ, Alain. O Estado militar na América Latina. São Paulo: Alfa-Ômega, 1984.

SKIDMORE, Thomas E. e SMITH Peter H. Modern Latin America. 4ª Ed. New York: Oxford University Press, 1997.

SMITH, Anne-Marie. Um acordo forçado – o consentimento da imprensa à censura no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.

SMITH, Peter H. (Ed). Latin America in comparative perspective – new approaches to methods and analysis. Boulder: Westview Press, 1995.

SMITH, Peter H. Talons of the eagle – dynamics of U.S. – Latin American relations. New York: Oxford University Press, 1996.

SOARES, Gláucio A. Dillon e D'ARAÚJO, Maria C. (org). 21 anos de regime militar: balanços e perspectivas. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1994.

SOARES, Gláucio A. Dillon, D'ARAÚJO, Maria C. e CASTRO, Celso. Volta aos quartéis: a memória militar sobre a abertura. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995.

STEPAN, Alfred C. Os militares: da abertura à Nova República. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

WRIGHT, Erik O., LEVINE, Andrew e SOBER, Elliot. Reconstruindo o marxismo – ensaios sobre a explicação e teoria da história. Petrópolis: Vozes, 1993.

#### VI. COPYRIGHT

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

## TERRITÓRIO E TERRITORIALIDADE A PARTIR DA PRODUÇÃO LOCAL DE AÇAÍ: UM ESTUDO DE CASO NO BAIXO TOCANTINS (IGARAPÉ-MIRI/PA/BRASIL)<sup>1</sup>

ROSEMILDO SANTOS LIMA<sup>2</sup>; CHRISTIAN NUNES DA SILVA<sup>3</sup>; JOÃO MARCIO PALHETA DA SILVA<sup>4</sup>; FRANCINEY CARVALHO DA PONTE<sup>5</sup>.

1 - TRABALHO ORIUNDO DOS DEBATES REALIZADOS DURANTE A EXECUÇÃO DO PROJETO “MAPEAMENTO PARTICIPATIVO E ESTRATÉGIAS DE SOBREVIVÊNCIA DE POPULAÇÕES TRADICIONAIS NA AMAZÔNIA PARAENSE”, APROVADO NO EDITAL 14/2013 (CHAMADA UNIVERSAL – MCTI/CNPQ) E COORDENADO PELO PROF. DR. CHRISTIAN NUNES DA SILVA; 2 - MESTRE EM GEOGRAFIA. COLABORADOR DO GAPTA/CNPQ. EDUCADOR DA ESCOLA TENENTE RÊGO BARROS; 3 - PROFESSOR DA FACULDADE DE GEOGRAFIA E CARTOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. PESQUISADOR DO GRUPO ACADÊMICO PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA (GAPTA/CNPQ), MEMBRO DO INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DO PARÁ (IHGP); 4 - PROFESSOR ASSOCIADO II DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), LÍDER DO GAPTA/CNPQ, MEMBRO DO IHGP E PESQUISADOR EM PRODUTIVIDADE DO CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ); 5 - GEÓGRAFO, PROFESSOR DA FACULDADE DE GEOGRAFIA E CARTOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), PESQUISADOR DO GAPTA/CNPQ.

santoslima28@hotmail.com, cnsgeo@yahoo.com.br; jmarciopalheta@uol.com.br; fcponete@ufpa.br;;

**Resumo** - *O ambiente fluvial e a floresta são de grande importância na manutenção do modo de vida e do território das populações residentes às margens dos rios da Amazônia, pois além de possibilitar a mobilidade e o deslocamento para outras áreas, permitem a aquisição de recursos para a satisfação das necessidades alimentares e a obtenção de renda pelas famílias das comunidades amazônicas. Este artigo procura discutir, a partir de revisão bibliográfica, consulta documental, dados governamentais e observação empírica em campo, sobre os aspectos territoriais gerados com a produção do açaí na Vila de Maiauatá, município de Igarapé-Miri, estado do Pará. A pesquisa nesta comunidade, realizada entre os anos de 2013 a 2015, demonstrou que esta atividade vem impactando diretamente os modos de vida dos habitantes desta comunidade, visto que se trata de um produto que vem tendo aceitação e gerando demanda do mercado consumidor, não somente local e regional, mas também nacional e internacional.*

**Palavras-chave:** Território e Territorialidade. Produção de Açaí. Igarapé-Miri.

### I. INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um fruto nativo da Amazônia brasileira, sendo o estado do Pará o principal centro de produção de sua palmeira, mas há ocorrências em outros estados brasileiros que estão inseridos no domínio amazônico, bem como em outros países da América do Sul e Central. Na região do estuário do rio Amazonas se encontram as maiores e mais densas populações naturais do açazeiro (EMBRAPA, 2006). De acordo com a Embrapa (2006), embora já se tenha um manejo de açazeiros cultivados, a produção do açaí no estado do Pará ainda é 80% proveniente de açazeiros nativos e o estado responde

pela maior produção do Brasil, com destaque para as microrregiões homogêneas de Cametá, Furo de Breves e Arari, que contribuem com 90% da produção estadual. Conforme dados do IBGE (2010) destacam-se na produção os municípios de Limoeiro do Ajuru, Ponta de Pedras, Oeiras do Pará, Muaná, São Sebastião da Boa Vista, Igarapé-Miri, e Mocajuba, responsáveis por grande parte da produção paraense.

Na atualidade o aproveitamento do açaí vem se diversificando, seus usos são variados (fibras, sucos, cosméticos, fitoterápicos, etc), uma vez que o produto está sendo mais valorizado, pois, além de alimento, reconhecido e apreciado em todo o país (PARÁ, 2011), e até mesmo no exterior, o açaí também se torna matéria-prima para a produção de uma diversidade muito grande de produtos, desde a produção artesanal, a partir de seus caroços e palhas, até a uma linha bastante diversificada de usos alimentícios, cosméticos e energéticos, que ampliam cada vez mais o seu alcance e aceitação.

Na indústria há cada vez mais uma variação de utilidades e de produtos que utilizam o açaí como matéria-prima, na fabricação de sorvetes, licores, doces, néctares e geleias. Assim, de um produto que antes era consumido, dentro do contexto da cultura local/regional paraense, acompanhado com farinha, peixe, camarão etc. (SILVA, 2014), sendo um dos alimentos básicos, não só para a população ribeirinha, mas também para uma grande parcela da população urbana, de diferentes classes sociais, o açaí agora ganha cada vez mais amplitude no mercado regional, nacional e internacional.

É neste contexto, de um produto local/regional, transformado pela força do interesse comercial, em produto

que amplia a sua escala de inserção que podemos afirmar que a incorporação do açaí está inserida em uma lógica produtiva e econômica atual que, mesmo os espaços mais distantes e mais afastados e mais remotos do planeta, são facilmente incorporados à lógica global. O isolamento e as particularidades são apenas situações que podem ser perturbadas a qualquer momento por uma lógica externa, com intencionalidades, muitas vezes alheias às particularidades, sejam elas naturais ou socioculturais. Essa lógica é pautada, principalmente, pelos interesses econômicos que se projetam sobre um determinado espaço, mas que também arrolam os aspectos políticos e socioculturais das populações e regiões impactadas.

Cada vez mais novos produtos nativos da Amazônia, como o açaí, são cooptados pela dinâmica capitalista de produção e entram no rol das possibilidades de geração de riquezas. Entre eles, podemos destacar a valorização regional e nacional desse produto típico das regiões de várzeas da bacia amazônica. Nesse sentido, reconhecer a existência das particularidades e das multiplicidades de atores que marcam as comunidades amazônicas não é suficiente para se buscar alternativas de desenvolvimento que promovam efetivamente uma inclusão social com prudência ambiental. A Amazônia e sua complexidade socioambiental sempre foram vistas como objeto, nunca como sujeito. Pois, além de reconhecimento de sua multiplicidade social e ambiental, é imprescindível que os amazônidas, com seus múltiplos territórios e territorialidades, sejam ouvidos e que seus saberes sejam levados em consideração para a construção de novas possibilidades de desenvolvimento regional (SILVA, 2014).

Inicialmente, para a execução deste estudo, procuramos conhecer a bibliografia sobre a temática trabalhada, que foram debatidos para o desenvolvimento da pesquisa. Após este primeiro momento de pesquisa teórica e bibliográfica, foi realizada uma incursão a campo que, juntamente à pesquisa bibliográfica e à participação dos entrevistados, permitiu a verificação na realidade dos conceitos discutidos e que foram fundamentais para o entendimento das relações sociais que se desdobram na região amazônica, a exemplo: modo de vida, território e territorialidade. Nessas visitas em campo foi possível observar as principais estratégias de sobrevivência das comunidades estudadas no baixo rio Meruí, observando como os habitantes realizam suas atividades na época da safra e entressafra do açaí, para satisfazer suas necessidades de alimentação e geração de renda. No caso da área estudada fazem parte das estratégias de sobrevivência as atividades de pesca, cultivo e/ou extração de recursos naturais, o comércio e os serviços, além da criação de pequenos animais, que são de fundamental importância para a sobrevivência das famílias. No entanto, mesmo com o açaí na entressafra, quando diminui bastante sua produtividade, o fruto continua sendo de suma importância para as famílias (LIMA, 2015).

A produção e a crescente valorização comercial do açaí são notórias. Porém, sua produção não se dá apenas sobre o prisma da lógica econômica, pois envolve aspectos culturais, saberes, territórios e territorialidades múltiplas que devem ser consideradas quando se quer buscar alternativas de desenvolvimento verdadeiramente prudente e democrático. Circunscrito a essa lógica surgem várias inquietações com o objetivo de buscar entender de que forma a valorização e aumento da demanda do açaí, dentro

do mercado regional, nacional e até mesmo internacional, impactam os territórios vividos e as territorialidades dos atores amazônidas que estão diretamente envolvidos em sua extração e/ou seu manejo. Nesse caso, discutiremos sobre as principais modificações que o incremento na produção do açaí vem trazendo para a Vila de Maiauatá em Igarapé-Miri no Pará, que tem na cultura do açaí uma fonte de alimento, simbolismo e renda. Procuramos, assim, discutir sobre as novas possibilidades de entendimentos acadêmicos sobre a produção econômica de uma parcela da população local e suas relações com a construção de uma identidade e como estes elementos se entrelaçam na construção de seus territórios.

## II. TERRITÓRIO E O HOMEM NA AMAZÔNIA

Historicamente, a Amazônia sempre foi vista sobre o prisma de reserva de recurso natural pronta para ser apropriada, assim que se fosse necessário. Becker (2004) aponta a pós-década de 1960 como o período de aceleração do processo de ocupação da Amazônia, tendo a sua fase inicial o planejamento regional no período de 1930 a 1966. Constituíram-se em marcos dessa fase: a Inserção de um Programa de Desenvolvimento para Amazônia, sua delimitação fundamentada em critérios científicos e ainda dentro deste contexto a criação da Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA). Todavia, esses marcos não foram acompanhados de ações mais efetivas sobre a região.

A ocupação foi posta em prática, principalmente, a partir da década de 1970, com a instalação dos chamados Grandes Projetos de Desenvolvimento que tinham por objetivo principal incluir a região na lógica da produção capitalista, bem como articulá-la à produção econômica nacional e internacional. O contexto de desenvolvimento, segundo Coelho e Cota (2008) estaria então vinculado diretamente ao crescimento econômico que levaria ao aumento do Produto Interno Bruto (PIB).

Segundo Machado (2009), neste período, as taxas de desmatamento se tornaram significativas em decorrência das “políticas de incentivos fiscais e de crédito rural, a programas de colonização e investimento em infraestrutura que atraíram milhares de migrantes para a região” (MACHADO, 2009, p. 116). Tal forma de desenvolvimento pensada para a região se enquadra no conceito de “economia marrom” presente no documento produzido pelo PNUMA (2011), pois o desenvolvimento econômico sempre se deu às custas da excessiva degradação do capital natural, bem como gerou exclusão social.

À medida que a marcha progressista avançou sobre a região, novos recursos foram explorados e novos conflitos se avolumavam, pois tais recursos serviam apenas a uma externalidade, deixando as populações locais da região a ferida aberta, sem um tratamento que lhe devolvesse a saúde. Assim, a inclusão da região na lógica desenvolvimentista sempre foi acompanhada da exclusão social e do agravamento dos problemas ambientais que fazem parte de sua história.

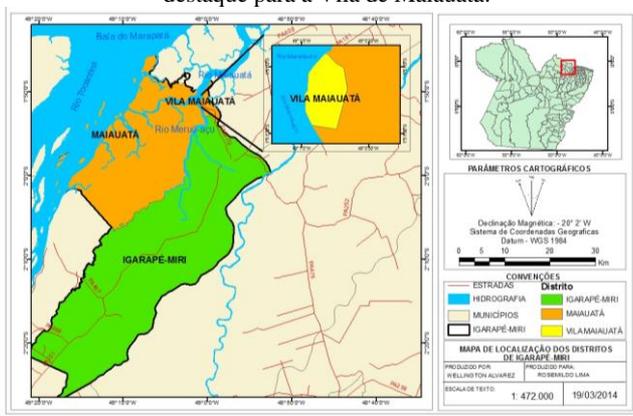
Desse modo, a compreensão e melhor conhecimento do espaço amazônico não pode se dar a partir do entendimento da região enquanto um espaço pensado sobre o prisma de uma visão unilateral e exclusivamente externa e homogeneizante do espaço, dando-lhe um significado único que em muito contribui para a negação de sua complexidade

socioambiental e das várias possibilidades de interpretações e significâncias que cada fração de seu espaço engendra. O território amazônico é único e, também, múltiplo. Essa multiplicidade forma subespaços regionais que se materializam em uma vasta gama de territórios, com significados bastante singulares. Qualquer entendimento sobre a região e qualquer política de desenvolvimento regional necessariamente deve levar em consideração essa multiplicidade territorial da Amazônia.

### III. O AÇAÍ ENQUANTO ELEMENTO TERRITORIALIZADOR E IDENTITÁRIO EM VILA DE MAIAUATÁ

O município de Igarapé-Miri localiza-se à margem direita do rio homônimo e é reconhecido, localmente, como a “Capital do Açaí”. Está situado na região do baixo Tocantins, a 78 km de distância da capital paraense (Belém). Possui, de acordo com o IBGE (2010) cerca de 58.077 habitantes e é um município que tem a maior parte de sua população vivendo na área rural, perfazendo um total de 31.872 habitantes, enquanto que na zona urbana são 26.205 habitantes.

Figura 1 - Mapa de localização dos distritos de Igarapé-Miri, com destaque para a Vila de Maiauatá.



Fonte: Elaboração dos autores

De acordo com Damasceno (2009), do ponto de vista econômico, predominam em Igarapé-Miri as atividades agrícolas e extrativas, sendo que nas primeiras destacam-se a produção do cacau e da pimenta do reino. Quando se trata da produção extrativa o grande destaque do município é o açaí, com uma produção bastante significativa colocando-o entre os maiores produtores do estado do Pará (Tabela 01). Segundo o censo da produção da extração vegetal e silvicultura do IBGE (2011), a produção de frutos de açaí, em 2011, registrou um crescimento de 73,1% em relação a 2010, justificado pelo aumento da demanda regional, nacional e internacional pelo produto. Atualmente o município de Igarapé-Miri é o oitavo maior produtor de açaí do estado, respondendo por 5% da produção estadual da fruta, 3% da produção regional e mantém os 3% da produção nacional. Aparentemente é um percentual baixo, para um município que se autodenomina a “capital do açaí”, mas localmente o impacto da produção e do valor da produção do açaí é significativo, como veremos mais adiante.

Se voltarmos a 2006 (segundo dados do IBGE-PEVS, 2006), o município de Igarapé-Miri, produzia 7.495 toneladas equivalente a 7% da produção nacional do fruto.

Neste mesmo ano, os dez maiores produtores de açaí se concentravam no estado do Pará, totalizando 68,5% da produção nacional, sendo que o Pará sozinho respondia por 87,4% da produção nacional. Os dados de 2011 apresentados pelo IBGE-PEVS mostram uma significativa modificação do quadro produtivo do açaí no que se refere ao estado ao Pará. Este se mantém como o maior produtor, mas concentrando 51% da produção nacional, ou seja, o Pará perdeu percentualmente cerca de 36% da produção nacional, mas teve um aumento de sua produção total que passou em 2006 de 88.547 (mil toneladas) para 109.345 (mil toneladas), em 2011.

Este comportamento não se apresenta contraditório, pois o crescimento da produção do açaí no Pará se deu em decorrência da maior demanda nacional e internacional pelo fruto. A diminuição da participação percentual da produção se deu em decorrência da expansão da produção para outros estados, com destaque para o estado do Amazonas, que passou de 1.172 (mil toneladas) em 2006, para 89.480 (mil toneladas) em 2011. É neste estado que está o município com a maior produção nacional, Codajás produzindo 34.421 (mil toneladas).

A maior procura pelo produto faz aumentar a produção e sua expansão para novas áreas. Esse comportamento da produção também se verifica internamente no estado do Pará, pois em 2006 (IBGE-PEVS) o município de Igarapé-Miri era o terceiro maior produtor do Pará e do Brasil com um total de 7.495 (mil toneladas) caindo para 5.600 (mil toneladas), em 2011, passando para a oitava posição no ranking dos produtores de açaí no estado.

Porém, a queda da produção foi acompanhada com aumento do valor do produto contabilizando o período de cinco anos (2006 a 2011). Este fator justifica a importância do açaí para a economia do município e também para aqueles que se envolvem em sua produção, colheita, comercialização e transporte do produto.

Segundo dados do IBGE (2011), a produção do açaí é o principal gerador econômico da extração vegetal e da silvicultura e também da produção agrícola, tanto de lavouras temporárias, quanto de permanentes em Igarapé-Miri. Esta produção introjeta mais de 12 milhões de reais na receita do município e ocupa uma grande parcela da população local, gerando empregos, renda e marcando de forma bastante particular a identidade local, tendo em vista, que é bastante consumido e garante certa segurança alimentar das populações ribeirinhas, já que o açaí é item obrigatório em suas dietas, e também permite ao produtor uma elevação de sua renda, principalmente no período da safra.

Segundo pela PA-407 a 17 km do centro do município fica a Vila de Maiauatá, sede do 2º distrito de Igarapé-Miri, localizada na confluência do rio Meruú-Açu e do rio Maiauatá que dá nome à vila. Esta vila constitui-se por uma área central, onde se localizam os estabelecimentos comerciais que em grande parte abastecem os moradores da localidade com mantimentos e gêneros alimentícios em geral, também possui bares, escolas, uma pequena igreja e um porto (Figura 2), que serve de elo entre a parte continental e as áreas das ilhas, assim como as partes continentais que margeiam o rio. Para o porto é trazida e comercializada uma grande parte da produção local, como peixes, camarão, palmito, com destaque para o açaí.

Figura 2 – Porto de Vila Maiauatá



Fonte: Pesquisa de Campo (Lima, R. S. 2013).

Inserida neste contexto a produção e reprodução do espaço local vai ao encontro dessa carga identitária dos recursos, com o espaço da produção e com seus produtores. Assim, as territorialidades dos agentes produtores, bem como seus territórios se imbricam de um conteúdo não apenas econômico e político, mas também cultural. Segundo Little (2002), todo processo social que envolve grupos territorialmente constituídos pressupõe uma apropriação material dos recursos inerentes ao território, bem como uma apropriação simbólica do espaço e a constituição de uma identidade territorial, como ocorre em Maiauatá.

Porém, a produção do recurso, em produção (i)material a partir do produto, além de se constituir em um elo com o território, constitui-se enquanto o espaço da segurança e também como gerador de oportunidades. Segundo Gottmann (2012), segurança e oportunidade seriam atributos dos territórios. No caso em questão a produção do açaí cria ligações com outros espaços nacionais e internacionais podendo converter-se em oportunidade, estando diretamente ligados aos fluxos externos, sejam eles materiais ou imateriais que ao mesmo tempo podem afirmar as territorialidades do lugar, mas dentro de uma maior complexidade, ou então ser o embrião de sua destruição ou mutação. Isto se dará de acordo com a capacidade organizacional política dos atores envolvidos no processo. Assim, a oportunidade, segundo Gottmann (2012), tem que vir acompanhada de uma estratégia política.

O açaí vem se tornando um dos elos que geram fluxos entre os espaços locais, particularmente dos produtores de Vila de Maiauatá, e os espaços nacionais, onde se destacam as exportações para o Rio de Janeiro, como aponta Guimarães (1999), ou ainda internacionalmente, como bem apresentam Ramalho (2013), destacando a Austrália e os Estados Unidos como principais compradores do produto no mercado externo. É notório que definitivamente o açaí ganhou reconhecimento do consumidor nacional e internacional por seus atributos nutricionais e seu consumo tem crescido muito por isso (BANCO DO BRASIL, 2010).

Em muito a dinâmica local e as territorialidades são influenciadas pelo período da safra e da entressafra do açaí. No período da safra a população ribeirinha local se volta quase que exclusivamente para o trabalho da colheita e da comercialização do produto. De acordo com relatos de alguns moradores é o período da fartura, onde se planeja a ampliação e/ou reforma da casa, a aquisição de bens materiais, enfim é o período onde o fator econômico insere a comunidade em um circuito do mercado de compra e venda. Muitos abandonam as atividades secundárias para dedicarem-se inteiramente a colheita do açaí. É comum, inclusive, a contratação de mão-de-obra de apanhadores para dar conta da demanda exigida pelo mercado. O

comércio é feito em alguns casos individualmente para atravessadores ou através de associações que negociam diretamente com as fábricas.

As territorialidades e as paisagens adquirem novas dinâmicas, pois os pequenos trapiches de madeiras situados nas frentes das palafitas ficam constantemente abarrotados de paneiros cheios do fruto, esperando a passagem do barqueiro para levar o produto para ser comercializado. Assim, os fluxos tornam-se mais intensos, tanto pelos rios, como pela PA 140 que liga a Vila ao centro do município (conhecida localmente como a rodovia do açaí). Sendo assim, novos atores passam a fazer parte da dinâmica local, novas territorialidades passam a se sobrepor às já existentes. Dentro desse quadro é que podemos falar de múltiplas territorialidades existentes em Maiauatá, tal qual como pondera Haesbaert (2010).

A estratégia de sobrevivência nesse período de safra está intimamente ligada à produção do açaí, seja ela direta, ou indiretamente, pois o comércio local é revigorado com a maior circulação do dinheiro proveniente da comercialização dos frutos o que permite maior consumo, conseqüentemente, aumentam as vendas.

Já no período da entressafra, onde a produção do açaí decai, mas não é totalmente nula, a comunidade local adota diferentes estratégias para sobreviver, neste caso elas são mais individualizadas, pois cada família busca a melhor forma de se manter. Pequenas criações de animais, cultivos de algumas hortaliças, a caça (segundo relatos de moradores é uma atividade cada vez menos praticada, devido à escassez de animais silvestres), trabalhos temporários como a carpintaria naval (Figura 3) e a pesca são estratégias utilizadas para a geração de renda, com o objetivo de suprir as necessidades básicas familiares e, principalmente, para a garantia da alimentação ou para o comércio em pequena escala, como acontece com o camarão.

Figura 3 – Prática da carpintaria naval.



Fonte: Pesquisa de campo (Lima, R. S. 2013)

Na entressafra também, alguns se dedicam à extração do palmito, que se dá em paralelo à limpeza dos açazais, ou seja, o manejo que prepara a área para a próxima safra. Essa atividade, também diretamente ligada à produção do açaí, consiste na retirada das árvores mais altas e mais velhas que comprometem o desenvolvimento das mais novas e a própria integridade física do apanhador, pois tais árvores, além de não produzirem tanto, são muito altas, o que dificulta a colheita. Assim, essas árvores são cortadas e delas, em alguns casos, é extraído o palmito que serve tanto para o consumo da família, como também para ser comercializado. A dinâmica local então se dá a partir da safra e da entressafra do açaí, o que confere à comunidade a necessidade da adoção de múltiplas territorialidades que se

sobrepõem, ganhando mais espessura na safra dada a maior influência de agentes externos ao lugar.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazer alusão ao espaço amazônico, forçosamente, perpassa pela lógica da diversidade. Qualquer afirmação que visa a tentativa da homogeneização socioespacial já se constrói fadada ao equívoco, numa perspectiva mais otimista, pois não raro esse tipo de análise traz em si um conteúdo ideológico bastante significativo e vinculado a interesses quase sempre econômicos de apropriação e expropriação socioambiental.

As palavras que, em nosso ponto de vista, melhor traduzem o espaço amazônico são: multiplicidade e complexidade, que são traduzidas em sua forma e conteúdo, fixos e fluxos, territórios e territorialidades. Em cada fração do espaço amazônico essa dinâmica se apresenta sempre carregada de significados e significantes que dão ao lugar características próprias, dinâmicas particulares o que resultam em estratégias de sobrevivências diferenciadas, como acontece em Maíauatá que está umbilicalmente vinculada à produção do açaí. Assim, o espaço é tornado território, pois é apropriado e usado para a manutenção econômica e também cultural da comunidade; o território é ao mesmo tempo fluxo e conexão, como também enraizamento.

Em Maíauatá em muito os fluxos e as conexões estão ligadas à produção do açaí que contribui para a produção e reprodução socioespacial da comunidade local. Desta relação surgem as múltiplas territorialidades, pois diferentes atores entram nesse processo que possui uma dinâmica local, mas que também se atrela a um contexto ampliado em decorrência da valorização do açaí no mercado extra-local, como fora apresentado acima.

Os argumentos ora aqui apresentados são frutos de um esforço intelectual no sentido de apresentar a importância do território enquanto categoria de embasamento para entender os processos sociais inerentes ao espaço amazônico, principalmente no que diz respeito à comunidade ribeirinha de Maíauatá, que têm no açaí uma de suas principais fontes de renda e também como elemento identitário.

Nesse sentido, a pesquisa buscou trazer à baila a possibilidade de maior conhecimento sobre um espaço tão amplo e tão diverso como é o espaço amazônico, pois assim como o espaço é múltiplo, o estudo sobre ele também deve ser multiplicado. Para entendermos este espaço partimos da discussão da categoria território, apresentada sob uma perspectiva material e imaterial que se constitui em território vivido, gerador de segurança e oportunidades, como também de identidades, principalmente, a partir da produção do açaí.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, B. K. Amazônia: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

BENTES-GAMA, M. de M.; RIBEIRO, G. D.; FERNANDES, C. F.; MEDEIROS, I. M. . Açaí (*Euterpe spp.*): características, formação de mudas e plantio para a produção de frutos (Série Embrapa. Circular Técnica, 80). Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2005 (Comunicado Técnico).

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Amazônia Oriental. Sistema de Produção do Açaí. Vol. 4 - 2ª Edição Dez./2006.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Baixo Tocantins (PTDRS). Brasília: MDA/SDT, 2011. Disponível em: [www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br).

BRASIL. PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL DO BAIXO TOCANTINS, 2010.

CALZABARA, B. As Possibilidades do açaizeiro no Estuário Amazônico. Brasília, DF: MEC: Faculdade de ciências Agrárias do Pará, 1972. (Boletim, 5).

COELHO, M. C. N.; COTA, R. G. Desenvolvimento, meio ambiente e Amazônia: uma revisão crítica. In: TEISSERENC, P.; ROCHA, G. de M.; MAGALHÃES, S. B.; GUERRA, G. A. D. (Org.). Coletividades locais e desenvolvimento territorial na Amazônia. Belém: NUMA/UFPA, 2008. p. 91-118.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura mensal do açaí 2011-2013. Disponível em < <http://www.conab.gov.br/>>.

CONAB. ESTUDOS DE PREÇOS MÍNIMOS: PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE, SAFRA 2013/2014. Volume III, Brasília (DF), Abril de 2013.

DAMASCENO, E. M. S. L. Associativismo, desenvolvimento endógeno e formação da cadeia produtiva do açaí em Igarapé-Miri: um estudo de caso. 2009. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

EMBRAPA Amazônia Oriental. Sistema de produção do açaí. 2. ed. Belém, 2006. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/Sistema ProducaoAcai\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/Sistema ProducaoAcai_2ed/index.htm) Acesso em: 20 nov. 2012

FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C. (Orgs). Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais. Manaus: EDUA, 2007.

GOTTMANN, J. A evolução do conceito de território. Boletim Campineiro de Geografia, v. 2, n. 3, 2012. Tradução Isabela Fajardo e Luciano Duarte. Revisão Fabrício Gallo.

GROSSMANN, M. *et al.* Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açaizais no estuário amazônico e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G., MOURÃO, L., GROSSMANN, M. (Org.). Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém: MPEG, 2004.

GUIMARÃES, J. A. C. O açaí já “parou” o carioca. Cadernos do NAEA, Belém, v. 2, n. 1, p. 95-112, jun. 1999.

HAESBAERT, R. O mito da desterritorialização. São Paulo: Contexto, 2010.

HOMMA, A. K. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? ESTUDOS AVANÇADOS. v. 19, n. 54 (2005). 115-135.

- HOMMA, A. K. O. O desenvolvimento da agroindústria no estado do Pará. Saber: ciências exatas e tecnologia, Belém, v. 3, p. 49-76, jan./dez. 2001. Edição especial
- HOMMA, A. K.; *et al.* Açai: Novos desafios e tendências. Amazônia. Ciência & Desenvolvimento. Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.
- IBGE. Cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 09 jul. 2013.
- \_\_\_\_\_. Cidades. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 09 jul. 2013.
- \_\_\_\_\_. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS. 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 jul. 2013.
- \_\_\_\_\_. IBGE Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. 2010. Acesso em: 09 jul. 2013.
- \_\_\_\_\_. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 jul. 2013.
- LIMA, R. S. Na safra e na entressafra do açaí: uso do território e modo de vida da população ribeirinha do baixo rio Meruú, Igarapé Miri Pará. Belém: PPGEO/IFCH/UFPA, 2015. (Dissertação de Mestrado em Geografia).
- LITTLE, P. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma Antropologia da territorialidade. Brasília: Série Antropologia, 2002.
- LOBATO, Eládio. Caminho de Canoa Pequena. História do Município de Igarapé-Miri. Imprensa Oficial Offset, Belém, Pará, 1985.
- LOPES, L. da S. No verão, açaí; no inverno, camarão: tempo e práticas econômicas na ilha de Paquetá (Belém – Pa). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em ciências Sociais, Belém, 2006. Dissertação de mestrado.
- MACHADO, L. de O. R. Desflorestamento na Amazônia brasileira: ação coletiva, governança e governabilidade em área de fronteira. Soc. estado. [online], v. 24, n.1, p.115-147, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/se/v24n1/a06v24n1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2013.
- Mourão, L. HISTÓRIA E NATUREZA: DO AÇAÍ AO PALMITO. Revista Territórios e Fronteiras V.3 N.2 – Jul/Dez 2010. 134
- NASCIMENTO, M.J.M. Açai: a fotossíntese do lucro. Universidade Federal do Pará, 1996. Disponível em <[http://www.ufpa.br/naea/gerencia/ler\\_publicacao.php?id=228](http://www.ufpa.br/naea/gerencia/ler_publicacao.php?id=228)> . Acesso em 09/07/2013 às 08:32:00h.
- PINTO, L. F. O açaí do Pará e o mundo. Disponível em [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/artigos/o\\_acai\\_do\\_para\\_e\\_o\\_mundo.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/artigos/o_acai_do_para_e_o_mundo.html). Acesso em 09/07/2013 às 09:30h.
- PNUMA. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão. 2011. Disponível em: [/admin/publicações/texto/1101-GREENECONOMYsynthesis\\_](http://www.pnuma.org.br/publicações/texto/1101-GREENECONOMYsynthesis_) Acesso em: 17 dez. 2012.
- RAMALHO, E. O açaí é ouro preto para nós produtores paraenses. Disponível em: [http://www.rfi.fr/actubr/articles/068/article\\_123.asp](http://www.rfi.fr/actubr/articles/068/article_123.asp). Acesso em: 09 jul. 2013.
- SILVA, C. N. da. Percepções geográficas: educação, sociedade e meio ambiente na Amazônia. Belém: GAPTA/UFPA, 2014.

## VI. COPYRIGHT

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



## O USO DE FERRAMENTAS DE ACESSO LIVRE NA INTERNET PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO

SANDRA REGINA SILVA DIAS<sup>1</sup>; ADILENE GONÇALVES QUARESMA<sup>2</sup>

1 – MESTRANDA EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA - BELO HORIZONTE - MG; 2 – PROFESSORA TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA - BELO HORIZONTE – MG

*sandrarochoaoutdoor@hotmail.com*

*Resumo – O artigo apresenta a análise de dados da pesquisa realizada no Programa de Pós-graduação em Gestão Social, Educação e desenvolvimento local do Centro Universitário Una sobre o uso de ferramentas de acesso livre na internet para o processo de ensino-aprendizagem do Inglês no Ensino Médio. As ferramentas de acesso livre compreendem: Blogs, Webquests, Podcasts, Youtube, Mapas conceituais, dentre outros. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados, entrevistas semiestruturadas direcionadas a dez professores de Inglês atuantes no Ensino Médio em cinco escolas da rede pública estadual de Minas Gerais. Os resultados da pesquisa empírica apontaram para o uso de algumas ferramentas de acesso livre na internet para o processo ensino-aprendizagem do inglês, como dicionários, jogos e sites de músicas. Constataram-se também algumas dificuldades, envolvendo infraestrutura adequada para o trabalho com as ferramentas digitais e necessidade de maior preparação dos docentes com foco no ensino mediado por computador para o ensino do inglês. Conclui-se que, embora os participantes da pesquisa reconheçam a importância dos recursos da internet para o letramento discente e docente, a sua incorporação ainda vem ocorrendo de forma tímida no ambiente escolar.*

**Palavras-chave:** Ferramentas de Acesso Livre. Internet. Ensino. Inglês.

### I. INTRODUÇÃO

A incorporação das novas tecnologias em nossa sociedade, como a internet, vem trazendo impactos e mudanças em todas as áreas da atividade humana, em especial, a educacional.

Assim, as instituições de ensino necessitam acompanhar o desenvolvimento tecnológico, ou seja, estarem inseridas dentro deste novo cenário (COSCARELLI, 2005; DOBOW, 2007; SANTOS, 2012).

A inovação no processo educativo requer mudanças na infraestrutura das escolas, nas formas de ensinar e aprender, e com as novas tecnologias digitais, faz-se necessário o desenvolvimento de novas competências, habilidades docentes, técnicas de ensino (COSCARELLI, 2005; LUCKESI, 2011; MARCELO, 2012), tendo em vista o ensino mediado por computador.

Diversas ferramentas de acesso livre na internet, como Blogs, Webquests, Podcasts, Youtube, Mapas conceituais, dentre outras, podem ser utilizadas pelos professores de Inglês em suas práticas educativas em busca da melhoria da

qualidade do ensino, porém percebem-se desafios nessa incorporação.

Em relação ao uso dessas ferramentas pelos professores de inglês, podem-se enumerar alguns aspectos dificultadores, como despreparo desses profissionais quanto ao uso de ferramentas digitais, pouca oferta de cursos ou capacitações com foco no ensino mediado por computador, resistência na incorporação das TIC, infraestrutura nem sempre adequada das escolas ou insuficiente (BALADELI, 2013; MARCELO, 2013).

Nesse sentido, a pesquisa realizada no Programa de Pós-graduação em Gestão Social, Educação e desenvolvimento local, do Centro Universitário Una surgiu a partir da hipótese de que as dificuldades mencionadas pelos professores na utilização das ferramentas de acesso livre na internet podem indicar como proporcionar a formação docente e capacitação em serviço estratégias pedagógicas para o processo de ensino – aprendizagem do Inglês mediado por computador.

A pesquisa buscou investigar o uso pedagógico das ferramentas de acesso livre na internet para o processo de ensino-aprendizagem do Inglês, tendo em vista o desenvolvimento da contribuição técnica na área da educação voltada para o desenvolvimento local com características de inovação social.

Quanto aos objetivos específicos, a pesquisa buscou analisar como a literatura pedagógica vem discutindo a incorporação do uso de ferramentas de acesso livre na internet em sala de aula para potencializar o processo de ensino-aprendizagem da Língua Inglesa; identificar dificuldades com relação ao uso de ferramentas de acesso livre na internet pelos professores de Língua Inglesa em suas práticas docentes; e, ao final, apresentar, tendo em vista a exigência no Mestrado Profissional de um produto técnico, um guia com ferramentas de acesso livre na internet para o ensino do Inglês.

Quanto à sua relevância, a pesquisa mostrou contribuição para a linha de pesquisa Educação e desenvolvimento local, prática (educação) e experiência profissional e acadêmica da pesquisadora, uma vez que os estudos realizados poderão nortear e aperfeiçoar o trabalho docente, pois, ocorrendo uma melhoria na prática pedagógica, proporcionada pelo uso dos recursos da Internet em sala de aula, tanto professores quanto alunos estarão inseridos no novo contexto educacional tecnológico.

Dentre algumas iniciativas de promoção da inclusão digital de professores e alunos na educação básica brasileira,

podemos citar o Programa Nacional de Informática na educação (PROINFO), implantado desde 1997 e o Projeto Uca (Um computador por aluno), em 2007, ainda em fase de testes (SANTOS, 2012).

Percebe-se que em meio a tantas possibilidades pedagógicas, proporcionadas pelo uso da internet, muitos docentes ainda não se familiarizaram com as novas TIC, vêm realizando sua incorporação de forma tímida, ou não eficaz, e deparando-se com desafios para a integração de ferramentas de acesso livre no ambiente escolar, como lembra Marcelo (2013).

## II. AS FERRAMENTAS DE ACESSO LIVRE NA INTERNET E O INGLÊS NO ENSINO MÉDIO

O ensino oficial de Línguas estrangeiras no Brasil iniciou-se, em 1837, na época do Império, com a criação do Colégio Dom Pedro II (LEFFA, 1999; PAIVA, 2003), e com a Reforma Capanema, em 1942, o ensino do idioma passou a integrar o ginásial.

Com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1961 e de 1971, a Língua Estrangeira perde a sua obrigatoriedade, só retornando aos currículos a partir da 5ª série (Ensino Fundamental), incluindo o Ensino Médio, com a nova LDB de 9394/96.

A trajetória do ensino de Línguas passou por vários métodos. O método de tradução-gramatical (1868), Método direto (1935), Audiolingual (1950-1960) e abordagem comunicativa, a partir de 1970 (BALADELI, 2012).

No contexto da educação básica, a Proposta Curricular de Língua Inglesa, (MINAS GERAIS, 2008), para as escolas estaduais de Minas gerais, recomenda, em seu documento, o uso da internet nas aulas de Língua inglesa, como estratégia para aprimorar o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita e aponta a necessidade de avanços com relação ao uso de ferramentas de acesso livre na internet na educação básica, uma vez que requerem toda uma infraestrutura.

Ainda com relação ao ensino de Línguas, Leffa (2009), Dias (2012) consideram que as novas tecnologias empoderaram os indivíduos a partir de suas práticas no meio virtual, por meio das variadas linguagens, bem como contribuem para a diminuição da exclusão linguística, ampliando o acesso à língua estrangeira, possibilitado pelo uso da internet.

Assim, pesquisadores como Coscarelli (2005), Ribeiro (2012), defendem o uso de várias ferramentas como blogs, google docs, como novas formas de ler e escrever.

Com relação a aplicação dos recursos da internet nas aulas de Inglês, Dias (2011) relatou uma experiência com o uso de mapas conceituais, envolvendo alunos de graduação, matriculados em um curso de Inglês instrumental ofertado pela Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A partir da pesquisa-ação, verificou-se uma melhoria na produção dos mapas e, conseqüentemente, na compreensão dos textos em Língua Inglesa.

Dias (2012), também relatou uma pesquisa empírica desenvolvida a partir de um estudo de caso, com foco no uso da ferramenta Webquest, tendo como participantes professores em formação continuada, em um curso de especialização em ensino de Inglês ofertado pela Faculdade de Letras da UFMG. Como resultado, evidenciou-se a motivação dos cursistas para o uso da ferramenta, a partir da produção dos trabalhos realizados, bem como a expectativa da incorporação da Webquest em sala de aula.

Campos (2008) investigou o uso de podcast, áudios, em um curso de Língua Inglesa. Segundo o pesquisador, a

ferramenta mostrou contribuição para o aprimoramento do idioma dos alunos de nível mais avançado.

Gonçalves (2009) apresentou resultados de uma experiência empírica com o uso do blog em uma turma do curso de Letras em uma Universidade pública de Goiás. Segundo o autor, o uso da ferramenta pode contribuir para a autonomia e motivação dos alunos.

Jara (2012) também realizou estudos exploratórios com o uso do blog, envolvendo alunos espanhóis de uma escola na Bolívia, em fase inicial de proficiência em Inglês, na faixa de 10 a 13 anos. A aplicação da atividade teve como objetivo o desenvolvimento das habilidades da escrita, com foco no uso de adjetivos em Língua Inglesa. Os resultados foram positivos; os alunos mostraram-se motivados e constatou-se uma melhoria na qualidade das descrições.

Muito se têm discutido sobre o potencial das ferramentas de acesso livre na internet para o ensino-aprendizagem do Inglês, em especial, Blogs, Webquests, Youtube, Podcasts e Mapas conceituais.

Com o desenvolvimento da web 2.0, muitos usuários passaram a produzir conhecimento no meio virtual.

Assim, Gonçalves (2010, p.179) conceitua blog “como um recurso tecnológico disponibilizado pela internet que possibilita não só o registro de textos escritos, mas também a inserção de imagem, som, vídeo e links diversos, organizados por uma cronologia invertida”, que podem favorecer a interação e a colaboração no meio virtual.

Dias (2012, p. 866) define a metodologia Webquest como “ambientes multimodais de aprendizagem colaborativa que incentivam os participantes a interagirem no processo de desenvolvimento de projetos on-line pelo uso da web e de seus recursos”.

Souza (2012) conceitua podcasts como áudios disponibilizados na internet, que podem ser acessados com variados propósitos como a busca de informações, notícias, entretenimento, instruções, ensino de idiomas.

Uma das vantagens oferecida pelo uso da ferramenta, segundo Souza (2012, p.99), é que “traz para a sala de aula, a realidade da Língua tal como é usada por seus falantes, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de compreensão oral.

Atende-se também para alguns cuidados para o uso do podcast no ensino, como a adequação à faixa etária dos alunos, seleção dos conteúdos, tema e foco em materiais autênticos (SOUZA, 2012).

O Youtube é um site da Google que têm como objetivo o compartilhamento de vídeos, permite o acesso a materiais autênticos e diversificados, que podem ser utilizados no planejamento das aulas (DELEGA-LÚCIO; FERREIRA, 2012).

Bértoli-Dutra e Pinto (2012) sugerem o trabalho em sala com letras de músicas; Pinto (2012), também recomenda uso de filmes e séries e Sardinha (2012), o uso de games no ensino de Línguas, que podem ser acessados via youtube.

Os Mapas Conceituais, ou mentais, “são imagens de compreensão de algo”, contribuem para a organização e a estruturação dos conhecimentos de forma mais eficiente, e favorecem a compreensão da leitura (DIAS, 2011, p.900).

## III. METODOLOGIA

A abordagem desta pesquisa constituiu-se em abordagem qualitativa, que conforme Bauer e Gaskel (2000), tem a finalidade real de explorar o espectro de opiniões, as diferentes representações sobre o assunto em questão.

Quanto ao delineamento, este estudo constituiu-se em exploratório e descritivo, considerando sua aproximação com a finalidade no desenvolvimento, esclarecimento e modificação de conceitos, ideias e práticas acerca de um determinado fato, atrelado à descrição e estudo das características de uma determinada população ou fenômeno (GIL, 2010).

O local da coleta de dados compreendeu cinco estabelecimentos de ensino da rede pública estadual do município de Santa Luzia, Minas Gerais.

As escolas foram selecionadas obedecendo aos seguintes critérios: oferecer o Ensino Médio em pelo menos um turno; possuir dois professores de Língua Inglesa, atuando em sala de aula no Ensino Médio, tendo em vista a possibilidade de se conhecer as realidades diversificadas que cada uma possui, envolvendo as dificuldades dos professores na utilização de ferramentas de acesso livre na internet para o processo de ensino-aprendizagem de Língua Inglesa no Ensino Médio.

A coleta de dados foi realizada com base nos seguintes instrumentos: a) Pesquisa Bibliográfica em livros e artigos sobre o tema: o uso de ferramentas de acesso livre na internet para o processo de ensino-aprendizagem de Língua Inglesa no Ensino Médio; b) Pesquisa Documental nas escolas sobre as orientações oficiais e procedimentos referentes ao Ensino de Língua Inglesa e estrutura curricular no Ensino médio; c) Pesquisa empírica com dez professores de Língua Inglesa através da aplicação de entrevistas semiestruturadas. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética do Centro Universitário Una sob o parecer CAA: 36171414.90000.5098).

Para o tratamento das informações coletadas, foi utilizada a técnica da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2010).

O eixo norteador desta pesquisa baseou-se na seguinte questão: o que pode ser feito em escolas do município de Santa Luzia, Minas Gerais, para que os professores superem as dificuldades em relação ao uso de ferramentas de acesso livre na internet para o processo de ensino-aprendizagem de Língua Inglesa no Ensino Médio?

Assim com o objetivo de identificar o perfil dos entrevistados e dificuldades dos professores, envolvendo o ensino mediado por computador e uso de ferramentas de acesso livre na internet nas aulas de Inglês, analisaram-se os dados das entrevistas semiestruturadas, apresentados a seguir.

#### IV. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A população da pesquisa foi composta por dez professores de Inglês, atuando em sala de aula no Ensino Médio, sendo 4 (Quatro) do sexo masculino e 6 (cinco) do sexo feminino, pertencentes a cinco escolas estaduais localizadas no município de Santa Luzia, MG. A faixa etária dos entrevistados variou entre 22 e 58 anos.

Quanto à carga horária semanal, esta variou entre 10 horas/aula a 32 horas/aulas trabalhadas na disciplina, possuindo de 01 a 20 anos no exercício da função. Como forma de preservar a identidade dos professores, adotaram-se as seguintes representações: Professor (1), Professor (2), Professor (3), Professor (4), Professor (5), Professor (6), Professor (7), Professor (8), Professor (9), Professor (10).

Os dados das análises das entrevistas resultaram em seis categorias apresentadas a seguir:

*Categoria 1:* Contribuição das ferramentas de acesso livre na internet para a melhoria das aulas de Língua Inglesa.

A categoria 1 apresenta as percepções dos entrevistados com relação à contribuição das ferramentas de acesso livre na internet para a melhoria das aulas de Língua Inglesa.

Conforme análise dos dados, a maioria dos entrevistados reconhece as contribuições das ferramentas de acesso livre na internet para a melhoria das aulas de Língua Inglesa, pelas seguintes razões: amplia o conhecimento do aluno (P-2), desperta o interesse (P1 e P5), motiva (P3).

Já os professores (P4 e P7) em seus dizeres destacam:

- Sim, devemos acompanhar as novas tecnologias (P4).
- Sim, já que estamos totalmente envolvidos nos avanços tecnológico, nada melhor que ajustarmos os nossos conhecimentos aos dos alunos (P7).

Nos dois depoimentos acima, percebe-se a ênfase dada ao novo paradigma tecnológico, que remete à necessidade da inclusão digital docente e discente, como lembra Coscarelli (2005), Dobow (2007) e Santos (2012).

*Categoria 2 -* Formas de utilização de ferramentas de acesso livre nas aulas de Inglês.

No que se refere à categoria 2, apresentam-se as formas de utilização de ferramentas de acesso livre nas aulas de Inglês.

Dos dez entrevistados, apenas três declararam fazer uso de ferramentas de acesso livre na internet em suas práticas pedagógicas.

- Peço aos alunos para acessarem a internet do celular, para pesquisar o significado de palavras no dicionário on-line (P2).
- Sim, música, jogos (P3).
- Sim, utilizo o Power point para produzir diálogos, textos, com imagem, sites de músicas (P6).

Com base na análise dos dados, pode-se dizer que as ferramentas de acesso livre na internet mais utilizadas pelos entrevistados são: dicionários on-line, sites de música e jogos.

O uso do editor Power Point também foi citado pelo P6, não deixando de ser um dado importante, mas, por tratar-se de uma ferramenta off-line, não foi considerada nesta pesquisa.

Cabe ressaltar a importância do uso de letras de músicas nas aulas de Inglês (BÉRTOLI-DUTRA; PINTO, 2012), e jogos (SARDINHA, 2012), como forma de potencializar o trabalho docente.

*Categoria 3 -* Resistência por parte de alguns professores de Língua Inglesa em integrar o uso de ferramentas de acesso livre na internet em sala de aula.

A categoria 3 apresenta as percepções dos entrevistados com relação à resistência por parte de alguns professores de Língua Inglesa em integrar o uso de ferramentas de acesso livre na internet em sala de aula.

Conforme os depoimentos, a maioria dos entrevistados considera que há resistência na integração de ferramentas de acesso livre na internet por várias razões, o que revela ser um dado preocupante, uma vez que o professor necessita adequar-se as novas propostas educacionais (COSCARRELLI, 2005; BALADELI, 2012).

- Sim, por causa da dificuldade do planejamento constante requerido (P9).

- Sim, pois muitos professores ainda não estão preparados para o uso da internet (P3).
- Sim, por falta de capacitações e conhecimento sobre ferramentas de acesso livre (P1).
- Sim, pois às vezes não há o preparo necessário por parte dos professores e nem estrutura adequada nas escolas (P8).
- Não, quando se refere ao avanço tecnológico, somos favoráveis (P7).

Baladeli (2013, p.79) também relatou em seus estudos a resistência de um grupo de colaboradores (professores de Inglês) em relação “ à reflexão e ao uso da Internet como ferramenta pedagógica”, em uma pesquisa ação, envolvendo uma capacitação para o uso da internet nas aulas de Inglês.

A mesma autora ressalta a importância do professor “compreender que a formação continuada representa uma oportunidade para o seu engajamento intelectual e desenvolvimento profissional” (BALADELI, 2013, p.84).

Assim, percebe-se a necessidade do professor conhecer as potencialidades das ferramentas digitais de forma a refletir sobre sua prática pedagógica.

*Categoria 4 - Gerenciamento do processo de ensino-aprendizagem de Língua Inglesa mediado por computador na Escola, segundo os professores.*

Por meio da categoria 4, objetivou-se compreender como vem sendo gerenciado o processo de ensino-aprendizagem de Língua Inglesa mediado por computador na Escola.

Segundo os depoimentos dos entrevistados, alguns fatores favorecem e dificultam o uso de ferramentas de acesso livre no ambiente escolar.

- A escola possui laboratório de informática, sala de multimídias, biblioteca, que pode ser usada com os computadores (P1).
- Olha, a escola possui uma sala de informática, mas não está sendo utilizada no turno (P5)
- Não há este processo em curso na escola (P9)
- Levo meu notebook para a sala e faço apresentações de músicas tiradas do Youtube e utilizo para enfatizar a pronúncia (P6).

A Proposta Curricular de Língua Inglesa (MINAS GERAIS, 2008) ressalta a importância do uso das novas tecnologias para potencializar o ensino, caso as escolas venham a ser equipadas com os recursos necessários:

[...] A ampliação do uso dos computadores nas escolas públicas da rede estadual de Minas Gerais, junto com as possibilidades de conexão em rede por meio da internet, abrem espaços de interação, colaboração e pesquisa on-line, de modo a criar novas oportunidades para o aprendizado de Língua Inglesa (MINAS GERAIS, 2008, p. 15).

Atende-se também que o uso das novas tecnologias, em especial, a internet empoderam os sujeitos, como afirma Dias (2012).

As tecnologias digitais, especialmente as ferramentas da web 2.0, empoderam o cidadão do século XXI para assumir uma voz globalmente conectada e ainda facilitam a comunicação e a colaboração entre pessoas do mundo inteiro por meio de múltiplas linguagens - a verbal, a imagética, a gestual, a sonora e a espacial, por exemplo (DIAS, 2012, p. 862).

*Categoria 5 – Dificuldades na incorporação das ferramentas de acesso livre na internet na prática pedagógica.*

A categoria 5 reúne as questões relativas às dificuldades que os entrevistados percebem na incorporação das ferramentas de acesso livre na prática pedagógica dos professores e a descrição das suas dificuldades.

Dentre os principais desafios mencionados pelos entrevistados para a integração do uso de ferramentas de acesso livre na internet em suas práticas pedagógicas, destacam-se, em primeiro lugar, a necessidade de capacitação do corpo docente, ou seja, a obtenção de maior familiaridade com o uso de ferramentas de acesso livre; em segundo, infraestrutura inadequada para o trabalho, como descreve os depoimentos de alguns dos entrevistados:

- Acesso insuficiente à rede (P9).
- Falta de computadores, internet (boa qualidade) e disponibilidade mesmo dos professores em trabalhar com essas ferramentas (P3).
- Há internet na escola, mas como eu nunca utilizei, eu não tenho conhecimentos se há possibilidade do uso com os alunos (P5).

Para Dobow (2007), as práticas pedagógicas não vêm acompanhando o desenvolvimento das tecnologias do conhecimento, o que dificulta a inclusão do corpo docente e discente.

Em relação às dificuldades que os professores entrevistados têm para incorporar o uso de ferramentas de acesso livre na internet em suas práticas educativas, as falas de alguns professores são:

- Eu tenho, devido ao pouco uso do computador, eu precisaria de atualizar os meus conhecimentos nesta área (P7).
- Sim, às vezes, por falta de computadores disponíveis e sinais de internet (P3).
- Sim, por falta de domínio de algumas ferramentas (P1).
- Sim, não há sinal de internet em todas as salas (P9).

De acordo com os depoimentos dos entrevistados, há indícios de alguns impedimentos para o uso das TICs no ambiente escolar, como lembra Marcelo (2013).

*Categoria 6: Sugestões para sanar as dificuldades que os professores de Língua Inglesa encontram quando buscam fazer a incorporação do uso de ferramentas de acesso livre na internet em suas práticas educativas.*

A categoria 6 apresenta as sugestões dos entrevistados para sanar as dificuldades que os professores de Língua Inglesa encontram, quando buscam fazer a incorporação do uso de ferramentas de acesso livre na internet em suas práticas educativas.

Grande parte dos entrevistados apontou a necessidade de avanços quanto à infraestrutura necessária para o ensino mediado por computador.

- Uma maior divulgação de oferecimentos de cursos de capacitação e participação de professores (P1).
- Cursos, entrevistas, experiência e dedicação nesta área (P7).
- Internet de banda larga de alta velocidade, aparelhos repetidores de sinal em toda a escola (P9).
- Uma sala de informática com 40 computadores (P5).

No que tange às capacitações em serviço, a análise de dados vem ao encontro da pesquisa de Baladeli (2013) que também apontou para a emergência da criação de espaços formativos para o uso da internet nas aulas de Inglês.

Com relação à infraestrutura adequada para o trabalho com as novas tecnologias, em especial, a internet, Santos (2012) cita o Projeto UCA (Um computador por aluno):

O projeto UCA, “como indica sua nomenclatura, consiste em uma política federal, que pressupõe que cada aluno da educação básica disponha de seu próprio computador – no caso, um pequeno laptop-conectado à internet por meio de tecnologia wireless (sem fio) e, especialmente para o uso no ambiente escolar.” (SANTOS, 2012, p.153).

O projeto piloto UCA foi implantado no Brasil em 2007, “em cinco escolas públicas, nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Tocantins e no Distrito Federal” (SANTOS, 2012, p.154), o que pode sinalizar avanços para a inclusão digital de professores e alunos.

Ainda com relação às políticas públicas de inclusão digital no ambiente escolar, Pretto (2012) salienta que “a escola conectada com banda larga de qualidade é condição básica para que possamos superar a perspectiva de consumo de informações” (PRETTO, 2012, p.190), bem como um desafio para o ensino de Línguas.

## V. CONCLUSÃO

Com base na análise dos dados, pode-se concluir que, embora a pesquisa sinalize indícios de investimentos em políticas públicas de formação de professores e inclusão digital, o uso das ferramentas de acesso livre na internet vem sendo pouco explorado nas aulas de Inglês, pelas seguintes razões: falta de familiaridade com as ferramentas e de capacitação do corpo docente, e alguns impedimentos envolvendo infraestrutura necessária para o desenvolvimento de projetos com foco no ensino mediado por computador e internet.

Como sugestões apresentadas pelo corpo docente destacam-se a necessidade de ampliação de ofertas de cursos, maior número de computadores em sala com acesso à banda larga de qualidade.

Cabe ressaltar, também, o reconhecimento por parte de alguns professores das potencialidades do uso de dispositivos móveis, como celular conectado à internet, aplicado ao ensino, facilitando e otimizando o acesso a dicionários e jogos on-line; e o uso de músicas, que pode contribuir para a motivação e interesse do aluno em relação à busca e produção do conhecimento como forma de ampliar e aperfeiçoar o idioma estudado, possibilitando também a interação com outras culturas, ultrapassando os limites físicos da sala de aula, favorecendo a inclusão social e digital dos alunos do Ensino Médio, contribuindo para a qualidade da educação básica.

Como contribuição técnica, elaborou-se um guia com ferramentas de acesso livre na internet para o ensino-aprendizagem do Inglês, com sugestões para o trabalho em sala, um referencial para o corpo docente, como forma de potencializar as aulas e tornar o ensino mais eficaz.

## VI. REFERÊNCIAS

BALADELI, A. P. D.. Desafios na Formação continuada de Professores de Inglês para o uso pedagógico da internet. Jundiaí: Paco Editorial, 2013. 100 p.

BARDIN, L.. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2010.

BAUER, M. W.; GASKEL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2000.

BÉRTOLI-DUTRA, P.; PINTO, M. V. Música. In SARDINHA *et al.* (Orgs). Tecnologias & Mídias no Ensino de Inglês: O Corpus nas "Receitas", 1. ed., São Paulo: Macmillan, 2012. p.46 -68.

CAMPOS, A. A. M.. Aquisição da língua inglesa usando as novas tecnologias da informação e comunicação: a apropriação do conhecimento. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Sergipe, 2008, 126 f. Disponível em: <[http://btdt.ufs.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3](http://btdt.ufs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3)> Acesso em: 02 ago. 2014.

COSCARELLI, Carla Viana. Alfabetização e Letramento Digital. In: COSCARELLI, C.V.; RIBEIRO, Ana Elisa (Orgs). Letramento Digital aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DELEGÁ-LÚCIO, Denise; FERREIRA, Tema de. L. S. B.. O Youtube no ensino. In: SARDINHA *et al.* (Orgs) Tecnologias & Mídias no Ensino de Inglês: O Corpus nas "Receitas", 1. ed., São Paulo: Macmillan, 2012. p.109-113.

DIAS, Reinildes. Concept Maps powered by computer software: a strategy for enhancing reading comprehension in English for Specific Purposes. Rev. bras. linguist. apl. Belo Horizonte, v. 11, n. 4, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-63982011000400006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982011000400006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 10 out. 2014.

\_\_\_\_\_. WebQuests: tecnologias, multiletramentos e a formação do professor de inglês para a era do ciberespaço. Rev. bras. linguist. apl. [online]. v.12, n.4, p. 861-882, 2012, Epub 06-Nov-2012. ISSN 1984-6398. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbla/v12n4/aop1212.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

DOWBOR, Ladislau. Educação e apropriação da realidade local. Estudos Avançados. [S.l.], v. 21, n. 60, p. 75-90, ago. 2007. ISSN 1806-9592. Disponível em: <[40142007000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext)>. Acesso em: 24 ago. 2013. GALAN, J. G; SANTOS, G. L.(Orgs). Informática e Telemática na Educação. Brasília: Liber Livros, 2011. p.125-170.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Ed. Atlas, S. A., 2010.

GONÇALVES, R. M. Você já blogou hoje? Um estudo de caso sobre o uso de blogs na aula de Língua Inglesa. 167 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Letras, 2009. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/2444/1/Dissertacao%20-%20part%201.pdf> Acesso em: 30 mar. 2014.

GONÇALVES, R. M. O uso de blogs nas aulas de Língua Inglesa. Revista Entre Letras - Revista do Curso de Mestrado

em Ensino de Língua e Literatura da UFT – n. 1 – 2010/II, Disponível em <[www.uft.edu.br/pgletras/revista/capitulos/texto\\_9.pdf](http://www.uft.edu.br/pgletras/revista/capitulos/texto_9.pdf)> Acesso em: 01 mar. 2015.

JARA, Omar J. L.. Using a Blog to Guide Beginner Students to Use Adjectives Appropriately When Writing Descriptions in English. Profile. Bogotá, v. 14, n. 1, abr. 2012. Disponível em <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-07902012000100013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-07902012000100013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 out. 2014.

LEFFA, Vilson J.O Ensino de Línguas Estrangeiras No Contexto Nacional. Contexturas, São Paulo, v. 4, n.4, p. 13-24, 1999.

\_\_\_\_\_. Por um ensino de idiomas mais includente no contexto social atual. In: LIMA, Diógenes C. de (Orgs.). Ensino e aprendizagem de língua Inglesa; conversas com especialistas. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Filosofia da educação. 3. ed.. São Paulo: Cortez, 2011.

MARCELO, Carlos. Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. Rev. Bras. Educ. Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, mar., 2013. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782013000100003&lng=pt&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782013000100003&lng=pt&tlng=es)> Acesso em: 02 out. 2014.

MINAS GERAIS.. Proposta Curricular de Língua Inglesa (CBC) para a Rede Pública de Minas Gerais.,2008. Belo Horizonte. Disponível em <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv/%7B06D2BF69-D303-4AD5-837E-8CE3D3712DFB%7D\\_livro%20lingua%20estrangeira.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B06D2BF69-D303-4AD5-837E-8CE3D3712DFB%7D_livro%20lingua%20estrangeira.pdf)>.

>, Acesso em: 20 dez. 2013.

PAIVA, V. L. M. O.. A LDB e a legislação vigente sobre o ensino e a formação de professor de língua inglesa. In: STEVENS, C. M. T.; CUNHA, M. J. C. (Orgs.) Caminhos e colheita: ensino e pesquisa na área de inglês no Brasil. Brasília: Editora UnB, 2003. p. 53-84.

PRETTO, Nelson de Luca. Explosão de imagens e informações: Colapso da escola? In GALAN, J. G.; SANTOS, G. L.. (Orgs). Informática e Telemática na educação. Brasília: Liber Livros, 2012. p. 171-193.

RIBEIRO, Ana Elisa. Novas tecnologias para ler e escrever – algumas ideias sobre ambientes e ferramentas digitais na sala de aula. 1 ed., Belo Horizonte: RHJ, 2012. 136p.

SANTOS, Gilberto Lacerda. A Análise do projeto UCA (Um computador por aluno) na perspectiva de promoção da inclusão digital de professores de educação básica: In GALAN, J. G; SANTOS, G. L. (Orgs). Informática e Telemática na Educação. Brasília: Liber Livros, 2012. p.125-170.

SARDINHA, T. B. Gêneros do mundo dos Games: In: SARDINHA, T.B *et al.* (Orgs) Tecnologias & Mídias no Ensino de Inglês: O Corpus nas "Receitas". 1. ed., São Paulo: Macmillan, 2012.p.90-96.

SOUZA, Renata Candi de. Podcast na sala de aula. In: SARDINHA *et al.* (Orgs) Tecnologias & Mídias no Ensino

de Inglês: O Corpus nas "Receitas". 1. ed., São Paulo: Macmillan, 2012.

## VII. COPYRIGHT

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

## O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DOS GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PARA O PREPARO DA MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS/ES

EDNEIME S. DIAS DA S. THOMPSON<sup>1</sup>; NILTON RIBEIRO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; WELINGTON FRAGA RIZO<sup>2</sup>; WENDRESON DE ASEVEDO ROSSINI<sup>1</sup>; MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES<sup>2</sup>

1 – MESTRANDOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ. 2 – PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
*neuma.thompson@hotmail.com; niltonribeiro@hotmail.com; welingtonfrag@gmail.com; wrossini@hotmail.com; marcaonunes@hotmail.com*

**Resumo** - Este artigo apresenta a implementação do processo de descentralização da aquisição dos gêneros alimentícios destinados ao preparo da merenda escolar no município de São Mateus-ES que, foi amparado pela legislação vigente e pela necessidade de levar merenda de qualidade ao aluno, bem como superar a falta dos produtos na escola, que o modelo centralizado proporcionava. O objetivo deste estudo foi entender este processo e se trouxe benefícios para o aluno. Vimos que as escolas receberam uma carga maior de responsabilidade, bem como o setor de prestação de contas da SME, porém, ficou evidente, principalmente com os avanços inseridos em 2015, que a autonomia das unidades escolares em adquirir os produtos para o preparo da merenda escolar, trouxe benefícios diretos ao aluno que agora, tem merenda á mesa, sem falta e com qualidade.

**Palavras-chave:** Processo. Descentralização. Alimentação Escolar. Aluno.

### I. INTRODUÇÃO

Nascia em 1955, após tentativa fracassada na década de 40 por insuficiência financeira, a gênese do que hoje é conhecido como Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que, visa contribuir para a formação psicossocial, biológica, pedagógica e de hábitos alimentares saudáveis dos alunos.

O PNAE tem caráter complementar, sendo a parte do Governo Federal e que, deverá ser complementada por Estados e Municípios. A união, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), repassa para os Estados e Municípios os valores para a aquisição dos produtos da Merenda Escolar, baseado nos dados do censo do ano anterior.

Os Estado e Municípios, conforme a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, podem fazer a aquisição global dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda e, realizar a distribuição nas unidades escolares, bem como, também, repassar os valores inerentes a cada unidade executora própria (Entidade privada sem fins lucrativos, representativa da comunidade escolar, responsável pelo recebimento dos recursos financeiros transferidos em favor da escola que representa, bem como pela prestação de contas do PNAE ao órgão que a delegou), para que cada uma faça a aquisição independente do município. A esta responsabilidade

atribuída às escolas, chamamos de descentralização do processo de aquisição dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar para unidades escolares que, inclusive, vai nortear esta pesquisa.

### II. PROCEDIMENTOS

Este artigo é a expressão da pesquisa realizada acerca do processo de aquisição da merenda escolar do Sistema de Ensino das escolas do município de São Mateus - ES, sendo o seu principal objetivo explicar o processo, a forma de organização da Secretaria Municipal de Educação para a execução dos recursos oriundos do Governo Federal, recursos estes advindos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Foi analisado o processo de descentralização da aquisição dos gêneros alimentícios para o preparo da alimentação escolar para as unidades escolares municipais da cidade de São Mateus - ES, que foi desenvolvido por meio de pesquisa de estudo qualitativo e quantitativo.

As referências que ampararam este estudo são provenientes de documentos oficiais do Governo Federal, e de documentos da municipalidade. Também foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de São Mateus, outros documentos que serviram de norte para a confirmação de dados coletados diretamente na SME.

Para a pesquisa na SME, também foi enviado um questionário contendo perguntas abertas e, anexo, solicitação de autorização para o uso das informações disponibilizadas no questionário. Responderam às perguntas contidas no questionário: o presidente do Conselho de Alimentação Escolar (CAE) de São Mateus, a coordenadora da Seção de Controle Orçamentário, Financeiro e Convênios e, presidente da comissão de licitação da SME e uma diretora itinerante responsável pela gestão de 14 escolas unidocentes e pluridocentes do campo.

O enfoque adotado para a avaliação dos dados foi indutivo, ampliando as conclusões partindo do particular para o geral (GIL, 2008).

Os dados foram agrupados por semelhança de respostas para melhor análise.

### III. HISTÓRICO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), vulgarmente conhecido como Merenda Escolar é o mais antigo programa social voltado para a área educacional do país. Tem suas raízes na década de 30, onde movimentos sociais ansiavam por merenda nas escolas. Na década de 40, o governo Federal, por meio do então instituto de Nutrição defendia a oferta da merenda para os alunos, porém, por falta de recursos, a proposta foi abortada.

Na década de 50 foi concebido o abrangente Plano Nacional de Alimentação e Nutrição, de vida curta que, porém, deixou um sobrevivente o Programa de Alimentação Escolar, custeado pelo Fundo Internacional de Socorro à infância (Fisi), atualmente UNICEF. A partir desse programa, em 31 de março de 1955, por meio do decreto nº 37.106, em seu “Art. 1º É instituída, na Divisão de Educação Extra-Escolar do Departamento Nacional de Educação, do Ministério da Educação e Cultura, a Campanha de Merenda Escolar” (BRASIL, 1955). A CME foi fruto de convênios com a Fisi e outros organismos internacionais e que, em 1956, por meio do decreto nº 39.007, de 11 de abril, passou a ser denominada Campanha Nacional de merenda Escolar (CNME). Em 1965, passa a ser denominada Campanha Nacional de Merenda Escolar (CNAE) pelo Decreto nº 56.886/65. Até 1979, a distribuição dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar era realizada por meio de campanhas. Nesse ano foi criado o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Em 1988, nossa Carta Magna, assegura em seu artigo 208, item VII, “atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde”.

De sua origem até 1993 a aquisição e distribuição dos gêneros alimentícios destinados ao preparo da merenda escolar eram centralizadas pelo Estado, porém, em 1994, por meio da Lei nº 8.913/94, a descentralização dos recursos para a execução do PNAE foi instituída, por meio da celebração de convênios entre os municípios que, passaram de 1.532 em 1994 a 4.314 em 1988, abrangendo mais 70% dos municípios brasileiros.

Em 1998 o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) assume o PNAE e, em dezembro do mesmo ano, por meio da Medida Provisória nº 1.784, é consolidado a descentralização iniciada em 1993. Agora, cabe aos municípios o gerenciamento, aquisição e distribuição dos gêneros alimentícios destinados ao preparo da merenda escolar e que, serão fiscalizados pelo Conselho de Alimentação Escolar (CAE), pelo FNDE, pelo Tribunal de Contas da união (TCU), pela Controladoria Geral da União e pelo Ministério Público.

A destinação de, pelo menos 30% dos recursos financeiros à aquisição de gêneros alimentícios da Agricultura Familiar e do Empreendedor Familiar Rural, bem como a extensão do PNAE à toda educação básica, incluindo os alunos participantes do Programa Mais Educação e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), vieram com o sanção da Lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009.

Os números do PNAE são expressivos. Em 2000 foram investidos R\$901,7 milhões no atendimento a 37,1 milhões de alunos e saltou para R\$3,6 bilhões em 2014 com o atendimento a 42 milhões de discentes.

### IV. O PROCESSO DE DESCENTRALIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PARA O PREPARO DA MERENDA ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS

A Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 em seu artigo 6º, a Resolução/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009, artigo 9º e a Resolução/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013, artigo 8º, inciso 1º e linhas I, II, III, IV, formam a base legal que alicerçaram o processo de descentralização da aquisição dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar no município de São Mateus/ES.

Ainda na Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, para execução do PNAE, foram instituídas diretrizes da alimentação escolar, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro1 – Diretrizes da Alimentação Escolar

Alimentação Saudável e Adequada	Orienta o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar, em conformidade com a sua faixa etária e seu estado de saúde, inclusive dos que necessitam de atenção específica.
Educação Alimentar e Nutricional	Fomenta a inclusão da educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem, que perpassa pelo currículo escolar, abordando o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional.
Universalização	Atende a todos os alunos matriculados na rede pública de educação básica.
Participação Social	Favorece o acompanhamento e o controle da execução por meio da participação da comunidade no controle social, por meio dos Conselhos de Alimentação Escolar (CAE)
Desenvolvimento Sustentável	Incentiva a aquisição de alimentos diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar e pelos empreendedores familiares rurais, priorizando as comunidades tradicionais indígenas e remanescentes de quilombolas.
Direito à alimentação escolar	Garante a segurança alimentar e nutricional dos alunos, com acesso de forma igualitária, respeitando as diferenças biológicas entre idades e condições de saúde dos alunos que necessitem de atenção específica e aqueles que se encontram em vulnerabilidade social.

Fonte: Cartilha Nacional de Alimentação Escola, Brasil 2014.

Até o ano de 2013, todo processo de aquisição e distribuição era de responsabilidade da Prefeitura Municipal de São Mateus (PMSM) e, simultaneamente da Secretaria Municipal de Educação (SME). Nesse modelo, a prefeitura efetuava o processo licitatório, realizado pela modalidade global, onde constavam a quantidade e os tipos de alimentos que a Secretaria de Educação, baseada no CENSO escolar do ano anterior, estimava ser consumida pelos alunos no decorrer do ano letivo. Ocorrido os tramites de celebração de contrato com os licitantes vencedores do certame, a responsabilidade de efetuar os pedidos, por meio de ordens de fornecimento, bem como o recebimento, a conferência e a distribuição dos produtos nas unidades escolares, ficava a cargo do Setor de Alimentação Escolar da Secretaria Municipal de Educação, que tinha seu trabalho condicionado à entrega dos produtos, por parte dos fornecedores, na SME.

Considerando, portanto o urgente funcionamento das Unidades Escolares no objetivo de se cumprir o Calendário Escolar que registra os dias letivos garantido por Lei ao

discente, a grande demanda a ser atendida por esse processo sofria com o atraso para o recebimento de alguns dos gêneros alimentícios, ou por vezes, até mesmo de todo os produtos, já que Setor de Alimentação Escolar da Secretaria Municipal de Educação tinha que articular a separação dos mesmos item por item e de acordo com a quantidade devida a cada escola conforme o tipo de programa atendido por cada uma delas. Consequentemente, muitos produtos denominados perecíveis, com o decorrer do tempo, corriam o risco de comprometerem a sua qualidade, ates mesmo de chegar à escola.

Diante do quadro que se apresentava, registrando a ausência dos gêneros alimentícios à disposição, em tempo hábil para cumprimento do cardápio escolar, era quase impossível ofertar uma alimentação balanceada ao aluno, apresentada pelo cardápio escolar, elaborado por nutricionista, seguindo parâmetros definidos pelo programa.

Nota-se que processo de aquisição dos produtos para o preparo da merenda de forma centralizada pela Prefeitura Municipal de São Mateus e gerido pela Secretaria Municipal de Educação, causava grandes transtornos ao sistema educacional mateense: ao aluno que, raramente recebia a alimentação de forma a atender suas necessidades nutricionais; às escolas, que eram cobradas da comunidade ou que tinha que armazenar quantidades enormes de um mesmo produto correndo o risco de vencer ou estragar; aos professores que percebiam um menor rendimento dos alunos; às serventes (merendeiras) que tinham que improvisar um cardápio para a alimentação escolar do dia etc. Enfim, todos os atores do ambiente escolar.

Pensando em sanar os problemas gerados por esse processo de aquisição e distribuição da merenda e para que o aluno pudesse ter uma alimentação de qualidade, usufruindo devidamente desse direito, em 2014 iniciou-se o processo de descentralização a aquisição dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar, conduzido pelo então secretário, José Roberto Gonçalves de Abreu que, amparado pela lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e o do programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) aos alunos da educação básica que diz em seu art. 6º: “É facultado aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios repassar os recursos financeiros recebidos à conta do PNAE às unidades executoras das escolas de educação básica pertencentes à sua rede de ensino, observando o disposto nessa Lei, no que couber”. Dois outros documentos alicerçaram este processo que foi a Resolução/FNDE nº38, de 16 de julho de 2009 e a Resolução/FNDE nº 26, de 17 de julho de 2013.

Por ser um modelo único, ainda sem experiência de outros municípios do Estado, este processo no primeiro momento teve um alto grau de complexidade, causando resistência por parte dos diretores escolares que, temiam a responsabilidade de, a partir daquele momento, adquirir os produtos por meio de ordens de fornecimento, receber, conferir, pagar, enfim, por todo o gerenciar a verba destinada à aquisição dos itens que se consolidariam em Alimentação Escolar, tão imprescindível na jornada escolar do aluno. Também, o diretor temia por entender que seria mais uma atribuição somada à área administrativa, julgando assim, um possível enfraquecimento do pedagógico da escola, uma vez que imaginava que o seu tempo, enquanto diretor tendia a diminuir com essa atribuição e outras que estavam programadas a vir, como por exemplo, da aquisição do gás de cozinha.

A responsabilidade por garantir ao aluno uma alimentação de qualidade, dentro do espaço escolar, passou a ser da escola, representada na pessoa do diretor escolar, como primeiro ator das ações de grande importância em tão grande tarefa, e que muitos voltavam seus olhares, mais um motivo para ter resistência à proposta de aquisição dos gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar.

Outro fator que provocou discussões acerca do modelo apresentado foi que, além de todas as responsabilidades administrativas acima citadas, o gestor passou a assumir o ônus financeiro. No ano de 2014, o recurso era repassado mensalmente e, consequentemente, era realizada prestação de contas do recurso recebido, também, mensalmente. Fato este que gerou muitos conflitos entre a unidade executora escolar e o setor de prestação de contas da Secretaria Municipal de Educação que, recebia agora 72 processos de prestação de contas, mensalmente, além dos já existentes.

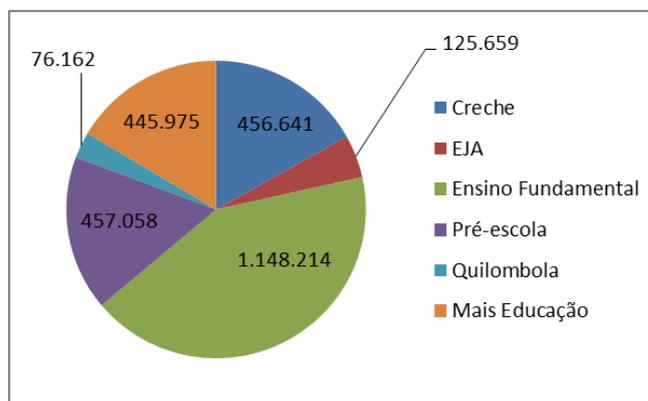
Em 2014 as unidades escolares atendidas pelo PNAE, no município, somaram-se num total de 109 escolas. O repasse do FNDE mais a contrapartida com os recursos próprios do município, baseados no CENSO de 2013 contemplaram 19.273 alunos, perfazendo um total de R\$2.2709.711,73, conforme mostram a tabela e o gráfico 1.

Tabela 1 – Consolidação dos valores aplicados na alimentação escolar em 2014

Programa Alimentação Escolar	Valor	%	Nº de alunos censo 2013	VALOR DIÁRIO POR ALUNO
CRECHE	456.641,49	16,85%	1779	R\$ 1,28
EJA	125.659,74	4,64%	1448	R\$ 0,43
ENSINO FUNDAMENTAL	1.148.214,48	42,37%	8544	R\$ 0,67
PRÉ-ESCOLA	457.058,14	16,87%	2969	R\$ 0,77
QUILOMBOLA	76.162,47	2,81%	425	R\$ 0,90
MAIS EDUCAÇÃO	445.975,41	16,46%	4108	R\$ 0,54
<b>Total</b>	<b>2.709.711,73</b>	<b>1,00</b>	<b>19.273</b>	

Fonte: Apresentação do processo de descentralização dos recursos para aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar ao Ministério Público Estadual, produzido pela SME.

Gráfico 1- Distribuição dos valores da alimentação escolar por modalidade de ensino em 2014



Fonte: Adaptado da apresentação do processo de descentralização dos recursos para aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar ao Ministério Público Estadual/ES, produzida pela Secretaria Municipal de Educação.

Conhecedora de que os recursos do PNAE só devem ser usados para aquisição especificamente de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar, a qual deve ser destinada aos alunos matriculados na educação infantil, no ensino fundamental e médio, como também na educação de jovens e adultos das escolas públicas, com destaque às localizadas em áreas indígenas e em áreas remanescentes de quilombos, a SME registra em suas ações (de acordo com o gráfico 1) o cumprimento à Resolução/FNDE/CD nº 38, de 16/07/2009.

Visando a garantia de servir ao aluno uma alimentação de boa qualidade, e conseqüentemente alcançar os objetivos propostos no Programa, além da verba federal, o município efetua a complementação financeira, conforme tabela abaixo:

Tabela 2 – Quadro comparativo referente aos valores per capitis por fonte de recurso – 2014

PROGRAMA	VALOR TOTAL PER CAPITO	VALOR DE REPASSE DO FNDE	VALOR DE COMPLEMENTAÇÃO COM RECURSO PRÓPRIO
CRECHE	R\$ 1,28	R\$ 1,00	R\$ 0,28
EJA	R\$ 0,43	R\$ 0,30	R\$ 0,13
ENSINO FUND.	R\$ 0,67	R\$ 0,30	R\$ 0,37
PRÉ-ESCOLA	R\$ 0,77	R\$ 0,50	R\$ 0,27
QUILOMBOLA	R\$ 0,90	R\$ 0,60	R\$ 0,30
MAIS EDUCAÇÃO	R\$ 0,54	R\$ 0,90	Complem. do Ens. Fund.

Fonte: Apresentação do processo de descentralização dos recursos para aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar ao Ministério Público Estadual, produzido pela SME.

Com o intuito de garantir essa organização para o ano de 2015, os estudos desenvolvidos pelos técnicos do Setor de Alimentação Escolar, contribuíram para que a SME elaborasse registros que deram origem a instituição do Decreto Municipal nº 7.808/2015, ratificado pelo decreto 7.821, definindo os valores *per capita* por modalidade de ensino, incluindo as unidades escolares de tempo integral:

Tabela 3 – Valores per capitis por modalidade de ensino, incluindo as unidades escolares de tempo integral

Programa	Valores 2014	Valores 2015 (Decreto 7.808/15)
Creche	R\$ 1,28	R\$ 1,28
Creche – Tempo Integral	R\$ 1,28	R\$ 2,57
Pré-Escola	R\$ 0,77	R\$ 1,54
EJA	R\$ 0,43	R\$ 0,43
Quilombola	R\$ 0,90	R\$ 0,90
Mais Educação - Fundamental	R\$ 0,54	R\$ 0,54
Ensino Fundamental	R\$ 0,67	R\$ 0,67
Ensino Fund. – Tempo Integral	R\$ 1,21	R\$ 1,80

Fonte: Apresentação do processo de descentralização dos recursos para aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar ao Ministério Público Estadual, produzido pela SME.

Em análise da experiência do ano de 2014 e objetivando melhorias, dentro do processo, para o ano letivo de 2015, algumas ações foram implementadas no sentido de proporcionar mais qualidade no acompanhamento das ações da escola e do setor de prestação de contas. Dessa forma, o recurso passa a ser disponibilizado para trimestralmente para a devida execução, igualmente a respectiva prestação

de contas, por sua vez, também por trimestre, sendo as análises das contas a serem realizadas no momento da entrega, no setor de prestação de contas, quando o diretor escolar será atendido por um técnico responsável e treinado para tal. Dessa forma, muitos conflitos oriundos da gênese do processo estão sendo sanados.

Percebe-se que após um ano e oito meses do início do processo de descentralização da aquisição e gerenciamento dos gêneros alimentícios da merenda escolar, a partir de capacitações e conformidades, o processo passou a ser aceito e incorporado à operação da escola e da SME. A prestação de contas, que era o grande gargalo, agora está sendo entendida e devidamente aplicada pelos gestores e técnicos do Setor de Prestação de Contas da SME. As escolas entendem que o processo trouxe benefícios diretos para o aluno, o qual tem acesso a uma alimentação de qualidade, contribuindo para que o mesmo permaneça na escola, tenha um bom desempenho escolar e bons hábitos alimentares.

Um fator que merece destaque especial é a oportunidade de poder realizar a aplicação do programa dentro da realidade local, respeitando o hábito alimentar da região em que o aluno está inserido, bem considerar aspectos de sua cultura. Isso se traduz na vantagem de poder consumir alimentos próprios da região, que são alimento de qualidade, pois estão sendo produzidos bem pertinho, podendo chegar sem que sofram qualquer violação ou danos nutricionais.

Também neste ano o Tribunal de Contas do Espírito Santo (órgão fiscalização do governo estadual) esteve no município analisando todo o processo atual de execução do PNAE, buscando explicações de sua estrutura atual, verificando as prestações de contas dos recursos para aquisição dos gêneros alimentícios para merenda escolar. O órgão fiscalizador, segundo informações da SME, ficou satisfeito com o trabalho executado, entendendo que o município tem cumprido a missão de garantir a correta utilização dos recursos públicos, parabenizado assim esse novo modelo e enfatizou que levaria como proposta para outros municípios capixabas.

## V. CONCLUSÃO

O Programa Nacional de Alimentação escolar, vulgarmente conhecido como merenda escolar, “tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos” (FNDE). Neste sentido, percebemos que o processo de descentralização da aquisição dos recursos para a aquisição dos produtos para o preparo da merenda escolar, considerando os períodos anteriores a 2013, conforme relatado, veio com o propósito de atender com excelência o postulado do PNAE.

A análise das respostas obtidas junto à SME levou-nos às seguintes conclusões: o processo é inovador no âmbito regional e atende à proposta do MEC de levar autonomia financeira as escolas que, na verdade, pela nova nomenclatura, Unidades Executoras próprias, já trazem este conceito em seu bojo; Outra constatação é que cada vez mais o diretor escolar, está encaminhando a se tornar um administrador escolar, um agente ativo e responsável pela vida escolar como um todo; identificamos também que este modelo, atendeu seu fim último que era ver o aluno, com merenda no prato, todos os dias, que se atende o cardápio e

com alta qualidade, dessa forma cada vez mais bem atendidos.

Por fim esclarecemos que o processo de descentralização aqui abordado foi analisado no âmbito da SME e que, necessitaria de um estudo mais aprofundado que, envolvem-se alunos, professores, pais, diretores e a comunidade escolar como um todo.

## V. REFERÊNCIAS

**Apresentação.** Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao> acessado em 16 de jul. 2015.

**Power Point.** Apresentação do processo de descentralização dos recursos para aquisição de gêneros alimentícios para o preparo da merenda escolar ao Ministério Público Estadual, produzido pela Secretaria Municipal de Educação de São Mateus/ES. 2015.

**BRASIL. Cartilha Nacional da Alimentação Escolar.** Brasília, DF, 2014.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (Brasil). **Resolução/CD/FNDE nº-38, de 16 de julho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Disponível em [www.fnde.gov.br/arquivos/category/60-2012?download=57:res038](http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/60-2012?download=57:res038) acessado em 18 de ago. 2015.

GIL, Carlos Antônio. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**Histórico.** Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-historico> acessado em 16 de jul. 2015.

**Programa Nacional de Alimentação Escolar/PNAE.** Disponível em [http://mse.mec.gov.br/images/stories/pdf/mp/pnae-base\\_lei.pdf](http://mse.mec.gov.br/images/stories/pdf/mp/pnae-base_lei.pdf) acessado em 15 de jul. 2015.

**Decreto Municipal nº 7.821 de 30 de junho de 2015.** Ratifica o decreto municipal nº 7.808, datado de 30 de junho de 2015. Define os valores per capita, por modalidade de ensino, para fins de cálculo para repasse de recursos financeiros de merenda escolar às unidades educacionais da rede pública municipal de ensino fundamental e infantil e dá outras providências. Disponível em <http://www.educacaoamateus.com.br/portal/?pg=downloads> acessado em 15 de ago. 2015.

**Secretaria Municipal de Educação.** Disponível em <http://www.educacaoamateus.com.br/portal> acessado em 15 de ago. 2015.

## VI. COPYRIGHT

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

## O ENSINO DO INGLÊS NO ENSINO MÉDIO FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS

CARLA MOREIRA DE SOUSA FREIRE

*carlamoreirafreire@gmail.com*

*Resumo - o presente artigo trata a utilização das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da língua inglesa pelos professores da rede pública de ensino e alunos atuantes no Centro de Ensino Fundamental 414 de Samambaia – DF, no período de novembro de 2013 a março de 2014. Entre outros objetivos pretende divulgar a importância das novas tecnologias como: computador, tablet, I-phone, telefone celular entre outras no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa se define pela perspectiva da abordagem metodológica quanti-qualitativa em educação, conforme as idéias de André e Luke (2003), sobre o estudo de caso. No estudo crítico, utilizaram-se questionários para os alunos do centro de ensino supramencionado. Os resultados obtidos pelos questionários foram analisados com base na visão de Vigotsky (2013), sobre o papel do professor enquanto organizador e regulador do meio educativo, e também na teoria de Moran (1994) sobre o uso das novas tecnologias na escola. Os resultados mostraram que os educadores têm consciência da viabilidade e das contribuições que as novas tecnologias trazem para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, contudo os professores reconhecem que necessitam da formação continuada para aprenderem como integrar os recursos tecnológicos à sua prática de maneira a colaborar para o aprendizado dos alunos. Por parte dos alunos, a pesquisa mostra que eles se identificam com as aulas de inglês, principalmente quando elas envolvem as novas tecnologias no processo de ensino.*

*Palavras-chave: Novas Tecnologias. Processo de Ensino. Processo de Aprendizagem. Recursos Tecnológicos e Professor.*

*Abstract - This work treats the use of new technologies as process of teaching and learning of English language by teachers of public school and students at Centro de Ensino Médio 414 Samambaia – DF between November 2013 and March 2014. It intends to show the importance of new technologies as computer, tablet, I-phone, cell phone etc., in process of teaching and learning. The research used the methodology of quanti-qualitative in education, according of Andre Luke (2003) on the case study. The results have been got by students questionnaires mentioned educational center were analyzed based on the vision of Vigotsky (2013), about the role of teacher as organizer and regulator of the educational surroundings and also in the theory of Moran (1994) on the use of new technologies in school. The results showed that educators have knowledge of something of the viability and contributions that new technologies bring to the process of teaching/learning of students, nevertheless the teachers recognize that they need of continuous training to learn how to integrate the new technologies resources its practice in order collaborate for students learning. The students opinion showed that they like English class mainly they involve the technologies in the learning process.*

*Keywords: New Technologies. Process of Teaching. Process of Learning. Technologies Resources and Teacher.*

### I. INTRODUÇÃO

As atividades de língua inglesa nas salas de aula das escolas públicas são repetitivas e pouco criativas, e não respeitam o interesse dos alunos, não oferecem desafios, o que prejudica a realização da prática das quatro habilidades da língua (ler, escrever, falar e compreender auditivamente), e que provoca a falta de motivação e empenho no cumprimento das tarefas porque fragilizam o aprendizado.

Nota-se que, no dia-a-dia, a falta de motivação em alguns momentos no trabalho com atividades voltadas à leitura e interpretação de textos, já que muitos livros não propõem atividades desafiadoras, são sempre as mesmas, envolvendo perguntas e respostas prontas relacionadas ao texto.

As pessoas têm acesso ao mundo e às suas tradições culturais com muito mais rapidez. Com o advento da tecnologia de computação e, conseqüentemente da internet, passou-se a observar que se pode utilizá-la como ferramenta de apoio para o ensino da língua inglesa nos anos finais do Ensino Fundamental.

Este artigo de cunho teórico almeja oferecer alguns indicativos e idéias que possam orientar a otimização dessa apropriação por estudantes de educação no nível Básico. Essa nova Sociedade do Conhecimento, como é denominada, tem utilizado as novas tecnologias em larga escala em todos os níveis de conhecimento sem anular a educação formal que se sistematiza na instituição escolar. As pessoas (educandos) são bombardeadas por informações diárias com uma velocidade cada vez maior pelos diferentes meios de comunicação: a televisão, o rádio, a internet. Moacir Gadotti (2005) diz que pelo avanço das novas linguagens tecnológicas, elas precisam ser selecionadas, avaliadas, compiladas e processadas para que se transformem em conhecimento válido, relevante e necessário para o crescimento do homem como ser humano.

De acordo com Pierre Lévy (2013) [2], as tecnologias intelectuais, assim chamadas por não serem simples instrumentos, mas por influírem no processo cognitivo do indivíduo, vão ser os parâmetros utilizados nessa busca de compreensão da estrutura caótica social. Tais mudanças modificaram intensamente as concepções do desenvolvimento cognitivo do homem. Os estados cognitivos dos seres humanos têm se desenvolvido mantendo uma relação estreita com os avanços da inteligência artificial, sendo comparada, muitas vezes, com um sistema computacional: “a inteligência ou a cognição são resultados de uma rede complexa” (LÉVY, 2013, 135).

## II. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS AO ENSINO

### 2.1 Mudanças e Reorganização

Com tantas mudanças até mesmo o processo educacional e de aprendizagem se modifica. Sendo assim, as novas tecnologias aplicadas no contexto educacional vêm proporcionar uma reestruturação na maneira de aprender e ensinar. É necessário, orientar os docentes para o uso das novas tecnologias de comunicação e de informação, como tecnologias interativas tanto no seu desenvolvimento contínuo, quanto na sua prática em sala de aula. Essa pressa se deve, não apenas no sentido de preparar as pessoas para utilizá-las, mas em particular, para prepará-los como leitores críticos e escritores conscientes das mídias que servem de apoio a essas novas tecnologias de informação. Ao cidadão hoje não basta só aprender a ler e escrever textos na linguagem verbal. É necessário que ele aprenda a ler as diferentes linguagens, e as suas representações, que são usadas nas mais distintas áreas das revoluções tecnológicas decodificadas como o computador e seus programas.

É importante compreender que a simples adoção de recursos tecnológicos, em atividades pedagógicas, não significa o acontecimento de mudanças ou rupturas com as formas convencionais de ensino e aprendizagem. Moran demonstra que (1994):

Não é suficiente adquirir televisão, videocassetes, sem que haja uma mudança básica na postura do educador. É preciso mais. A comunicação precisa ser instaurada, desejada, conquistada. É necessário entender o educando como ser histórico ativo e como tal, a atenção não pode centrar-se apenas no instrumento e na técnica [...]. Deve-se, necessariamente considerar a influência das imagens no cotidiano do educando. E mais, deve-se observar o reflexo dessa influência de compreender a realidade na sua perceptiva, sensorial e cognitiva [...] multidimensional.

Trabalhar com as tecnologias de forma interativa nas salas de aulas exige a responsabilidade de aperfeiçoar as compreensões de alunos sobre o mundo natural e cultural em que vivem. Faz-se necessário o desenvolvimento contínuo de intercâmbios cumulativos desses alunos com dados e informações sobre o mundo e a história de sua natureza, de sua cultura, posicionando-se e expressando-se, de modo significativo, com os elementos observados, elaborados que serão melhores avaliados. Constata-se que: “a aprendizagem pode se dar com envolvimento integral do indivíduo, ou seja, do emocional, do racional, do seu imaginário, do intuitivo, do sensorial em interação, a partir de desafios, da exploração de possibilidades, do assumir de responsabilidades, do criar e do refletir juntos” (KENSKI, 1996, p. 146)

Na sociedade da informação, as novas tecnologias vêm proporcionar à escola um espaço enriquecedor, com os mais variados instrumentos de informação que possibilita aos alunos um aprendizado amplo. De acordo com Munhoz (2002, p.49) [3], “as mídias devem ser utilizadas não como meros instrumentos tecnológicos. Elas podem servir como meio de incentivar e despertar o desejo pela pesquisa e participação, tornando o ambiente de aprendizagem colaborativo”. Essa educação voltada para as novas tecnologias faz com que ocorra uma aprendizagem interativa, autônoma, criativa e uma construção coletiva do conhecimento. De acordo com Munhoz (2002, p.39) “a

utilização destes recursos deve incentivar os alunos a uma maior participação em projetos trabalhando na construção individual do conhecimento”. O professor deve ter concordado de que é um orientador, e não um retentor do conhecimento, tem que adotar uma postura de que a educação não é uma ação imparcial e sim extremamente conjunta (FREIRE, 1982) [4]. O professor assumindo essa postura junto com seus alunos poderá definir as diferentes estratégias de aprendizagem que irão ajudá-los a desenvolver o conteúdo proposto para que possam alcançar em conjunto seus objetivos.

### 2.2 A Prática de Ensino de Língua Inglesa no Processo de Aprendizagem junto às Novas Tecnologias

Para o ensino de uma língua estrangeira em especial em Inglês, sempre se fala em quatro habilidades: ler (reading), escrever (writing), ouvir (listening) e falar (speaking). Entretanto, sabe-se que desenvolver todas essas habilidades na escola pública não são fáceis. Aliás, no contexto das escolas públicas do Distrito Federal, é difícil se pensar o foco nas quatro habilidades, haja vista as condições existentes no meio de aprendizagem: pouca carga horária, muitos alunos em sala, ausência de material instrucional entre outros.

Sendo assim, é um desafio querer que os estudantes deixem a escola capazes de ler, escrever, ouvir e falar em inglês e com o suporte das novas tecnologias parece ser mais facilmente alcançável. Isso porque a justificativa social para o ensino de Inglês no País é o uso da nova tecnologia que surge a cada momento.

As novas tecnologias constituem ainda uma das maiores ferramentas para o acesso a uma língua estrangeira; e são essenciais para o processo de ensino e aprendizagem visto que permitem ao aluno construir seu conhecimento com autonomia e ter acesso à cultura do outro.

Os PCNs [5] (Parâmetros Curriculares Nacionais) estabelecem alguns objetivos para o ensino de língua estrangeira na escola, dentro os quais o de valorizar a leitura como um processo de formação do indivíduo. Propõem, inclusive, que o aluno tenha acesso a diferentes tipos de textos: humor, histórias em quadrinhos, anedotas; textos jornalísticos, como notícias, entrevistas, anúncios classificados; textos publicitários; e textos literários. Toda essa leitura é facilitada com o uso das novas tecnologias em sala de aula, e também em outros ambientes fora da escola.

O aprendizado da língua inglesa mudou muito nos últimos anos, pois o aluno que procura aprender inglês tem como meta a comunicação com pessoas de várias nacionalidades e não somente americanos e britânicos. O aprendizado da língua significa falar com o resto do mundo, pois o idioma tornou-se um fenômeno linguístico.

O aluno hoje tem que estar preparado para a grande variedade de sotaques de nativos ou não nativos. Há algum tempo os professores nativos da língua eram avaliados como pessoas de extrema importância no aprendizado dos alunos. Estudar inglês com um nativo era considerado um método eficaz, mas este método tornou-se ultrapassado, pois o objetivo do aluno em aprender inglês é a comunicação internacional.

O uso das novas tecnologias no ensino de língua inglesa tem crescido ao longo dos anos como auxílio para o aprendizado de um idioma. O uso desse recurso no ensino de língua obteve um nível equilibrado, já que as novas tecnologias podem ser ensinadas por meio de várias

atividades atraentes que envolvem música, vídeo, *chat*. Então, a língua inglesa é usada em toda a sua plenitude de forma diferenciada, referindo-se a culturas diversas e alcançando pessoas de várias nacionalidades.

Nota-se que por meio das novas tecnologias muitos aspectos da língua podem ser trabalhados, inclusive a gramática. Os professores de língua inglesa esforçam-se para praticar itens gramaticais com os alunos por meio de diversos tipos de atividades, alguns deles tradicionais. Muitas dessas experiências são frustrantes, pois os estilos dos exercícios oprimem a criatividade dos alunos e sua participação.

Com o uso de músicas, vídeos e *sites* de bate-papo (*chat*) percebeu um trabalho especial, já que os alunos começaram a escrever e a usar não só os itens gramaticais estudados em sala de aula, mas também, eles passaram a ler os poemas e poesias fora da escola. Além disso, através de uma música, o aluno pode trabalhar as quatro habilidades da língua, e também vocabulário, pronúncia.

O ingresso do aluno em outra realidade de aprendizagem traz benefícios não só culturais como também linguístico. O aluno, ao conhecer novos mundos por meio da *internet* e outras maneiras de viver, pensar, agir pode mostrar seus pontos de vista por meio de atividades orais e escritas.

É apropriado argumentar que não só as novas tecnologias apresentam informações culturais de outros países e elas são ferramentas que podem dar aos alunos um contexto linguístico que despertam o interesse em buscar mais sobre determinada cultura ou povo, e podem também comparar com aspectos de sua própria cultura. Por meio das novas tecnologias, o aluno é colocado em uma situação diferente a qual ele está acostumado em se tratando do aprendizado de uma língua estrangeira. Os próprios alunos promovem a leitura de músicas. E ainda recomendam o uso de adaptações fílmicas como complemento e suporte para atividade em sala. Como mostram Duff e Maley (2007, p.5), a respeito do aluno: “O aluno é um agente ativo em sala e não um receptor passivo. É essencial para nós que as atividades provoquem interação entre leitores e texto... e entre os leitores mesmos, incluindo o professor”.

Em diversas oportunidades, a criatividade dos alunos não é estimulada o suficiente em sala de aula, pois em alguns casos o jeito das tarefas desenvolvidas no material ou pelo professor já é conhecido pelos alunos e isso diminui a participação e o uso do seu lado criativo fazendo com que os mesmos não tenham motivação para desenvolver as tarefas propostas. As atividades para os alunos, seja um texto, um quadrinho ou um vídeo, devem ser consideradas como oportunidades dos alunos utilizarem linguagens recentemente estudadas de maneira personalizada e criativa, além de servir como um diagnóstico do que não foi aprendido.

Os professores devem construir e trabalhar em conjunto com seus alunos não só para ajudá-los a aumentar sua capacidade, métodos, táticas para coletar e selecionar elementos, mas, especialmente, para ajudá-los a desenvolverem conceitos. Considerações que serão o alicerce para o aperfeiçoamento de seus novos conhecimentos. Como mostra Gadotti, o professor “deixará de ser um lecionador para ser um organizador do conhecimento e da aprendizagem (...) um mediador do conhecimento, um aprendiz permanente, um construtor de

sentidos, um cooperador, e, sobretudo, um organizador de aprendizagem” (GADOTTI, 2005, p.30).

Alguns alunos não demonstram interesse em usar determinada tecnologia e resistem a cumprir as atividades recomendadas pelo professor. Com auxílio de textos como a música, por exemplo, os alunos podem promover essa interação que está aberta a vários tipos de interpretação e as vantagens em sala de aula de língua inglesa são muitas como o desenvolvimento da habilidade de leitura e de escrita, e a oportunidade de aprender a utilizar o computador como ferramenta de apoio para a prática da língua na ampliação de vocabulário, pronúncia, escrita, apreciação das novas tecnologias.

O principal objetivo de trabalhar com as novas tecnologias no ensino de língua inglesa é superar os moldes a que os alunos estão habituados. Moldes de perguntas e respostas prontas, identificar verbos, adjetivos, pronomes, substantivos no texto ou frase. O motivo é fazer o aluno ir além do que está acostumado, buscar outras maneiras de aprendizado, utilizar a imaginação e a criatividade toda hora.

O ensino de língua inglesa aliada às novas tecnologias é muito importante, pois o professor pode aperfeiçoar as quatro habilidades da língua dentro do universo virtual, possibilitando o desenvolvimento criativo dos alunos para a fala e escrita, além disso, estímulo para a leitura, mais informações e empenho em atividades envolvendo a habilidade auditiva.

### 2.3 As Imagens nos Textos Virtuais no Ensino e Aprendizagem da Leitura em Língua Inglesa

A relação entre linguagem visual e linguagem verbal é de fundamental importância no ensino de Língua Inglesa, centrado na habilidade de leitura, utilizando textos de diversos assuntos para criar oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas que lhes permitam ler e compreender desde histórias em quadrinhos até textos históricos.

Como mostra Pinheiro (2008, p.39) “o modelo internacional de processamento da informação está apoiado em teorias de esquema que são empregadas no ato da compreensão”. Esses esquemas agem como apoio para os elementos textuais fazendo com que a compreensão derive da interação entre elementos virtuais e contextuais.

As imagens têm importância antes, durante e depois a leitura, e ao mesmo tempo elas funcionam como estimuladoras e facilitadoras da leitura e aprendizagem em língua estrangeira (inglês). “Ver vem antes das palavras. A criança vê e reconhece antes que ela possa falar” (PINHEIRO, 2008, p.25).

O emprego de tal prática pedagógica admite inserir no currículo escolar meios de sistematizar o que o aluno já faz aleatória e inadvertidamente fora da sala de aula, quando utiliza a imagem para o lúdico e o social (OLIVEIRA, 2006). Dentro da sala de aula podem-se conduzir os alunos a perceberem que a linguagem não verbal também possui uma sintaxe, uma morfologia, uma semântica e um léxico próprios que não podem ser ignorados durante a aprendizagem.

A finalidade é mostrar que a imagem e as palavras se complementam, e que muitas vezes uma precisa da outra para funcionar, para ser mais eficaz. Joly (2002) [6] refere-se à relação imagem e linguagem, dizendo que:

De fato é injusto achar que a imagem exclui a linguagem verbal, em primeiro lugar, porque a segunda quase sempre acompanha a primeira, na forma de comentários, escritos ou orais, títulos, legendas, artigos de imprensa, bulas, didascálias, *slogans*, conversas, quase ao infinito (p.116).

O uso de imagens junto com as novas tecnologias serve para motivar os alunos a lerem determinado texto, e para tornar simples o que tantas vezes parece complicado. As imagens são grandes auxiliares, fazendo com que a falta de conhecimento linguístico na língua inglesa seja contrabalançada pelo estilo explicativo das figuras.

As imagens mostram uma riqueza visual às vezes muito maior que as palavras, no entanto as palavras são fundamentais para clarear pontos que a imagem não foi capaz de transmitir, para fixar a compreensão da temática abordada, e para admitir hipóteses. Joly (2002) sintetiza, de forma concisa, a relação entre palavra e imagem, ao revelar que:

Quer queiramos, quer não, as palavras e as imagens revezam-se, interagem, completam-se e esclarecem-se com uma energia revitalizante. Longe de se excluir, as palavras e as imagens nutrem-se e exaltam-se umas às outras. Correndo um risco de um paradoxo, podemos dizer que quanto mais se trabalha sobre as imagens mais se gosta das palavras (p.133).

As palavras e imagens se completam deste modo, se professores, alunos e leitores souberem utilizá-las com inteligência, com certeza a explicação e a compreensão do sentido sucederão de maneira mais eficiente.

#### *2.4 A Motivação e as Quatro Habilidades na Utilização das Novas Tecnologias*

As tarefas em sala de aula compreendendo as quatro habilidades da língua que são ouvir, falar, ler e escrever precisam ser diferenciadas e instigantes, o que poderá contribuir para o avanço da motivação dos alunos em fazê-las. A utilização das novas tecnologias nas aulas de língua inglesa é algo desafiador e a variedade de tarefas relacionadas com jogos virtuais, vídeos, desenhos podem despertar o interesse dos alunos em estudar ainda mais esta disciplina.

Os professores de língua inglesa justificam a falta de interesse dos alunos ao lerem um texto, com relação à habilidade leitora, porque algumas tarefas não têm desafios, curiosidades. O que acaba desmotivando os aprendizes. A motivação é fundamental para o estímulo à leitura, pois proporciona mais interesse por apresentar diferentes estilos de escrita.

Ao escolher materiais para a leitura, o interesse pelo material está diretamente ligado à motivação, ou seja, sem a motivação é difícil definir um programa de leitura e estimular os alunos a lerem fora do ambiente escolar.

O professor tem um papel de mediador na escolha adequada do material para que estimule seus alunos à feitura das tarefas propostas. Não só a habilidade leitora como as outras habilidades da língua podem ser trabalhadas de maneira diferenciada pelo professor com o uso das novas tecnologias.

Com relação à habilidade auditiva o emprego de tarefas inovadoras e não costumeiras é imprescindível para que os alunos se sintam motivados a fazê-las. Os materiais

envolvendo exercícios com essa habilidade quase sempre são de verdadeiros e falsos que os alunos já estão cansados e acostumados a responder e eles não proporcionam nenhum tipo de prazer e desafio.

O uso das novas tecnologias nas aulas de língua inglesa insere os alunos na linguagem tecnológica desde criança por meio de desenhos, jogos e canções pequenas porque as crianças algumas vezes aprendem suas primeiras palavras com ajuda do computador e podem discernir também as palavras da linguagem tecnológica da sua linguagem.

Com ajuda de pôsteres, fotos, desenhos e figuras relacionados com as novas tecnologias estimulam os alunos a opinar o que pensam a respeito da atividade. As atividades que os alunos acabaram de aprender podem ser passadas com jogos, cartões, músicas, jornais confeccionados pelos próprios alunos com a utilização das novas palavras e da tecnologia.

A utilidade das novas tecnologias nas aulas de inglês pode ajudar os professores a prepararem tarefas mais criativas e que promovam o desenvolvimento das habilidades da língua com a participação dos alunos nas tarefas propostas.

O presente artigo define-se pela perspectiva da abordagem metodológica quanti-qualitativa estudo de caso. O artigo também se caracteriza como descritivo. Conforme Lakatos (2010), na investigação de natureza descritiva os fatos são observados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Além disso, uma das características da pesquisa descritiva é a técnica padronizada da coleta de dados, realizada principalmente por meio de questionários e da observação sistemática. Para o presente estudo, utilizou-se como técnica de coleta de dados a aplicação de questionários que serão comentados com mais detalhes.

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, classifica-se o artigo como estudo de caso, já que a opção por pesquisar determinado grupo de alunos e seus professores de língua inglesa no processo de ensino-aprendizagem da língua junto com as novas tecnologias.

A escola escolhida para a realização do trabalho de campo foi o Centro de Ensino Médio 414 (CEM 414), localizada na cidade de Samambaia no Distrito Federal, que atende uma população composta em sua maioria por famílias que são beneficiárias do Bolsa Escola do governo local.

Para realizar a pesquisa foi usado como instrumento de coletas de dados o questionário por permitir uma apreciação melhor entre todos os envolvidos na mesma. O questionário foi aplicado a professores de Língua Inglesa de diferentes Coordenações de Ensino do Distrito Federal com perguntas abertas e fechadas, por necessitar buscar informações diversificadas sobre os efeitos do uso das novas tecnologias nas aulas de inglês e a construção do conhecimento de uma nova língua. As perguntas abertas, segundo Marconi&Lakatos (2010, p.103) “são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria e emitir opiniões”.

Quinze professores responderam ao questionário, e os mesmos tiveram tempo livre para refletir e responder as perguntas, sendo sete professores e oito professoras, embora se tenha tentado buscar professores de diferentes Coordenações de Ensino para observar as distintas realidades de ensino da Língua Inglesa. O questionário

ainda continha perguntas referentes à sua formação acadêmica, escola em que eles atuam nas turmas séries que ministram aulas de inglês, algum curso na área de Informática. Foram escolhidos quinze alunos dos 3º anos, sete alunos e oito alunas para responderem as perguntas do questionário. Também foram escolhidos quinze professores de língua inglesa, sendo treze professoras e dois professores.

São apresentados, a seguir, os resultados obtidos a partir da aplicação de questionários para os professores e alunos com análise das respostas dadas pelos professores. A primeira pergunta feita para os professores foi: “Você já ministrou aulas de inglês com mídias audiovisuais? Sim ou não”.

Sete professores responderam que sim, com TV, DVD, som, computador e com materiais baseados em investigação prévia sobre os materiais para depois desenvolver com os alunos.

Oito professores responderam que não trabalham com mídias audiovisuais nas aulas de inglês, somente com o material didático. É válido lembrar que esta escolha independe das mídias audiovisuais adotadas pelos professores, já que alguns deles trabalham ou não com as novas tecnologias. Ou seja, o professor é livre para selecionar essas mídias ao assunto e aplicá-los aos alunos com atividades extras, por exemplo.

Na próxima pergunta: “Qual mídia audiovisual você considera mais interessante e dinâmica para ser trabalhada em aulas de língua inglesa?” Dez professores disseram que o som por causa dos textos, diálogos e músicas. Cinco professores disseram que o DVD, pois podem trabalhar com vídeos de filmes, desenhos, músicas e aulas audiovisuais. Segundo Moran (1994): “Educar é procurar chegar ao aluno por caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatização, simulações), pela multimídia”.

Na pergunta seguinte: “A formação Continuada para ensinar os professores a utilizar as Multimídias no processo pedagógico é importante?” Todos os professores disseram que sim, e por meio desses cursos os professores podem aprender a integrar as novas tecnologias de forma a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Já para os alunos o questionário foi mais livre para que possibilitasse registrar a opinião e o conhecimento dos alunos a respeito das novas tecnologias como suporte de aprendizagem de uma segunda língua.

A primeira pergunta feita para os alunos: “Por quê, para quê, se deve aprender inglês?” Sete alunos responderam que se deve aprender inglês porque ajudará no mercado de trabalho e em diversas profissões, pois é uma língua universal. Oito alunos responderam que o inglês é importante para o Processo de Avaliação Seriada (PAS), concursos, viajar para outros países, ter um futuro melhor com uma boa comunicação.

A compreensão de outra língua pode ajudar o aluno a aprofundar o entendimento da sua própria cultura, aceitando as diferenças de expressão e comportamento. Ao dominar outras línguas, o aluno tem a possibilidade de manter contato com povos de culturas diferentes, amplia o acesso a fontes de pesquisa como livros e internet faz amigos no exterior e melhora as chances de conseguir bons empregos no futuro.

A pergunta seguinte feita para os alunos: “Você gosta das aulas de inglês quando se trabalha com as Novas

Tecnologias como mídias audiovisuais?”. Dez alunos disseram que gostam, pois com ajuda das novas tecnologias eles têm curiosidade em querer aprender mais e mais, possibilitando ter uma aula diferente e estimulante além de ajudar em outras matérias. Três alunos disseram que gostam pouco de aulas dessa maneira porque eles têm dificuldades em compreender o que está passando. Um aluno disse que não gosta e não respondeu o porquê.

Para melhorar a aprendizagem e a aproximação constante das novas tecnologias é preciso de um conhecimento prévio engloba o conhecimento linguístico, que abrange desde o conhecimento sobre pronunciar o inglês, passando pelo conhecimento de vocabulário e regras da língua, chegando até o conhecimento sobre o uso da língua, e por último, o conhecimento de mundo, que é adquirido informalmente por meio das experiências, do convívio numa sociedade, cuja ativação, no momento oportuno, é também essencial à compreensão de uma nova tecnologia.

A pergunta seguinte: “Com as novas tecnologias (mídias audiovisuais) as aulas de inglês ficaram mais estimulantes para a leitura e a escrita?”. Doze alunos responderam que sim, pois com as novas tecnologias as aulas de inglês ficaram mais fáceis à compreensão por meio de pesquisa ajudando a leitura e a escrita. Alguns ressaltaram (três) que apesar da dificuldade da língua eles aprendem brincando com a prática e não só na teoria.

As novas tecnologias nas aulas levam os alunos a uma maior variedade da linguagem e ajudam no desenvolvimento de competências linguísticas, isto porque a leitura oferece linguagem contextualizada e ajuda os alunos a compreenderem conceitos de linguagem novos e já vistos. É possível para os alunos lerem textos e compreenderem o ponto essencial do mesmo, sem necessariamente entenderem cada palavra. É o sentido geral que é importante.

### III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No aprendizado da segunda língua ou no aprendizado de outra disciplina, o principal objetivo do ensino é o aprendizado eficiente. O resultado do aprendizado de uma língua estrangeira, o inglês, por exemplo, é definido com base na competência ou proficiência alcançada. Qualquer que seja o resultado, tanto os alunos quanto o professor têm interesse neles. No entanto, precisa-se destacar que as adoções de procedimentos metodológicos que só visem os resultados falham em perceber a importância do processo, pois os métodos de aprendizagem são as sequências de procedimentos empregadas pelo professor para o aluno alcançar o aprendizado.

Este artigo recomenda o uso das novas tecnologias no ensino de língua inglesa, já que estas são populares pela riqueza de suas linguagens e variedades de textos, vídeos, exercícios entre outros. Além disso, as novas tecnologias como as audiovisuais, por exemplo, se apresentam como uma nova forma de aprendizado que escapa da rotina de atividades de sala de aula.

Foi observado que as novas tecnologias podem ser encontradas em vários níveis, e explorado de várias formas diferentes, assim, estilo de atividades em sala de aula, bem como a ideia de que usar as tecnologias nas aulas de inglês representam dificuldades para os alunos, mas que ao mesmo tempo acham as aulas interessantes e diferentes.

Pelas apreciações feitas, foram observados muitos exercícios interessantes em que os alunos praticam as quatro habilidades da língua, usam a capacidade criadora e têm a chance de usar o pensamento crítico com mais frequência.

Em relação aos professores que participaram desta pesquisa, o uso das novas tecnologias pode ser uma ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem da língua inglesa, no entanto há uma dificuldade em ter domínio para utilizar esses aparatos eletrônicos.

Convém esclarecer, ainda, que uma das dificuldades no processo de ensino da Língua Inglesa refere-se à ausência ou indisponibilidade de recursos didáticos (sobretudo o livro-texto) e audiovisuais (considerados importantes e necessários à aprendizagem de uma língua estrangeira), e a falta de ambiente adequado e favorável a essa aprendizagem, considerando-se as inadequações do espaço físico de algumas escolas públicas do Distrito Federal. Fora isso, há também de se considerar o pouco tempo de aula dedicado a essa disciplina (2 aulas de 50 minutos ou uma de 90 minutos por semana) e a quantidade de alunos em sala de aula, ao contrário do que acontece nos cursos livres. Esses fatores, por sua vez, representam uma das causas do insucesso na aprendizagem dos alunos.

No que se refere aos alunos, eles acreditam que aprender uma língua é, sobretudo, aprender a falar essa língua. Os alunos têm consciência de que é importante e necessário aprender uma língua, prestando e participando das aulas, fazendo os seus trabalhos e tarefas na escola e fora dela. Eles acreditam também que com aulas inovadoras o ensino de uma nova língua torna-se mais acessível e prazeroso, motivando-os a refletir sobre a importância do aprendizado não só em sua cultura, mas também em outras.

#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Língua Estrangeira*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DUFF, A & MALEY, A. *Literature. Resource books for teacher*. Oxford: Oxford University Press, 2007.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez, 1982.

GADOTTI, Moacir. *A boniteza de um sonho: aprender e ensinar com sentido*. Abceducatio, Ano III, 2005.

JOLY, M. *Introdução à análise da imagem*. Campinas: Papirus, 2002.

KENSKY, Vani Moreira. *Novas Tecnologias. O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente*. In: *Revista Brasileira de Educação* nº 7. Associação Nacional Comunicação na Escola. Série Ideias. 1996.

MUNHOZ, Siemsen Antônio. *Tecnologias aplicadas à educação, educação e tecnologia na sociedade da informação*. Curitiba: IBPEX, 2002.

OLIVEIRA, S. *Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido. Língua e Ensino*. V.9, nº 1. São Paulo: Ática, 2006.

PINHEIRO, H. & BANBERGER, R. *Poesia na sala de aula*. 2ªed., João Pessoa: Ideia, 2008.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. Ed.6º. São Paulo. Martins Fontes, 2013.

Revisão:

Professor Enaldo da Silva Freire.

[1] Graduada em Letras português/inglês. Especialista em Língua Portuguesa, Psicopedagogia Clínica e Institucional e Tecnologias e Educação a Distância. Mestre em Ciências da Educação. Doutoranda em Ciências da Educação. E- de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, jan-abr., 1998.

LAKATOS, & M. E MARCONI, M. de A. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalho científico*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro, 2013.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, José Manuel. *Os Meios de mail: [carlamoreirafreire@gmail.com](mailto:carlamoreirafreire@gmail.com)*

[2] Levy (2013) é especializado em abordagens hipertextuais na interação entre Internet e Sociedade.

[3] Munhoz (2002) é especialista em Tecnologias educacionais.

[4] Freire (2005) é considerado um dos pensadores mais notáveis na história da Pedagogia Mundial, tendo influenciado o movimento chamado Pedagogia Crítica.

[5] Parâmetros Curriculares Nacionais que estabelecem critérios para o ensino de língua estrangeira na escola com a valorização da leitura como processo de formação do aluno.

[6] Joly (2002) analista de textos sobre imagem e audiovisual.

#### V. COPYRIGHT

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

## Área: Ciências Agrárias e Biológicas

---

2-1	<b>PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DE ARACRUZ-ES</b> Giucirlene Pereira De Bortoli; Luana Frigulha Guisso
4-6	<b>NÍVEIS DE RUÍDO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO ACÚSTICO</b> Ana Puzzi Taube; Paulo Roxo Barja
4-9	<b>ESTIMULAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS</b> Manoel Osmar Seabra Junior; Alline Sayuri Tacaki Alves; Erika Garcia Silva; Andressa Sampaio Pereira; Mayara Salvanha; Augusto Cesinando De Carvalho
5-5	<b>TIPOS DE HEMOGLOBINA E SUAS VARIAÇÕES EM CÃES DOMÉSTICOS ATENDIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL</b> Gabriel Bobany De Queiroz; Sérgio Lisboa Machado; Helena Keiko Toma; Nayro Xavier Alencar; Daniel Barros Macieira; Nadia Regina Pereira Almosny

## **PRESERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM: PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DE ARACRUZ-ES**

GIUCIRLENE PEREIRA DE BORTOLI; LUANA FRIGULHA GUISSO  
FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
gilcirlene@yahoo.com.br

*Resumo - O homem explora o meio ambiente e muitas vezes não tem consciência do dano que causa por desconhecer e/ou não ter informação, esta seria uma boa justificativa se o acesso à informação fosse algo negado à civilização. Mesmo não sendo, em alguns contextos o desconhecimento leva à ação agressiva. Uma pesquisa com um grupo de 60 alunos do Ensino Fundamental II, em Aracruz mostrou que a maioria dos estudantes não possui conhecimento e nem visitaram os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê- Mirim que constituem a maior floresta estadual de manguezal localizada na bacia do Rio Piraquêaçu, uma extensão de 15,80 Km<sup>2</sup>. O assunto discutido neste artigo destaca a questão da degradação ambiental no contexto geral e mostra os resultados obtidos a partir de uma pesquisa de campo na qual se aplicou um pré-teste para verificar o nível de conhecimento dos alunos. Concluiu-se que a educação ambiental e sua proposta pedagógica pode ser um novo ambiente de aprendizado sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim para a disciplina de Ciências, mas para isto é necessário que a escola e os docentes se envolvam mais nesta questão, que desenvolvam projetos, criem alternativas que possibilitem aos alunos de todas as séries, a ter um contato maior com a riqueza ambiental da comunidade em seu entorno. Os resultados não são conclusivos visto que a amostra local se limitou a duas turmas de alunos das 7<sup>a</sup> séries (60 alunos), conferindo à pesquisa resultados parciais, embora tenha sido realizada pesquisa anterior e posterior à discussão do tema.*

**Palavras-chave:** Degradação Ambiental. Ecossistema manguezal. Conhecimento.

### I. INTRODUÇÃO

São muitos os problemas ambientais que preocupam a sociedade mundial. Cada vez mais aumenta os danos causados aos recursos naturais, e destruição de ecossistemas essenciais para o ser humano, entre eles os manguezais. A relação homem e meio ambiente tem sido danosa para a natureza e tende a piorar.

Se há um meio ou caminho que possa mudar a relação do homem com o meio ambiente é a sua formação ecológica cuja proposta é a conscientização sobre o meio ambiente, utilização da água, solo, redução da poluição do ar. Nesse sentido, a educação ambiental configura uma das mais estratégias para a formação do sujeito ecológico crítico. Para abordar a questão da consciência ecológica e a formação do sujeito ecológico crítico é preciso destacar um dos principais aspectos relacionados ao meio ambiente que é a degradação ambiental (SANCHEZ, 2008).

Os manguezais constituem um tipo de proteção, fonte de alimentação e ambiente no qual as espécies que nele habitam botam seus ovos. Neste cenário, destruir e/ou agredir gera impactos e em algumas situações os impactos e

danos costumam ser irreversíveis. Os impactos e agressão ambientais aos manguezais decorrem do desmatamento com objetivos industriais, urbanos e turísticos, e, principalmente de “aterros entre outros que afetam a biodiversidade do ecossistema” (VANNUCCI, 2002, p. 244).

Uma forma de sensibilizar a população sobre a importância dos manguezais e da necessidade de preservá-los é trabalhar a questão em sala de aula, desenvolver projetos pedagógicos de educação ambiental, promover e estimular a criança a conhecer e buscar informações.

Este artigo tem como proposta apresentar os resultados da pesquisa de mestrado desenvolvida junto a 60 alunos e professores da 7<sup>a</sup> série da EEEFM “Ermentina Leal” no município de Aracruz-ES que buscou responder o seguinte problema de pesquisa: o tema ecossistema manguezal é discutido nas aulas de ciências, com os alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Ermentina Leal”, no município de Aracruz?

Os manguezais funcionam como rota migratória de aves, alimentação de peixes, colabora para o enriquecimento das águas marinhas e matéria orgânica, além de proteger o litoral das grandes marés e sua vegetação funciona como ciliar que age diretamente na amenização e/ou contenção de erosão dos mangues no processo de assoreamento. Não conhecer e/ou não reconhecer a falta de conhecimento dos manguezais é um dos pontos críticos que impede desenvolver e aplicar ações para sua preservação e conservação. Estes fatores justificam o desenvolvimento do tema além de sua relevância científica, social e profissional.

Quanto aos meios trata-se de uma pesquisa de campo, pré-teste com os alunos com aplicação de um questionário, em seguida palestra e visita in loco aos manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim com aplicação de um segundo questionário para avaliar o conhecimento sobre manguezais antes e depois de todo o processo.

O objetivo deste artigo é indicar a percepção e o conhecimento dos alunos da 7<sup>a</sup> série sobre a importância e necessidade da preservação dos manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim.

### II. MEIO AMBIENTE: UM BEM JURÍDICO

O direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado é indisponível e tem a natureza de direito subjetivo, ou seja, pode ser executável em face do próprio poder público, eis que incumbe a ele toda a tarefa de protegê-lo.

A Constituição Federal de 1988 no art. 225 expressa que é direito de todos a um meio “ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à

qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações”, além de ser um bem de uso comum, o que significa que o cidadão tem a responsabilidade e a obrigação de preservar e defendê-lo.

O meio ambiente oferece ao homem seus recursos naturais que são a água, o ar, luz solar, solo, calor, animais e as plantas. Juridicamente, tudo o que pode ser útil ao homem de alguma forma constitui um bem. Nesse contexto “não é possível conceituar, sinteticamente, bem jurídico como toda a utilidade física ou ideal, de interesse do homem” (GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, 2006, p. 9).

Ao trabalhar a questão do meio ambiente dividindo a responsabilidade, a proposta da Constituição Federal de 1988 buscou descentralizar a política ambiental e conferir a autonomia também aos municípios. Ocorre que é no “município que os cidadãos vivem, convivem e o dia-a-dia da vida nacional acontece, e, portanto, nada mais coerente que gerir diretamente os recursos necessários à melhoria da qualidade de vida do povo que ali reside” (SOUZA, 2003, p. 16).

A degradação ambiental tem sido uma das grandes preocupações dos órgãos públicos e nacional e internacional, bem como dos movimentos sociais e organizações não governamentais, levando em conta os diversos e graves problemas presentes no meio ambiente. O elevado índice de consumo e o ritmo acelerado de crescimento industrial contribuem para o esgotamento dos recursos naturais ao longo dos anos. A ação agressiva do homem contra o meio ambiente tem sido responsável por muitos acidentes e desastres naturais, o que torna necessário haver um processo participativo e sustentável, cada um fazendo a sua parte e respeitando o ciclo de cada ser existente no planeta (BERRY, 1991).

Nos parâmetros da Política Nacional do Meio Ambiente, art. 3º, inciso II, degradação ambiental é “alteração adversa das características do meio ambiente”. A amplitude deste conceito abrange casos como prejuízo à saúde, ao bem-estar das pessoas, às atividades sociais e econômicas, à biosfera, entre outros. Qualquer alteração causada no processo, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental pode ser conceituada como degradação ambiental, pois em síntese esse danos e/ou modificações corresponde a impacto ambiental negativo (SÁNCHEZ, 2008).

Em termos de degradação ambiental, a maioria dos danos ambientais que afetam a superfície terrestre está situada nas bacias hidrográficas, assim, é necessário que se conheça a sua formação, sua constituição e sua dinâmica para que as ações de recuperação das áreas degradadas sejam efetivas e mais eficazes. Neste cenário, resolver os problemas ambientais originados da degradação ambiental e com impactos locais deve ser responsabilidade total dos municípios, levando em consideração que em muitas situações esses costumam ser negociados por gestores públicos em troca e são usados para as políticas clientelista e/ou paternalista (ARAÚJO, ALMEIDA, GUERRA, 2008).

### III. PARADIGMAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SUSTENTABILIDADE

Conceituar sustentabilidade torna-se complicado, já que consente a um conjunto de variáveis interdependentes. Pode-se afirmar que esse termo tem a competência de unificar questões de cunho ambiental, econômico e social, além de integrar

outros inúmeros significados à palavra. Contudo, devemos, em primeira instância, desdobrar as múltiplas faces que a temática sobre a sustentabilidade propõe. Parafraseando Loureiro (2012), o conceito de sustentabilidade é instigante, complexo e desafiador, pois abre múltiplas possibilidades de desdobramento do termo, assim como possibilita um leque de relações, já que vem das Ciências Biológicas e enraíza-se na política e na economia, permitindo diferentes formas de emprego da nomenclatura. Em virtude de tais aspectos, nesse artigo defendemos a heterogeneidade da forma como é pensada e conceituada a sustentabilidade. Acredita-se que tal discurso é decorrente da área ambiental e tem como premissa novas formas de relações homem/natureza, assim como prevê a construção de sociedades mais justas que fogem à lógica do capital, que impera através da geração de consumo e lucro, degradando os meios culturais, sociais e ambientais. A este respeito, Leff afirma que a sustentabilidade é uma maneira de repensar a produção e o processo econômico, de abrir fluxo do tempo a partir da reconfiguração das identidades, rompendo o cerco do mundo e o fechamento da história impostos pela globalização econômica. (LEFF, 2010, p. 31). Em consequência da vertiginosa disseminação do discurso sobre a sustentabilidade, é necessário entender como pesquisadores vinculados à área ambiental conceituam tal temática. Para atingir o objetivo da pesquisa, optamos por realizar entrevistas semiestruturadas com os educadores ambientais. Para isso, os entrevistados deveriam estar inseridos no campo de pesquisa do Brasil e manter um intenso contato com os desdobramentos da Educação Ambiental, além de conhecer a temática da sustentabilidade e desenvolver pesquisas que se relacionassem com a temática.

### IV. A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ARACRUZ-ES: PLANTAÇÃO DE EUCALIPTO, UM DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS

Localizado no Norte do Espírito Santo, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE, Censo 2010, o município de Aracruz ocupa uma área de 1.424 km<sup>2</sup>, possui 81.832 habitantes e seu bioma é formado pela mata atlântica. Segundo dados divulgados pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), no Programa de Assistência Técnica E Extensão Rural - Proater 2011-2013, cinco distritos compõem o município de Aracruz: Sede, Guaraná, Jacupemba, Vila do Riacho e Santa Cruz. As principais comunidades estão descritas e delimitadas.

Um dos principais fatores de degradação ambiental em Aracruz-ES é o plantio de eucalipto. A monocultura do eucalipto chegou ao Brasil, segundo Rodriguez, Silvestre (2007, p. 7) na “primeira década do século passado, mas nos anos 60 o plantio em larga escala teve impulso e as políticas florestais ganharam força com o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), e o I Programa Nacional de Papel e Celulose” nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Pará.

Em crescimento contínuo, a plantação de eucalipto, de acordo com Rodriguez, Silvestre (2007, p. 7) em 2005 “alcançou aproximadamente 3,4 milhões de hectares no país e no Espírito Santo foram 204 mil hectares de eucalipto plantados. A empresa Fibria Celulose atualmente opera aproximadamente 263 mil hectares de plantações de eucalipto [...]”.

Também em Aracruz-ES estão localizados dois ecossistemas passíveis de extinção devido a ação humana e do crescimento e desenvolvimento econômico: os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê- Mirim.

#### V. MANGUEZAIS PIRAQUÊ-AÇÚ E PIRAQUÊ-MIRIM

Os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê- Mirim constituem a maior floresta estadual de manguezal, localizados na bacia do Rio Piraquê com uma extensão de 15,80 Km<sup>2</sup>. Trata-se de um ecossistema de expressiva grande biodiversidade e importância social, contudo exposto à agressão ambiental haja vista os impactos negativos que podem ser observados na da bacia do Piraquê-Açú, ou seja, pesca predatória, desmatamentos, lixo e esgoto urbanos, invasão, urbanização e construção de *piers* (PREFEITURA DE ARACRUZ, 2014).

Com vistas a proteger o ecossistema da degradação, os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim foram classificados como Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Piraquê-Açú. Além de sua importância para a comunidade em seu entorno, o ecossistema proporciona às famílias recursos que auxiliam em sua sobrevivência com exploração da pesca artesanal, coletando mariscos e fabricando artesanatos. A classificação como área de preservação permanente restringe o uso (LANI, 2008).

Diversas espécies estão abrigadas nos manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim, fator que justifica e reafirma a necessidade de preservação e conservação. É importante destacar que os manguezais podem ser utilizados em conformidade com o seu tipo e valor que pode ser valor principal ou valor secundário (SATHIRATHAI, 2003).

Devido ao histórico do problema ambiental vir se agravando aumenta-se a preocupação da falta de conscientização dos municípios, estados e países que buscam crescimento econômico e o desenvolvimento industrial. Com isso os governantes parafraseiam respostas do impacto ambiental no intuito de reeducar visões das empresas e sociedades (REZENDE, CASTOR, 2005).

#### VI. PERCEPÇÃO DO ALUNO SOBRE OS MANGUEZAIS DE ARACRUZ-ES

A partir da proposta de desenvolvimento de um projeto pedagógico em educação ambiental foi desenvolvida pesquisa junto a 60 alunos da 7ª série da EEEFM “Ermentina Leal” no município de Aracruz-ES, com idade entre 12 e 16 anos, sendo 47% do sexo masculino e 53% do sexo feminino.

Para identificar a percepção e o conhecimento da turma sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim foi aplicado um questionário com questões específicas e fechadas, sendo os dados e resultados obtidos tratados pelo método quantitativo. Em seguida foi realizada uma palestra sobre manguezal e o ecossistema de Aracruz-ES seguida de uma visita *in loco*.

Poucos alunos conhecem o ecossistema manguezal de Aracruz-ES, 85% disseram que não conhecem. O mesmo ocorre com a visitação ao local sendo que 90% disseram nunca ter visitado o ecossistema.

Para definir o que é ecossistema, 17% disseram ser um ambiente próprio para caranguejos, siris, com lama e árvores. Mas, no total 83% não souberam apresentar uma definição ainda que simplista. É interessante que 82% disseram saber da importância de preservar os manguezais.

A preservação do ecossistema manguezal é importante no contexto social e ambiental, mas segundo 90% dos alunos os professores de Ciências não abordam essa temática em sala de aula.

Em se tratando do conhecimento sobre o que é a educação ambiental 61% disseram não saber, 22% disseram ser respeito ao meio ambiente e 17% uma forma de preservá-lo.

Em se tratando do conceito de meio ambiente, 60% disseram não saber, 20% acharam que é tudo o que cerca a natureza e o homem e 20% afirmaram ser o local natural que deve ser preservado, um ecossistema em que vive os seres vivos.

O conhecimento dos alunos sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim deixa a desejar, mas o que preocupa nesta instituição é a temática não ser trabalhada em sala de aula. Mas, após a palestra e a visita aos manguezais a percepção e o entendimento dos alunos apontaram para outra direção, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Resultados dos questionários aplicados aos alunos da 7ª série.

Questionamento	%	Justificativa
1- Você já tinha visitado o manguezal antes desse projeto levá-lo à conhecer esse ecossistema?	Sim: 10% Não: 90%	X
2- O que você achou do projeto de educação ambiental?	Bom: 29% Muito Bom: 63% Ruim: 8%	Porque aprendemos mais sobre esse ecossistema, conservação dos manguezais e tivemos uma aula de campo.
3- Com essa aula de campo você conseguiu relacionar o conteúdo estudado na sala com a prática?	Sim: 95% Não: 5%	Como? Com as explicações na aula no mangue e com o que observamos lá; porque quando vemos na prática fica melhor para entender.
4- Na sua avaliação como foi este projeto?	Bom: 15% Muito Bom: 78% Ruim: 7%	Por quê? Tivemos a oportunidade de visualizar de perto o que assistimos na palestra; passamos por todas as etapas do projeto e a aula de campo foi muito legal.
5- Escreva o que você aprendeu sobre o Manguezal?	X	O mangue é muito importante porque lá se reproduz vários animais. Devemos conservar o mangue, evitar a poluição de rios, pois ele é muito importante para a vida marinha.
6- O que vocês observaram nos manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim e achou mais interessante?	X	O mais interessante são as raízes das plantas que ficam por cima do solo. Os buracos que os caranguejos fazem para se esconder do predador, e a vegetação que é bem diferente.

Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

Nas últimas décadas são notáveis algumas mudanças de comportamento e de atitudes por parte das pessoas, da sociedade e das organizações que estudam, definem e traçam metas, objetivos relacionados ao meio ambiente e, acima de tudo, desenvolvem sistemas de gestão ambiental em busca do desenvolvimento e crescimento sustentável. São inegáveis e evidentes os avanços ocorridos na área ambiental nas últimas décadas, em termos de instrumentos técnicos, políticos e legais, sendo os principais atributos para a construção da estrutura de uma política eficaz de meio ambiente.

## VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação do meio ambiente é um tema importante no contexto da educação ambiental, pois sua proposta é sensibilizar e formar alunos com consciente crítica e ecológica em relação aos problemas ambientais e seus reflexos e impactos sobre o ser humano, a fauna e a flora. Mas, as questões ambientais não deixam de ser um problema de correntes das organizações e de seus processos de produção, crescimento e desenvolvimento. Toda forma de aprendizagem traz conhecimento e quando é possível associar teoria e prática esta aquisição é mais proveitosa e proporciona resultados mais positivos, além de ser uma experiência que fará o aluno se lembrar para sempre. O propósito do presente foi proporcionar novas discussões sobre a Educação Ambiental na perspectiva de ser um novo ambiente de aprendizado sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim para a disciplina de Ciências de alunos da 7ª série da EEEFM “Ermentina Leal”, no município de Aracruz-ES.

A cada dia aumenta as agressões ao meio ambiente, o que exige maior participação das escolas em explorar a educação ambiental como recurso pedagógico de sensibilização sobre os problemas existentes e que ameaçam a sobrevivência na Terra em função da poluição, assoreamento, aquecimento global, destruição de ecossistemas, etc. Nessa perspectiva, o objetivo geral propôs criar um projeto ambiental para a prática pedagógica em campo como instrumento facilitador do aprendizado na disciplina de ciências na EEEFM “Ermentina Leal”.

A pesquisa teve como objetivos específicos: identificar as percepções dos alunos e professores da EEEFM “Ermentina Leal” no município de Aracruz-ES sobre o ecossistema manguezal Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim; verificar a proximidade do professor em relação ao tema manguezal e com a comunidade escolar e identificar áreas nos manguezais possíveis para uma aula prática.

Como resposta ao problema de pesquisa, que investigou como a temática ecossistema manguezal é discutida nas aulas de ciências junto a alunos da 7ª série e professores de Ciências, Geografia e História, os resultados encontrados a partir da pesquisa de campo e da coleta de informações com a aplicação de questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas, além de palestra e aula de campo sobre as questões apresentadas neste trabalho indicaram que os alunos e professores apresentavam um conhecimento mínimo sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê mirim, como visto nas respostas do primeiro questionário. Com o desenvolvimento deste trabalho e as

ações desenvolvidas com o público pesquisado, observou-se que os alunos conseguem adquirir o conhecimento a partir do momento que eles vivenciam experiências relacionadas ao tema estudado.

No contexto geral do estudo e da pesquisa de campo, pode-se concluir que a educação ambiental e sua proposta pedagógica pode ser um novo ambiente de aprendizado sobre os manguezais Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim para a disciplina de Ciências, mas para isto é necessário que a escola e os docentes se envolvam mais nesta questão, desenvolvam projetos, criem alternativas que possibilitem aos alunos, de todas as séries, a ter um contato maior com a riqueza ambiental da comunidade e seu entorno.

Os resultados não são conclusivos visto que a amostra local se limitou a pesquisar duas turmas de alunos da 7ª série (60 alunos) e três professores (Ciências, Geografia e História), conferindo á pesquisa resultados parciais, embora tenha sido realizada pesquisa anterior e posterior à discussão do tema. Mas, percebeu-se que há uma grande possibilidade de aprofundamento sobre o tema, devido a significativa produção de trabalho, informações oficiais nessa área em termos de Brasil, Espírito Santo e de modo específico sobre o meio ambiente do município de Aracruz-ES. Uma proposta para estudos futuros é a realização de uma pesquisa em que se observem os aspectos primordiais da relação aula de Ciências, Educação Ambiental e manguezais de forma a garantir maior robustez à discussão.

## VIII. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A.J.T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

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

GAGLIANO, P.S; PAMPLONA FILHO, R. **Novo curso de direito civil**: abrangendo os Códigos Civis de 1916 e 2002. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: Pesquisa de informações básicas 2010. In: BOSSELLI, Giane; STRANZ, Eduardo. **Os impactos ambientais de maior incidência no país**. Disponível em <[www.cnm.org.br/index.php?option=com\\_docman&task](http://www.cnm.org.br/index.php?option=com_docman&task)>. Acesso em out. 2014.

LANI, L.J. **Atlas dos Ecossistemas do Espírito Santo**. Vitória – ES, 2008.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010. \_\_\_\_\_. **Saber ambiental**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

LOUREIRO, C. F. **Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012.

REZENDE, D.A.; CASTOR, B. V. J. **Planejamento estratégico municipal**: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

RODRIGUEZ, M.E; SILVESTRE, D. **Eucalipto**: Aracruz Celulose - violações de direitos humanos. Rio de Janeiro: Grafitto Gráfica e Editora, 2007.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós**. São Paulo: Edusp, 2002. 244 p.

#### IX. COPYRIGHT

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



## NÍVEIS DE RUÍDO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO ACÚSTICO

ANA PUZZI TAUBE<sup>1</sup>, PAULO ROXO BARJA<sup>1</sup>

1 – INSTITUTO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO (IP&D) - LABORATÓRIO DE FOTOACÚSTICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA (UNIVAP), AV. SHISHIMA HIFUMI, 2911, URBANOVA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP, BRASIL, 12244-000  
*barja@univap.br*

**Resumo** - A exposição excessiva a fontes de ruído pode gerar consequências psicológicas e físicas nem sempre reversíveis. Assim, o controle dos níveis de ruído é importante, particularmente em ambientes como as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) hospitalares, frequentados por pessoas em condição de saúde debilitada. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os níveis de ruído encontrados em UTIs paulistas, para avaliar o cumprimento da NBR 10152/1987, que estabelece limites aceitáveis de ruído em diversos ambientes. **METODOLOGIA:** utilizando um decibelímetro (HOMIS, mod.826), foi mensurado o nível de pressão sonora em UTIs de três hospitais - dois hospitais universitários públicos (SUS, hospitais 1 e 2) e um de atendimento a convênio médico (hospital 3). Empregou-se ainda um formulário para registro dos ruídos identificados pelas equipes hospitalares, sendo a área de cada UTI determinada por análise da planta, com o programa AutoCAD. **RESULTADOS:** as medições mostram que os hospitais avaliados apresentam níveis de pressão sonora entre 72dB e 79dB, bastante superiores aos limites estabelecidos pela NBR 10152/1987. **CONCLUSÃO:** a partir destes resultados, propõe-se: i) a realização de tratamento acústico apropriado para os hospitais avaliados; ii) a revisão/atualização da norma técnica, para que a legislação seja exequível.

**Palavras-chave:** Acústica. Hospitais. Normas Técnicas. Ruído. Som.

### I. INTRODUÇÃO

Fisicamente, o som pode ser definido como qualquer variação de pressão (rarefação e compressão) do ar que o ouvido possa detectar (TAUBE; BARJA, 2008). Na geração do som, há transferência de energia da fonte para as moléculas próximas. O som se propaga como onda longitudinal mecânica, que requer meio de transmissão; assim, não é transmitido no vácuo. A energia que passa por um dado ponto na área ao redor da fonte gera Pressão Sonora ( $P$ ) neste ponto, e a taxa de fluxo de energia por unidade de área é a Intensidade Sonora ( $I$ ). A energia das ondas acústicas é transmitida através do ar e captada pelos ouvidos; o nervo auditivo então envia impulsos elétricos correspondentes para o cérebro, que os decodifica e interpreta como sinais sonoros (TEFILI *et al.*, 2013).

Nem todo sinal sonoro é agradável. Descrito por alguns simplesmente como um som “sem harmonia” (BISTAFA, 2006), o ruído pode ser caracterizado como todo e qualquer som indesejável percebido como agente incômodo e potencial gerador de estresse (GONÇALVES, 2011). A exposição excessiva a fontes de ruído pode gerar consequências psicológicas e físicas nem sempre reversíveis, incluindo perdas auditivas permanentes (SILVA *et al.*, 2014).

O ramo da Física que estuda o som em geral, englobando sua geração, propagação e recepção (e incluindo o ruído) é a Acústica. Esta área interdisciplinar engloba, por exemplo, a arquitetura acústica, que estuda a absorção do som e o isolamento sonoro nas construções em geral. Possui interface também com a medicina, estudando os efeitos das ondas sonoras nos homens e os malefícios ocasionados pela poluição sonora (TAUBE; BARJA, 2007; TAUBE; BARJA, 2008). Neste contexto, é importante observar que a eventual ação perturbadora do ruído depende de suas características físicas (como intensidade, frequência e duração), mas também da sensibilidade auditiva, que varia de pessoa para pessoa (GONÇALVES, 2011).

O ruído encontra-se presente em quase todas as atividades humanas, sendo responsável por danos e incômodos aos seres humanos. Entre os diversos problemas decorrentes do ruído, destacamos as dificuldades na comunicação e no sono, falta de concentração no trabalho, estresse, distúrbios físicos, dificuldades mentais e/ou emocionais e a surdez progressiva (KRYTER, 1970; DREOSSI; MOMENSOHN-SANTOS, 2005). Tais problemas apresentam relação com o tempo de exposição ao ruído e com o nível de pressão sonora (NPS), descrito a seguir.

**Nível de Pressão Sonora (NPS)** – A unidade adotada internacionalmente para avaliar o NPS é o decibel (dB), uma unidade logarítmica. O NPS de uma conversação normal, a um metro do interlocutor, fica entre 55 e 60 dB(A), porém o valor sobe para a faixa de 75 a 80 dB(A) quando se grita (METHA; JOHNSON; ROCAFORT, 1999). Por outro lado, para que as palavras sejam ouvidas com clareza, é necessário que sua intensidade supere em 15 dB(A) o ruído de fundo. Assim, ruídos acima de 45 dB(A) já podem gerar dificuldades na comunicação oral, que só se pode resolver (parcialmente) aumentando o tom de voz. Quando o ruído ultrapassa os 65 dB(A), a conversa se torna bastante difícil (AMDE, 2012). Isto faz com que a qualidade da comunicação seja um problema relevante em grande parte dos ambientes (incluindo os ambientes hospitalares), dado o acúmulo de fontes diversas de ruído (frequente em locais como shoppings, por exemplo).

A seguir, a Tabela 1 apresenta os limites de tolerância a ruído que precedem a ocorrência de perda auditiva (temporária ou permanente).

Tabela 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Máxima Exposição Diária Permissível	dB(A)
8 h	85
4 h	88
2 h	91
1 h	94
30 min	97
15 min	100

Obs.: níveis acima de 100dB não são recomendados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015)

Quanto às consequências da exposição ao ruído, na surdez transitória ou fadiga auditiva, não há lesão; em geral, a recuperação é completa 16h após cessar o ruído, se o ouvinte permanecer em estado de conforto acústico. A surdez permanente resulta de exposições prolongadas a níveis superiores a 80 dB(A), bem como a sons de curta duração a mais de 110 dB(A), ou ainda por acúmulo de fadiga auditiva sem tempo adequado de recuperação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). É importante observar que os valores da Tabela 1 referem-se à soma das diferentes contribuições sonoras; em termos de ruído, trata-se, assim, da soma do ruído principal com aquele proveniente das fontes secundárias – o chamado ruído de fundo, como veremos a seguir.

**Ruído de fundo** – Ruído de fundo é todo e qualquer som que não seja o objeto das medições, porém que também esteja sendo emitido durante o período das medições (SUDEMA, 2011). A redução do ruído principal só terá sentido até o ponto em que este deixe de ser percebido acima do ruído de fundo; reduções adicionais, embora normalmente possíveis, elevam o custo da solução sem gerar benefícios significativos ao receptor. Após alguns minutos em ambiente bastante silencioso, a audição fica mais sensível, tornando os ruídos mais facilmente perceptíveis ao ouvido humano. Num contexto muito silencioso, até mesmo os batimentos cardíacos podem ser perturbadores para o indivíduo, pois o coração não bate com perfeita regularidade (BISTAFA, 2006).

É a partir das medições do nível de pressão sonora correspondente à soma dos ruídos num dado ambiente que se define o conforto acústico, através de norma técnica específica.

**Níveis de ruído para conforto acústico** – No Brasil, para garantir o conforto acústico, a NBR 10152/1987 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987) fixa os limites de ruído para diversos ambientes. A NBR 10152/1987 indica os níveis de pressão sonora permitida e as Curvas NC (*noise criterion curves*). Um ambiente pode ser classificado acusticamente por um número único obtido através das chamadas Curvas NC. Tais curvas foram desenvolvidas para análise de níveis de ruído de fundo (ROSA, 2003), sendo que uma dada NC pode corresponder a diferentes níveis de pressão sonora, conforme a frequência do som. Assim, diferentes níveis de pressão sonora podem gerar sensações equivalentes no ser humano, dependendo da frequência de emissão.

Conforme a NBR 10152/1987, em ambientes hospitalares, os níveis de pressão sonora devem variar entre 35 e 55dB (A), encontrando-se entre as curvas NC30 e NC50, conforme apresentado na Tabela 2. O valor inferior

representa o nível sonoro para conforto, e o valor superior corresponde ao nível sonoro máximo considerado aceitável para o ambiente. Níveis superiores aos estabelecidos são considerados de desconforto, mesmo que não impliquem necessariamente em danos à saúde.

Tabela 2 - Níveis sonoros recomendados conforme o ambiente (dB(A) e NC)

Ambiente hospitalar	dB(A)	NC
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros Cirúrgicos	35 – 45	30 – 40
Laboratórios, Áreas de uso público	40 – 50	35 – 45
Serviços	45 – 55	40 – 50

Fonte: ABNT - NBR 10152/1987

O presente estudo teve por objetivo avaliar os níveis de pressão sonora encontrados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) de três diferentes hospitais do Estado de São Paulo, para verificação do cumprimento (ou não) da NBR 10152/1987, que estabelece os níveis aceitáveis de ruído em diversos ambientes, inclusive no ambiente hospitalar.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada foi quali-quantitativa e se encontra descrita a seguir. Os aspectos éticos da pesquisa foram respeitados, com esta sendo conduzida nos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e aprovada por banca específica da instituição-sede; além disso, todos os procedimentos adotados passaram pela aprovação dos órgãos competentes dos hospitais avaliados.

**Campo de coleta** – Os locais escolhidos para o estudo foram dois hospitais universitários estaduais públicos credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS, hospitais 1 e 2) e um hospital particular de atendimento a um convênio médico e hospitalar (3). Todos estes hospitais situam-se no município de Campinas, porém em diferentes localidades, o que diferencia o ruído de fundo encontrado. Os hospitais 1 e 2 estão situados em áreas não totalmente urbanizadas, enquanto o hospital 3 localiza-se em área central da cidade, totalmente urbanizada.

**População** – Os participantes do estudo eram membros das equipes médicas dos hospitais avaliados, de ambos os gêneros, e possuíam idade igual ou superior a 18 anos. A população total do estudo (soma das equipes hospitalares) compreendia 200 funcionários. Foi estabelecida a meta de acesso direto (via entrevistas) a 30% desta população; assim, 20 profissionais de cada hospital participante do estudo foram entrevistados, totalizando uma amostra de 60 indivíduos.

**Metodologia** – O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: i) identificação dos ruídos ambientais da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) hospitalar, empregando método descritivo simples para identificar os ruídos ambientais, bem como suas características; ii) quantificação dos ruídos ambientais identificados e percebidos pelos funcionários (TAUBE; BARJA, 2008).

A área de cada ambiente estudado foi determinada por observação da planta, com o auxílio do programa AutoCAD para realização dos cálculos apropriados.

Empregou-se como instrumentos de coleta: a) um formulário para registro dos ruídos identificados pela

população sob estudo; b) um medidor digital (decibelímetro) modelo 826, fabricado pela HOMIS, com 3 dígitos. O equipamento permite escalas de mensuração ponderada em A e C que abrangem duas faixas, 35 a 90dB (baixa) e 75 a 130dB (alta), para frequências de 31,5Hz a 8kHz.

As curvas de ponderação (ou equalização) dos medidores são usadas para que o aparelho efetue as medições do ruído de acordo com a sensibilidade do ouvido humano. Tal equalização é dada pela curva A, indicada para fontes não direcionais, que atenua os sons graves, dá maior ganho para a banda de 2 a 5 kHz, e volta a atenuar levemente os sons agudos, sendo análoga à curva típica de sensibilidade do ouvido humano.

Para a coleta de dados, o decibelímetro foi mantido na posição vertical por três minutos, à altura de 1,50m do chão, registrando-se o valor médio do nível de pressão sonora em dB(A). O aparelho era desligado a cada mudança de posição, sendo em seguida ligado para a retomada do procedimento.

Os pontos de coleta adotados foram: i) no centro do ambiente sob estudo (medição central); e ii) a um metro de cada quina/lateral do ambiente sob estudo (medição lateral). Foram realizadas medições em dois períodos: manhã (entre 7h e 11h) e tarde (entre 13h e 17h). A cada período, foram realizadas três coletas. Os dados foram processados e armazenados em computador.

A análise estatística foi efetuada com o auxílio do programa *GraphPad Instat*®, adotando-se o teste *t* pareado para a comparação manhã x tarde em cada hospital e o teste ANOVA para a comparação entre os hospitais; 0,05 foi o nível de significância adotado em ambos os casos.

### III. RESULTADOS

Os resultados obtidos no presente estudo encontram-se sumarizados nas tabelas 3 e 4, a seguir. A tabela 3 apresenta a área e o volume correspondentes à UTI de cada hospital; a tabela 4, por sua vez, apresenta os valores obtidos a partir das medições efetuadas nas UTIs de cada um dos três hospitais analisados. Quanto às fontes de ruído nos períodos manhã e tarde, no Hospital 1, o principal ruído ambiental apontado pelos próprios funcionários foi a conversação. Para o Hospital 2, além da conversação, foram apontadas outras fontes de ruído como a máquina de diálise, monitores, bombas de infusão, respiradores e o transporte de camas. No Hospital 3, as principais fontes de ruído mencionadas foram o ar condicionado e o alarme da hemodiálise.

Tabela 3 - Área e volume das UTIs dos hospitais

Hospital	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
Hospital 1	106	340
Hospital 2	387	1.119
Hospital 3	75	224

Tabela 4 - Níveis de Pressão Sonora, em dB(A), captados na UTI durante as coletas nos Hospitais 1 (N=18), 2 (N=30) e 3 (N=18).

Valores expressos no formato “média ± desvio padrão”.

Nível de pressão sonora, em dB(A)		
	Manhã	Tarde
Hospital 1	79 ± 6	78 ± 7
Hospital 2	79 ± 4	76 ± 4
Hospital 3	75 ± 8	72 ± 8

**Análise estatística** – A comparação entre as UTIs dos diferentes hospitais, feita através do teste ANOVA, não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os hospitais, apesar da tendência do Hospital 3 apresentar níveis de pressão sonora ligeiramente inferiores aos dos demais hospitais.

Quanto à comparação entre os períodos manhã e tarde, análise comparativa efetuada através do teste *t* não pareado mostra diferença estatisticamente significativa entre os períodos manhã e tarde apenas para o Hospital 2, com o período da manhã apresentando nível de pressão sonora superior ao período da tarde (p= 0,049).

### IV. DISCUSSÃO

O nível de ruído de um ambiente depende fortemente da interferência dos ruídos dos ambientes contíguos; assim, o isolamento aéreo é fundamental no desempenho acústico de um ambiente. O valor adequado de isolamento depende do uso e do nível de ruído de fundo aceitável no interior do ambiente a ser estudado.

Sabe-se que ruídos contínuos superiores a 65dB(A) interferem no grau de concentração humana (ROSA, 2003). Tanto pela manhã quanto à tarde, as UTIs dos hospitais avaliados apresentaram níveis de pressão sonora superiores a 65dB(A). Tais níveis geram desconcentração, o que é grave no ambiente hospitalar, especialmente em UTIs. Em algumas das medições efetuadas, os níveis medidos chegam a superar os 85dB, podendo causar efeitos patológicos para os funcionários que permaneçam continuamente em tais ambientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Os dados coletados mostram que, se é verdade que os ambientes analisados estão dentro do Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente, os três hospitais apresentam, nas respectivas UTIs, níveis de pressão sonora que ultrapassam significativamente os limites estabelecidos pela NBR 10152/1987, em ambos os períodos avaliados (manhã e tarde). Neste sentido, os resultados obtidos no presente estudo reproduzem qualitativamente aqueles encontrados em estudo anteriormente realizado no centro cirúrgico geral de um hospital da Grande São Paulo (LOPES, 2005).

Ainda que situado em área totalmente urbanizada, o hospital 3 não apresentou níveis de pressão sonora significativamente diferentes daqueles apresentados pelos demais hospitais avaliados, que se encontram em áreas não totalmente urbanizadas – onde o ruído de fundo (aéreo) é, normalmente, mais baixo. Na verdade, a UTI do Hospital 3 mostra inclusive uma tendência a apresentar níveis de pressão sonora mais baixos, ainda que acima do valor permitido pela NBR 10152/1987. Uma explicação para este fato pode ser obtida a partir da observação de que as paredes externas da UTI do hospital 3 apresentam espessura de 25cm; no hospital 1, a UTI apresenta paredes externas com espessura de 20cm e, no hospital 2, a espessura é de 15cm (no entanto, o Hospital 2 possui um corredor que funciona como camada de isolamento adicional, separando o ambiente da UTI e o ambiente externo). Outro fator a ser levado em consideração é a diferença nas áreas e volumes das UTIs (ver Tabela 3), com a menor UTI tendendo a apresentar níveis de pressão sonora inferiores àqueles verificados nos demais hospitais.

## V. CONCLUSÃO

Nas Unidades de Terapia Intensiva dos três hospitais avaliados, os níveis de pressão sonora medidos superaram significativamente aqueles recomendados pela NBR 10152/1987, com valores médios entre 72db e 79dB, porém atingindo inclusive picos superiores a 85dB. Tais níveis podem gerar estresse, dificuldades na comunicação, no sono, falta de concentração, dificuldades mentais e/ou emocionais. Como a equipe hospitalar fica, de modo geral, mais continuamente exposta ao ruído do que os pacientes, os resultados obtidos permitem concluir que os profissionais que trabalham nestes ambientes encontram-se em situação de risco no que se refere a potenciais problemas decorrentes da exposição ao ruído.

Os resultados experimentais neste trabalho apontam para duas conclusões principais: *i*) é importante que se adote tratamentos acústicos adequados e medidas efetivas para minimizar os níveis sonoros no ambiente hospitalar (e, em particular, nas UTIs dos hospitais avaliados); *ii*) consideramos ser urgente a realização de uma revisão na legislação nacional pertinente ao ruído, visando o estabelecimento de uma norma técnica atualizada que substitua a NBR 10152/1987 – e que seja exequível.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMDE. Ruído. Disponível em: [www.amde.pt/pagegen.asp?SYS\\_PAGE\\_ID=452227](http://www.amde.pt/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=452227). Acesso em 22/10/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Avaliação do Ruído para o conforto acústico. ABNT – NBR 10152/1987. Rio de Janeiro: ABNT; dez/1987.

BISTAFA, S. R. Acústica Aplicada ao Controle do Ruído. São Paulo: Edgard Blucher; 2006.

DROSSI, R. C. F.; MOMENSOHN-SANTOS, T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. *Pró-Fono Rev Atual Cient* 2005; 17(2): 251-258. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pfono/v17n2/v17n2a13.pdf>. Data de acesso: 05/02/2013.

GONÇALVES, M. Psiquiatria na Prática Médica - Ruídos ocupacionais e sintomas psiquiátricos. *Psychiatry on line Brasil* 2011; 16(3). Disponível em: <http://www.polbr.med.br/ano11/prat0411.php>. Data de acesso: 06/02/2013.

KRYTER, K. D. The Effects of Noise on Men. New York: Academic Press Inc.; 1970.

LOPES, S. G. Avaliação dos níveis de pressão sonora em salas de operação de um centro cirúrgico geral. 2005. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia). Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, UNIVAP, 2005. Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/000001/00000155.pdf>. Acesso em 04/05/2015.

METHA, M.; JOHNSON, J.; ROCAFORT, J. Architectural acoustics principles and design. New Jersey: Prentice-Hall; 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Perda auditiva induzida por ruído (PAIR), Série A, normas e manuais técnicos. Disponível em: [www.ibanezca.com.br/Protocolo%20PAIR.pdf](http://www.ibanezca.com.br/Protocolo%20PAIR.pdf). Data de acesso: 19/03/2015.

ROSA, A. A. C. Avaliação do conforto acústico de consultórios odontológicos. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, 2003. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=vtls000309340>. Acesso em 04/02/2015.

SILVA, J.; COSTA, F. S.; SOUZA, R. F.; SOUZA, J. L.; OLIVEIRA, R. S. O ruído causando danos e estresse: possibilidade de atuação para a enfermagem do trabalho. *Av. Enferm.* 2014; 32(1). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15446/av.enferm.v32n1.46074>. Data de acesso: 25/01/2016.

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Decreto n.15.357, de 15/06/1993. Disponível em: [www.sudema.pb.gov.br/legis\\_files/decreto15357.html](http://www.sudema.pb.gov.br/legis_files/decreto15357.html). Data de acesso: 06/06/2012.

TAUBE, Ana P.; BARJA, Paulo R. Isolamento Acústico: uma revisão. In: XI Congresso Latino-Americano de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação - O Paradigma do Desenvolvimento Sustentável, 2007, S.J.Campos. Anais de Trabalhos Completos: UNIVAP, cd, out/2007.

TAUBE, Ana P.; BARJA, Paulo R. Estudo acústico de ambientes hospitalares: Unidade de Terapia Intensiva (UTI). In: XII Congresso Latino-Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro de Pós-Graduação - Energia: geração, uso e consequência, 2008, São José dos Campos. Anais do XII INIC e do VIII EPG. S.J.Campos: UNIVAP, cd, out/2008. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2008/anais/arquivosEPG/EPG00675\\_01\\_A.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG00675_01_A.pdf). Data de acesso: 05/02/2015.

TEFILI, D.; BARRAULT, G. F. G.; FERREIRA, A. A.; CORDIOLI, J. A.; LETTNIN, D. V. Implantes cocleares: aspectos tecnológicos e papel socioeconômico. *Rev. Bras. Eng. Bioméd.* 2013; 29(4). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2013.039>. Data de acesso: 01/02/2016.

## VII. COPYRIGHT

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

## ESTIMULAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS

MANOEL OSMAR SEABRA JUNIOR<sup>1</sup>, ALLINE SAYURI TACAKI ALVES<sup>2</sup>, ERIKA GARCIA SILVA<sup>3</sup>, ANDRESSA SAMPAIO PEREIRA<sup>2</sup>, MAYARA SALVANHA<sup>2</sup>, AUGUSTO CESINANDO DE CARVALHO<sup>4</sup>

1 - FCT/UNESP, DOCENTE DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA, PRESIDENTE PRUDENTE, SP; 2 - FCT/UNESP, GRADUANDA DO CURSO DE FISIOTERAPIA, PRESIDENTE PRUDENTE, SP; 3 - FCT/UNESP, GRADUANDA DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA, PRESIDENTE PRUDENTE, SP; 4 - FCT/UNESP, DOCENTE DO DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA, PRESIDENTE PRUDENTE, SP;  
*seabrajr.unesp@gmail.com*

**Resumo** - Participaram deste estudo sujeitos com hemiparesia crônica. O Acidente Vascular Encefálico (AVE) com sequelas evidentes de hemiparesia, caracterizada pela fraqueza muscular, espasticidade e presença de déficit motor, leva a limitação das AVD, predispondo o indivíduo ao risco de outro AVE. **Objetivo:** Identificar e propor programas para estimular a capacidade funcional em hemiparéticos crônicos por meio do exercício físico. **Metodologia:** Participantes submeteram-se a três avaliações: Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT), Time up and go (TUG) e o Teste de velocidade de marcha de 10 metros (TV10M). Concomitantemente participaram de um programa de Bocha Adaptada. **Resultados:** LEMOCOT:  $35,00 \pm 17,16$  no lado não parético e  $17,16 \pm 14,874$ ; TV10M:  $27,64 \pm 32,88$  em segundos e  $0,505 \pm 0,234$  na velocidade; TUG:  $27,81 \pm 33,51$ . **Discussão:** Os indivíduos apresentaram diminuição na restrição da mobilidade e de suas capacidades. **Conclusão:** Os programas foram efetivos e se completam na medida em que estimulam a prática de atividade física em meios sistemáticos e lúdicos que puderam proporcionar aos hemiparéticos efeitos funcionais diferenciados para contribuir em suas AVD.

**Palavras-chave:** Deficiência Física. Exercício Físico. Circuito. Bocha Adaptada.

### I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo biológico natural de todo ser humano que acarreta uma série de alterações funcionais e estruturais, favorecendo o aparecimento de doenças e a diminuição das habilidades nas atividades de vida diária (AVD), tornando-o mais vulnerável, mais dependente e sedentário (FIGLIOLINO *et al.*, 2009; NETTO, 2004).

A combinação do envelhecimento com o sedentarismo aumenta a frequência do aparecimento de doenças crônicas e degenerativas (SILVA *et al.*, 2007), dentre elas podemos citar o Acidente Vascular Encefálico (AVE) que é caracterizado por uma interrupção súbita do fluxo sanguíneo no cérebro, causado tanto por obstrução de uma artéria (AVE isquêmico), quanto por ruptura (AVE hemorrágico) (SCALZO *et al.*, 2010), sendo uma doença de esfera mundial. As sequelas mais evidentes pós AVE é a hemiparesia, caracterizada pela fraqueza muscular, espasticidade e presença de déficit motor no hemicorpo contralateral à lesão (SCALZO *et al.*, 2010; TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999; GIRIKO *et al.*, 2010),

além disso, pode-se encontrar prejuízos nas funções sensitivas, motoras, de equilíbrio e de marcha, juntamente com déficits na cognição e na linguagem, e com presença do deslocamento do centro da gravidade para o lado não afetado. Dependendo da gravidade da lesão, da sua etiologia e da área afetada, podendo variar de indivíduo para indivíduo, ocorrem limitações de suas AVDs (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999; SOARES *et al.*, 2015).

Nesse caso, a perda da força muscular interfere no estilo de vida independente do indivíduo, e este fato se agrava quando a fraqueza está associada aos déficits da patologia de base, como no caso dos hemiparéticos, podendo acarretar atrofia muscular por desuso da musculatura. Além disso, o repouso excessivo no leito contribui para as perdas das unidades motoras e alteração da condução dos nervos periféricos (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999).

Conseqüentemente, após o AVE os indivíduos seguem uma rotina de intervenção e tratamento, sendo de grande importância o papel da fisioterapia no processo de reabilitação para redução da incapacidade funcional e melhora na realização e no desempenho das tarefas diárias (COSTA, 2001), pois visa melhorar a qualidade de vida dessas pessoas e aumentar a performance motora, a partir da reeducação dos movimentos globais e finos, da coordenação, do equilíbrio postural, entre outros.

Uma das técnicas utilizadas é o método para a reabilitação física e funcional conhecido como método Kabat (Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva), que visa a integração do movimento normal e o método bobath, que objetiva a inibição dos padrões motores patológicos facilitando a reaprendizagem aos padrões mais funcionais (NOGUEIRA, MARQUES, 2011; SOUZA *et al.*, 2014).

Porém, muitos adultos saudáveis não fazem exercício suficiente e gastam muito tempo sentados construindo um comportamento sedentário, sendo esse índice ainda maior em hemiparéticos crônicos, o que os leva a inatividade e piora no seu condicionamento físico, aumentando o risco de outro AVE (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999).

Contudo, mesmo durante a reabilitação, eles ainda apresentam esse comportamento, pois além de não estar envolvidos com outra atividade física, devido às complicações da patologia, o tempo que permanecem nos

centros de reabilitação ainda é muito pouco (KAUR, ENGLISH, HILLIER, 2012).

Considerando, então, a necessidade de dar continuidade a atividade física após alta fisioterapêutica e amenizar o sedentarismo de hemiparéticos crônicos, o modelo de fisioterapia em grupo denominado Projeto Hemiplegia (GIRIKO *et al.*, 2010), no Centro de Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação (CEAFIR) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Presidente Prudente, é realizado Fisioterapia em Circuito de Treinamento (FCT): um modelo de terapia em grupo que utiliza exercícios e atividades funcionais ativas, nos quais são tarefas funcionais específicas realizadas em 10 estações com diferentes graus de dificuldades, utilizando bastões, cadeiras, escada e rampa, cones e mapas de sinalização (HILLIER *et al.*, 2014).

Para evitar o agravamento das complicações do AVE, além da fisioterapia, para recuperação funcional e para melhora dos resultados a serem alcançados, a prática de atividade física regular se tornar uma outra forma de proporcionar a esses indivíduos uma melhor qualidade de vida, podendo inseri-los em programas de atividade física e esportes, como apoio ou auxílio à reabilitação, participação em competições adaptadas ou mesmo como atividade recreativa, para promover a manutenção da saúde e o desenvolvimento da potencialidade (MATSUDO; MATSUDO NETO, 2001).

Em complementação a esta intervenção, foi proposta e coordenada pela área de Educação Física, da mesma Universidade, a prática da bocha adaptada, criada para atender pessoas com encefalopatia crônica não progressiva, conhecida como paralisia cerebral. Atualmente ela vem sendo utilizada para atender outros tipos de doenças de caráter muscular, como a hemiparesia, tetraplegia, lesão medular acima de C5, e outros, na qual são classificados funcionalmente por uma equipe multidisciplinar.

Essa atividade pode ser praticada individualmente, em duplas ou em equipes, e exige do participante habilidades motoras. Estimula, ainda, a cognição, uma vez que esses participantes se utilizam de estratégias e planejamento para efetuar a jogada, isto é, ampliando sua capacidade visomotora e intelectual. Logo, observamos que esta atividade lúdica pode ter um caráter competitivo e tem embasamento para influenciar nas decisões e comportamentos dos jogadores durante os jogos (CAMPEÃO, 2003).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi de identificar e propor programas para estimular a capacidade funcional em hemiparéticos crônicos por meio do exercício físico.

## II. PROCEDIMENTOS

População de estudo e procedimento da amostragem: Para realização deste estudo clínico observacional participaram oito hemiparéticos crônicos em atendimento no Centro de Atendimento de Fisioterapia e Reabilitação (CEAFIR) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente. Foram incluídos no estudo participantes que tinham encaminhamento médico e hemiparesia unilateral com tempo de lesão há  $\geq 6$  meses, capazes de realizar a marcha com ou sem auxílio de órtese e ter habilidade para realizar teste de caminhada e ausência de déficits cognitivos avaliados pelo mini-exame do estado mental (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

Todos os voluntários foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e após concordarem

com sua participação assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido submetido ao Comitê de Ética da FCT (Número CAAE: 45076015.3.0000.5402).

Procedimento para coleta de dados: Os participantes foram submetidos a uma entrevista individual para coleta de dados referentes à sua patologia e prática de exercícios físicos e condições clínicas e a seguir realizada a avaliação utilizando as seguintes escalas:

1) Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT), que analisa a coordenação motora dos membros inferiores e discrimina a hemiparesia (PINHEIRO *et al.*, 2014);

2) Time up and go (TUG), que registra o tempo gasto para o paciente levantar de uma cadeira, andar 3 metros, retornar e sentar-se, avaliando a mobilidade funcional e a marcha (PODSIADLO, RICHARDSON, 1991);

3) Teste de velocidade de marcha de 10 metros (TV10M), que registra o tempo gasto para caminhar 10 metros em velocidade habitual, avaliando o tempo gasto para percorrer essa distância (BOWDEN *et al.*, 2008).

Procedimento para Análise dos Dados: Após a aplicação e avaliação, foi calculado a média e o desvio padrão dos valores obtidos.

Posteriormente estes participantes foram atendidos pela fisioterapia com um programa específico de circuito para atender as condições específicas indicadas nos testes mediante a necessidade de estimular as condições funcionais dos mesmos.

Em seguida, foi implementada uma atividade lúdica e esportiva que é denominada de bocha adaptada, como parte de projeto de extensão desenvolvido no LETAIA – Laboratório de Pesquisa e Estudos em Tecnologia Assistiva, Inclusão educacional e Adaptação, da mesma Universidade. Os objetivos foram os mesmos, no sentido de estimular suas condições funcionais por meio lúdico e competitivo.

## III. RESULTADOS

A população foi constituída por 8 hemiparéticos, destes 3 são do sexo masculino e 5 do sexo feminino. O LEMOCOT realizado pelos hemiparéticos deste estudo demonstrou valores de  $35,00 \pm 17,16$  no lado não parético e o lado parético de  $17,16 \pm 14,874$  (tabela 1). No teste de velocidade de marcha de 10 metros (TV10M), os indivíduos tiveram média de  $27,64 \pm 32,88$  em segundos e  $0,505 \pm 0,234$  na velocidade (tabela 2). O teste de Time up and go (TUG), foi utilizado a fim de verificar a mobilidade funcional e a marcha, e o valor obtido foi de  $27,81 \pm 33,51$  (tabela 3).

Tabela 1 – Valores encontrados no LEMOCOT

Participantes	Parético	Não Parético
P1	12	41
P2	4	38
P3	13	24
P4	33	40
P5	12	37
P6	25	33
P7	8	37
P8	12	40

Tabela 2 – Valores encontrados no Teste de Caminhada de 10M

Participantes	Tempo (s)	Velocidade (m/s)
P1	52,11	0,19190174
P2	13	0,76923076
P3	65	0,15384615
P4	12,95	0,77220077
P5	19,49	0,51308363
P6	22,85	0,43763676
P7	22,78	0,43898156
P8	13	0,76923076

Tabela 3 – Valores encontrados no Time up and Go (TUG)

Participantes	Tempo (s)
P1	43,95
P2	14,31
P3	69
P4	14,29
P5	21,07
P6	23,13
P7	22,19
P8	14,6

Com observação do desempenho dos participantes na fisioterapia em circuito e também dos relatos dados por eles, observou-se uma melhora, principalmente em relação à disposição para prática de exercícios, evitando a progressão das suas incapacidades e do sedentarismo.

Durante a intervenção com a atividade lúdica – bocha adaptada, primeiramente, observou-se como os participantes manipulavam a bola e como executavam o lançamento, para identificar as maiores dificuldades.

Duas atividades foram identificadas como essenciais para a iniciação na bocha adaptada: bola ao alvo em diferentes formatos de lançamentos como; na parede, no chão, nas garrafas em caixas de tamanhos diferentes com estratégias de ensino e posicionamentos variados conforme a condição motora de cada participante.

As bolas variavam de peso e tamanho, onde foi possível observar que essas atividades estimulavam à cooperação, além de criar a consciência de força, a adaptação para o arremesso e o treinamento da mira. Dados que se complementaram a estimulação da capacidade funcional dos participantes.

#### IV. DISCUSSÃO

Perante aos resultados podemos ver que o indivíduo pós-AVE apresenta uma diminuição da mobilidade e de sua capacidade.

Como dito anteriormente o AVE leva o indivíduo a diminuir suas AVDs e ficar cada vez mais sedentário pelo fato da diminuição da capacidade funcional. Uma forma de aumentar essa capacidade e aumentar os efeitos da reabilitação é a prática de uma atividade física (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999) (GIRIKO *et al.*, 2010).

Os indivíduos que possuem alguma deficiência física podem participar dessas atividades esportivas, desde que acompanhados por profissionais habilitados. Esses indivíduos vivenciam novas sensações de bem estar geral quando submetidos a essa prática, contribuindo na diminuição da ansiedade e depressão, aumentando autoestima, autoconfiança, autoimagem, promovendo a integração social, o estímulo à independência, as funções do tronco e membros superiores, desenvolvimento de habilidades físicas como a coordenação, equilíbrio e ritmo,

melhora das condições fisiológicas (digestão, circulação), experiência intensiva com as possibilidades de limitações, além de reduzir a progressão da deficiência ou o aparecimento de doenças secundárias, como o sedentarismo, que corrobora para o aumento da obesidade, tornando o indivíduo mais suscetível às diversas enfermidades, e evitando a perda do trofismo muscular (NAKADA, OLIVEIRA, LIMA, 2006; NOCE, SIMIM, MELLO, 2009).

A fisioterapia em Circuito de treinamento, na literatura, vem mostrando que essa forma de tratamento proporciona uma interação social entre hemiparéticos e também pode ser interpretada como um estímulo durante a prática de exercícios funcionais repetidas vezes (PANG *et al.*, 2005) assim como a bocha irá proporcionar a busca da superação dos limites individuais, a busca pelo êxito, rendimento e auto realização, possibilitando as pessoas com alto grau de comprometimento motor a praticar um esporte, auxiliando na ampliação das capacidades e desenvolvimento de suas habilidades, principalmente para as atividades de vida diária (LIMA, OLIVEIRA, NAKADA, 2006).

Assim, a junção entre a fisioterapia e atividade esportiva e lúdica adaptada como a bocha se complementaram na capacidade funcional para melhores resultados na coordenação, equilíbrio, mobilidade.

#### V. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que programas diferenciados de atividade sistemática e lúdica, adaptados à hemiparéticos crônicos podem proporcionar uma melhora e um aumento da capacidade funcional para o desenvolvimento das AVDs, aumentando o tempo em atividade e reduzindo o sedentarismo, consequentemente contribuindo para uma melhora na qualidade de vida.

#### VI. REFERÊNCIAS

- BERTOLUCCI P. H. F. *et al.*. The Mini-Mental-State-Examination in an Outpatient Population - Influence of Literacy. **Arq. Neuro-Psiquiatric**. 1994 Mar; 52 (1): p.1-7.
- BOWDEN M. G. *et al.* Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance poststroke. **Rev. Neurorehabil Neural Repair**. 2008. Nov-Dec. V. 22. n.6. p. 672-5
- CAMPEÃO, M. DA S. **Atividade física para pessoas com paralisia cerebral**. In: DUARTE, E. & LIMA, S. M. T. Atividade física para pessoas com necessidades especiais: experiências e intervenções pedagógicas. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003. P..33-46
- COSTA, G. A. Tempo de ser: atividade física, qualidade de vida, envelhecimento e a trama das interações sociais interferindo na relação de gênero. **Rev. Sobama**, 2001. v.6, n.1, p.9-18.
- FIGLIOLINO, J. A. M.. *et al.* Análise da influencia do exercício físico em idosos com relação a equilíbrio, marcha e atividade de vida diária. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontologia.**, 2009; 12(2): p.227-238.
- GIRIKO, C. H. *et al.* Capacidade funcional de hemiparéticos crônicos submetidos a um programa de fisioterapia em grupo. **Rev. Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, jul/set. 2010; v.17, n.3, p.214-9.

HILLIER, S. *et al.* Circuit class and 7-day week therapy for increasing rehabilitation intensity of therapy after stroke (Circuit): Six month follow-up and cost analysis of the CIRCIT RCT. **International Journal of Stroke**, 2014, v. 9, n. p. 22.

KAUR, G.; ENGLISH, C.; HILLIER, S. How physically active are people with stroke in physiotherapy sessions aimed at improving motor function? A systematic review. **Stroke Rev Treat**, v. 2012, n. 8. p. 20673.

LIMA, T. S. M.; OLIVEIRA, A. A. B.; NAKADA, K.P. Bocha Adaptado: fatores motivacionais na deficiência física. **Revista Digital**, Buenos Aires. 2006, abril, v.11, n.95.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; NETO, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev Bras Med Esporte**. Jan/Fev, 2001. v.7, Nº 1.

NAKADA, K.P. OLIVEIRA, A.A.B. LIMA, S.M.T. Bocha Adaptado: fatores motivacionais na deficiência física. **Revista Digital**, Buenos Aires. 2006, abr.. v.11, n. 95.

NETTO, F. L. M. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. **Rev. Pensar a Prática**. Mar, 2004, v.7, p.75-84.

NOCE, F.; SIMIM, M.; MELLO, M.T. A percepção de qualidade de vida de pessoas portadoras de deficiência física pode ser influenciada pela prática de atividade física? **Rev Bras Med Esporte**. 2009, v.15, n.3, p. 174-178.

NOGUEIRA, S.P.B.O.; MARQUES, P.S. Efeitos da eletroestimulação funcional e Kabat na Funcionalidade do membro superior de hemiparéticos. **Rev Neurociências** 2011. v. 19, n.4. p. 694-701.

PANG M.Y. *et al.* A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. **Journal American Geriatric Sociology**. 2005 Oct, v.53. n. 10, p. 1667-74.

PINHEIRO M.B. *et al.* Reference values and psychometric properties of the lower extremity motor coordination test. **Arch Phys Med Rehabil**. 2014, Aug. v. 95. N.8, p.1490-7.

PODSIADLO D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal American Geriatric Sociology**. 1991, Feb. V.39 n.2. p.142-8.

SCALZO, P.L. *et al.* Qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Cerebral: clínica de fisioterapia. PUC Minas Gerais, Betim **Rev Neurociências**. 2010. V.18. n.2. p.139-144.

SILVA, E.M.M. *et al.* **Enfermidades do Paciente Idoso. Pesq Bras Odontoped Clin Integr**. jan./abr. 2007. v. 7, n. 1, p. 83-88.

Soares, A.V. *et al.* Testes de equilíbrio em pacientes hemiparéticos por AVC. **Rev. Neurociências**. 2015, v.11, n.1.

SOUZA, F.H. M. *et al.* Efeitos da aplicação do Método Bobath e do Treino de esteira com Suporte Parcial de peso na Reabilitação da marcha Pós-AVC: Uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v.18. n.2. p.161-166. 2014.

TEIXEIRA-SALMELA, L.F. *et al.* Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Acta Fisiátrica** v.7. n.3. p.108-118.

## VII. COPYRIGHT

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

## TIPOS DE HEMOGLOBINA E SUAS VARIAÇÕES EM CÃES DOMÉSTICOS ATENDIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL

GABRIEL BOBANY DE QUEIROZ<sup>1</sup>, SÉRGIO LISBOA MACHADO<sup>2</sup>, HELENA KEIKO TOMA<sup>2</sup>, NAYRO XAVIER ALENCAR<sup>1</sup>, DANIEL BARROS MACIEIRA<sup>1</sup>, NADIA REGINA PEREIRA ALMOSNY<sup>1</sup>

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

*bobany@gmail.com*

**Resumo** – Com o objetivo de detectar diferentes tipos de hemoglobina canina através da eletroforese alcalina, amostras de sangue foram obtidas de 72 cães de raças aleatórias e submetidas à eletroforese em agarose em meio alcalino. O eritrograma foi obtido concomitantemente. A eletroforese demonstrou que a HbA é o maior componente da hemoglobina canina, com uma menor fração de HbA2 detectada por densitometria em algumas amostras. A maioria dos animais apresentou apenas HbA em sua composição de hemoglobina. Observou-se que, pela eletroforese em meio alcalino, apenas dois tipos de hemoglobina foram detectados em cães e que não há diferença no padrão eletroforético entre sexos, raças e idade. Concluiu-se que a presença ou ausência de HbA2 não interfere no eritrograma dos animais avaliados.

**Palavras-chave:** Eletroforese Alcalina. *Canis Familiaris*. Polimorfismo de Hemoglobina.

### I. INTRODUÇÃO

A principal função dos eritrócitos é a de transportar oxigênio para os tecidos, capturando-o nos pulmões e fornecendo-o a diversos tecidos durante a circulação e, formar ácido carbônico e, posteriormente, liberar aproximadamente 15% de dióxido de carbono no sentido inverso. A hemoglobina é uma molécula tetramérica complexa de proteína-porfirina-ferro esférica composta por quatro cadeias de polipeptídeos, com aproximadamente 64 a 68 kDa (MESSICK, 2010).

Cada cadeia possui um grupo prostético heme dentro de uma camada hidrofóbica. Em medicina veterinária, o polimorfismo da hemoglobina tem sido estudado mais intensamente em animais de produção. O tipo de hemoglobina pode apresentar relação com a resistência a parasitos, intensidade de resposta imune e relação com eficiência reprodutiva e produção de lã e leite, e é empregado na identificação de indivíduos e parentesco, podendo ser útil futuramente na seleção de animais com aspectos genéticos ligados a interesse produtivo, além de poder estar relacionado com diferentes tipos de susceptibilidade a doenças (LACERDA e SOTO-BLANCO, 2006; LUZ *et al.*, 2010; MESSICK, 2010; OLVER *et al.*, 2010; AYRES *et al.* 2011; ATYABI, RAHBARGHAZI e ARAGHI, 2012; QUIGLEY, MEANS e GLADER, 2014).

Em cães adultos, esta molécula consiste de duas cadeias idênticas do tipo alfa e duas do tipo não alfa, que são comumente classificadas como cadeias beta. A cadeia

toda é, então um tetrâmero globular, e esta estrutura permite uma interação cooperativa de ligação ao oxigênio (HARVEY, 2008; OLVER *et al.*, 2010; ZAMARO e BONINI-DOMINGOS, 2010; ATYABI, RAHBARGHAZI e ARAGHI, 2012). A cadeia alfa contém 141 aminoácidos e as cadeias não-alfa, 146 (QUIGLEY, MEANS e GLADER, 2014).

Na maior parte dos animais domésticos, dois ou mais tipos de hemoglobina ocorrem normalmente. A maioria dos polimorfismos está normalmente associada a múltiplas substituições de aminoácidos. A maioria dos animais sintetiza hemoglobina embrionária e fetal nos seus respectivos estágios, embora haja relatos de que cães possuam hemoglobina embrionária, porém não fetal (KITCHEN e BRETT, 1974; GIGER, 2005; HARVEY, 2008; MESSICK, 2010; OLVER *et al.*, 2010; ATYABI, RAHBARGHAZI e ARAGHI, 2012).

Seal (1969) realizou a corrida eletroforética em meio alcalino da hemoglobina de 20 cães, e todas mostraram apenas uma banda com mobilidade de 0,85 de HbA. Naik *et al.* (1971), em estudo eletroforético em meio alcalino, encontraram apenas uma banda representativa de hemoglobina em 65 cães de diferentes raças, adultos, sendo 31 machos e 34 fêmeas.

Taname, Omi e Ota (1978) relatam três fenótipos para a hemoglobina canina, com banda de migração rápida para o fenótipo A, banda de migração lenta para o fenótipo B e banda de migração combinada A e B para o fenótipo AB, sugerindo que existam então três variantes de hemoglobina canina.

Já Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012) encontraram um predomínio de hemoglobina A (alfa2beta2) no lado anodo da eletroforese, com uma menor porção de HbA2 (alfa2delta2) por densitometria.

O objetivo deste trabalho foi de caracterizar os componentes da hemoglobina canina pela eletroforese alcalina para detectar diferentes tipos de hemoglobina nesta espécie, tendo em vista que diferentes tipos de hemoglobina podem apresentar relações com capacidades reprodutivas ou susceptibilidade e resistência a algumas doenças em outras espécies animais e na espécie humana.

### II. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Fluminense sob o protocolo 724.

Os animais selecionados foram atendidos no Hospital Veterinário Universitário Professor Firmino Mársico Filho da Universidade Federal Fluminense (HUVET/UFF) em Niterói, na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Foram selecionados 73 caninos, independente de sexo ou raça, em idade reprodutiva. Os cães foram selecionados a partir dos registros de pacientes do HUVET/UFF, e foram selecionados apenas animais clinicamente saudáveis e com parâmetros hematológicos dentro dos valores de referência.

Os cães foram categorizados em grupos relativos ao sexo (macho e fêmea), à raça (sem raça definida e com raça definida) e à faixa etária (adultos - até 10 anos de idade - e idosos - acima de 10 anos de idade). A definição da faixa etária seguiu os critérios estabelecidos por Bartges *et al.* (2012) e Inoue *et al.* (2015).

Além destes grupos, os animais foram separados em um grupo que apresentou em sua conformação 100% de HbA e outro com aqueles que apresentaram predomínio de HbA com uma pequena fração de HbA2, afim de se detectarem diferenças do perfil hematimétrico dos cães que fossem dependentes do perfil de hemoglobina encontrado.

Foram excluídos do estudo animais que apresentaram anemia, neoplasia, inflamação ou hemoparasitas.

O hemograma foi realizado de forma automatizada pelo Analisador Hematológico Veterinário pochH-100iV Diff (Sysmex®) para a obtenção do eritrograma. A eletroforese alcalina de hemoglobinas foi realizada utilizando kits da marca CELMGEL®.

O hemolisado foi obtido através da técnica descrita por Naoum (1987) e submetido à eletroforese em meio alcalino (pH 9,5) e posteriormente corado pelo Ponceau, seguindo as orientações do fabricante (CELM®), e submetido à leitura densitométrica pelo Software para Densitometria por Scanner SDS-60. Quando não analisados imediatamente após o processamento, as soluções de hemolisado foram armazenadas à temperatura de -18°C até o momento do processamento, quando eram submetidas a um descongelamento lento à temperatura de 7°C até completo descongelamento.

Como controle para validação da técnica, foi utilizado sangue humano sem hemoglobinopatias, visto que a técnica já é validada para separação eletroforética da hemoglobina humana em frações de Hemoglobina A, Hemoglobina Fetal e Hemoglobina A2.

Os dados obtidos foram analisados pelo teste estatístico de Mann-Whitney para testar a hipótese de que havia diferença entre as medianas das concentrações das diferentes frações de hemoglobinas entre os grupos, bem como para avaliar se havia diferença entre os valores do eritrograma em animais com diferentes morfologias das frações de hemoglobina.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor médio de hematócrito dos 73 animais avaliados foi de 48,63%, e a concentração de hemoglobina média foi de 16,22g/dL. Os valores médios e desvios padrão obtidos no eritrograma encontram-se na tabela 1.

A maior parte da concentração de hemoglobina nas amostras avaliadas foi de HbA. A HbA canina migrou mais lentamente que a HbA humana, porém mais rapidamente que a HbA2 canina. Não foram encontradas bandas com outro padrão de migração, que pudessem caracterizar algum tipo de hemoglobina variante ou cães heterozigotos e

homozigotos para mais de um tipo de hemoglobina normal, como foi relatado em diversas espécies animais como bovinos (EGENA e ALAO, 2014; PAL e MUMMED, 2014), bubalinos (RAMOS *et al.*, 1997; AYRES *et al.*, 2005), ovinos (LACERDA e SOTO-BLANCO, 2006; ESHARATKAH *et al.*, 2007; AL-SAMARRAE, L-BAYAATI e AL-MURRANI, 2010; REGO *et al.*, 2011), caprinos (REGIS, 2002; AYRES *et al.*, 2009; YAKUBU *et al.*, 2014), felinos (AYRES *et al.*, 2011), galinhas AL-SAMARRAE, L-BAYAATI e AL-MURRANI, 2010) e cães (FERRAREZI, 2006).

Tabela 1 – Médias e desvios padrão dos valores do eritrograma cães da região metropolitana do Rio de Janeiro submetidos à avaliação dos tipos de hemoglobina e valores de referência para a espécie

Parâmetro	Média	DP	VR
He (x10 <sup>6</sup> /µL)	6,87	0,83	5,5 - 8,5
Hb (g/dL)	16,22	1,71	12 - 18
Ht (%)	48,63	5,43	37 - 55
VGM (fL)	70,95	3,54	60 - 77
CHGM (%)	33,39	1,00	32 - 36
HbA (%)	99,54	0,71	*
HbA2 (%)	0,46	0,71	*

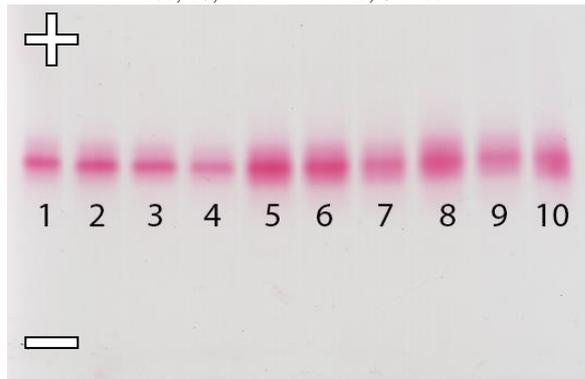
Legendas: DP = Desvio Padrão; VR = Valor de Referência; He = Hematimetria; Hb = Hemoglobina; Ht = Hematócrito; VGM = Volume Globular Médio; CHGM = Concentração de Hemoglobina Globular Média; HbA = Hemoglobina A; HbA2 = Hemoglobina A2; \* = Valor de referência não definido.

Não foram observadas bandas com padrões de migração mais rápida que pudesse caracterizar HbB, como observado em ovinos, caprinos, felinos, bovinos e bubalinos (RAMOS *et al.*, 1997; AYRES *et al.*, 2005; LACERDA e SOTO-BLANCO, 2006; AYRES *et al.*, 2011; REGO *et al.*, 2011; EGENA e ALAO, 2014; YAKUBU *et al.*, 2014), sendo observada apenas uma banda, representando HbA em 100% dos animais. Bandas de amostras processadas imediatamente após a confecção dos hemolisados apresentaram-se mais agudas que as de amostras previamente congeladas, sugerindo que o congelamento pode levar a alterações estruturais na hemoglobina (Figura 1).

Após análise densitométrica, assim como observado por Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012), a maior parte dos componentes de hemoglobina se localizaram no final anodo aproximadamente na mesma linha, sendo classificado como HbA, mas em alguns casos, valores baixos de HbA2 também foram observados na avaliação densitométrica com um padrão mais lento de migração. Desta forma, pôde-se dividir em percentuais cada fração de hemoglobina presente nos animais.

O valor mínimo de HbA detectado foi de 96,70% em um animal que apresentava 3,30% de HbA2. No entanto, alguns animais apresentavam 100% de HbA em sua composição, não apresentando banda de migração lenta relacionada à HbA2. A distribuição média de HbA e HbA2 entre todos os animais foi de 99,54% e 0,46%, respectivamente. A tabela 2 representa a distribuição das médias de hematócrito e hemoglobina, com suas respectivas distribuições percentuais de HbA e HbA2.

Figura 1 - Padrão eletroforético da hemoglobina canina em gel de agarose CELMGEL®. 1 - 4 amostras processadas imediatamente após obtenção do hemolisado. 1, Yorkshire fêmea, 8 anos; 2, Border Collie macho, 1 ano; 3, Bulldog Francês macho, 8 anos; 4, Border Collie macho, 7 anos. 5 - 10 amostras processadas após congelamento. 5, Poodle fêmea, 12 anos; 6, SRD fêmea, 11 anos; 7, SRD macho, 15 anos; 8, SRD macho, 16 anos; 9, Cocker fêmea, 14 anos; 10, Pit Bull macho, 8 anos.



Fonte: Própria autoria.

Tabela 2 – Médias e desvios padrão de hematócrito, concentração de hemoglobina e frações da hemoglobina (A e A2) em amostras de cães da região metropolitana do Rio de Janeiro de acordo com o sexo, a raça e a faixa etária.

Índice	Média	DP	p		
			Média	DP	p
Sexo					
	Fêmeas (n=42/72)		Machos (n=30/72)		
Ht (%)	48,07	4,94	48,36	5,35	0,977
Hb (g/dL)	16,12	1,70	16,18	1,59	0,986
HbA (%)	99,51	0,68	99,57	0,75	0,904
HbA2 (%)	0,49	0,68	0,43	0,75	0,904
Raças					
	Sem raça definida (n=15/72)		Com raça definida (n=57/72)		
Ht (%)	51,06	5,95	47,63	4,48	0,081
Hb (g/dL)	16,69	1,88	16,11	1,64	0,276
HbA (%)	99,76	0,42	99,22	0,64	0,208
HbA2 (%)	0,24	0,42	0,78	0,64	0,208
Faixas etárias					
	Adultos (n=45/72)		Idosos (n=27/72)		
Ht (%)	48,29	5,00	47,38	5,03	0,143
Hb (g/dL)	16,20	1,54	15,89	1,64	0,170
HbA (%)	99,46	0,83	99,49	0,63	0,381
HbA2 (%)	0,54	0,83	0,51	0,63	0,381
Legendas: DP = Desvio Padrão; Ht = Hematócrito; Hb = Hemoglobina; HbA = Hemoglobina A; HbA2 = Hemoglobina A2.					

As composições médias de HbA e HbA2 nos caninos do sexo feminino, foram, respectivamente, de 99,51% e 0,49%. Nos machos, a composição de HbA média foi de 99,57% contra 0,43% de concentração média de HbA2.

Cães sem raça definida apresentaram composição média de HbA e HbA2 de 99,76% e 0,24%, respectivamente. Entretanto, nos de raça definida observou-se média de composição para HbA em 99,22% e, para HbA2, de 0,64%.

Animais adultos apresentaram composição média de HbA de 99,46%, e HbA2 de 0,54%, enquanto nos animais idosos a composição obtida foi com médias de HbA e HbA2 de 99,49% e 0,51%, respectivamente.

Os cães que possuíam exclusivamente HbA em sua composição apresentaram valor médio de hematócrito de 49,15%, com concentração de hemoglobina média em 16,33g/dL. Nos que possuíam predomínio de HbA, porém com pequena fração de HbA2, observou-se valores médios de hematócrito e hemoglobina de 47,94% e 16,08g/dL em média, respectivamente. A tabela 3 apresenta as concentrações médias de hematócrito e concentração de hemoglobina para os animais que possuíam apenas HbA em sua composição e aqueles que possuíam HbA e HbA2 em menor concentração.

Tabela 3 – Médias e desvios padrão dos valores de eritrograma em cães com 100% de HbA em sua composição de hemoglobina e em cães com pequena fração de HbA2 em sua composição de hemoglobina em amostras coletadas de cães da região metropolitana do Rio de Janeiro.

Índice	100% HbA (n=41/72)		HbA + HbA2 (n=31/72)		P
	Média	DP	Média	DP	
He (10 <sup>6</sup> /μL)	6,96	0,84	6,75	0,82	0,306
Hb (g/dL)	16,33	1,76	16,08	1,67	0,780
Ht (%)	49,15	5,62	47,94	5,17	0,513
VGM (fL)	70,74	3,67	71,23	3,39	0,547
CHGM (%)	33,27	1,15	33,56	0,76	0,160
Legendas: DP = Desvio Padrão; He = Hematimetria; Hb = Hemoglobina; Ht = Hematócrito; VGM = Volume Globular Médio; CHGM = Concentração de Hemoglobina Globular Média; HbA = Hemoglobina A; HbA2 = Hemoglobina A2.					

Os resultados obtidos no presente estudo são semelhantes aos relatados por Seal (1969), Naik *et al.* (1971) e Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012), que apenas encontraram frações de HbA em estudos por eletroforese alcalina em cães. No entanto, diferentemente de Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012), não foi observada hemoglobina fetal em meio alcalino. Estes autores, entretanto, revelaram que os valores que obtiveram para Hb F não foram significativos.

Não foram encontrados outros tipos de hemoglobina ou outros genótipos através da eletroforese alcalina, como HbB e HbAB, como encontrados por Tanabe, Omi e Ôta no Japão em 1978, que avaliaram apenas cães de raças japonesas nativas e cães de raças europeias. Esta diferença de genótipos de hemoglobina pode estar associada à seleção de raças mais regional e apurada. No entanto, além de Tanabe Omi e Ôta (1978), em nenhum outro trabalho foi descrito um polimorfismo com dois tipos de hemoglobina em cães (SEAL, 1969; KITCHEN e BRETT, 1974; ATYABI, RAHBARGHAZI e ARAGHI, 2012).

Não foi observada diferença significativa entre as concentrações de HbA e HbA2 entre machos e fêmeas (p=0,976), o que também foi relatado por Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012) quando avaliaram as frações de hemoglobina por meio eletroforético. Outros trabalhos avaliando o polimorfismo de hemoglobina em cães não avaliaram a diferença entre sexos (SEAL, 1969; KITCHEN e BRETT, 1974). Esharatkah *et al.* (2007), observaram um predomínio do genótipo HbAA em ovinos machos, porém,

outros estudos em relação à frequência das frações de hemoglobina ao sexo não foram encontrados. Desta forma, é possível evidenciar que a concentração de frações de hemoglobina não varia dependentemente do sexo dos indivíduos.

Quando se comparou os cães em relação a ter ou não raça definida, observou-se não haver diferença ( $p=0,078$ ) entre as concentrações de HbA e HbA2. Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012), também não encontraram variação das concentrações de hemoglobina entre diferentes raças avaliadas. Estes autores, entretanto, avaliaram uma população composta predominantemente por Terriers (50%), com apenas 12,8% de animais sem raça definida.

No presente estudo, cães adultos e idosos não apresentaram diferença entre as concentrações de HbA e HbA2 ( $p=0,496$ ), da mesma maneira que relataram Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012) que também não observaram diferenças significativas entre as concentrações de hemoglobinas de cães de diferentes idades. No estudo atual foram avaliados os perfis eletroforéticos apenas de animais em idade reprodutiva, enquanto estes autores avaliaram animais a partir dos quatro meses de idade, não encontrando diferenças nas concentrações de hemoglobinas. Eles, no entanto, relataram a presença de hemoglobina fetal, embora não tenham especificado, exatamente, em qual idade média e raças esta hemoglobina foi observada.

O fato de não ter sido observada hemoglobina fetal no presente estudo, ao contrário do que foi relatado Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012), foi associado à idade mais elevada dos animais avaliados. A idade mínima avaliada por estes autores foi quatro meses de idade. Este relato diferiu dos estudos realizados anteriormente por Kitchen e Brett (1974), que não haviam observado hemoglobina fetal, pela eletroforese alcalina, em diversos estágios de amadurecimento embrionário até o nascimento de cães, em um universo de 202 cães.

Os índices hematimétricos avaliados entre os animais que apresentaram exclusivamente HbA e aqueles que apresentavam uma pequena fração de HbA2 não apresentaram diferença significativa entre si. Outros estudos envolvendo a frequência de hemoglobinas em cães não correlacionaram os índices hematimétricos ao polimorfismo das hemoglobinas, porém, em felinos, foi relatado que os animais homocigotos para hemoglobina B possuem maior incidência de corpúsculos de Heinz (AYRES *et al.*, 2011). Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012) apenas correlacionaram a frequência das concentrações de hemoglobina às raças, idades e sexos, não correlacionando índices hematimétricos na avaliação. Os resultados obtidos indicaram que a presença ou ausência de HbA2 não influencia a hematologia de cães. Os índices hematimétricos também não eram diferentes entre os variados genótipos de hemoglobina em ovinos da raça Santa Inês (LACERDA e SOTO-BLANCO, 2006), demonstrando que os tipos de hemoglobina não alteram a hematologia de outras espécies.

Pôde-se observar que HbA é o maior componente da hemoglobina dos cães avaliados, enquanto HbA2 foi detectada no lado do cátodo em um menor nível em alguns animais, resultado semelhante ao obtido por Atyabi, Rahbarghazi e Araghi (2012). Em outros estudos com a eletroforese alcalina para a avaliação de hemoglobina em cães os autores não realizaram a leitura densitométrica para quantificação de HbA2 (SEAL, 1969; KITCHEN e BRETT, 1974).

#### IV. CONCLUSÃO

A partir dos resultados do presente trabalho, pode-se concluir que a HbA é o maior componente da hemoglobina canina, sendo detectada em todos os animais do estudo, e que uma menor parcela de animais possui uma pequena concentração de HbA2. A distribuição percentual de HbA e HbA2 não é influenciada pelo sexo, raça ou faixa etária dos animais, bem como não há diferença entre os índices hematimétricos dos animais que possuíam exclusivamente HbA para aqueles que possuíam uma pequena quantidade de HbA2.

#### V. AGRADECIMENTOS

À professora Ana Beatriz Monteiro Fonseca e ao Laboratório de Estatística da UFF pelo grande auxílio dado na elaboração das análises e cálculos estatísticos indispensáveis para a conclusão deste trabalho. À CAPES pela bolsa de auxílio à pesquisa.

#### VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-SAMARRAE, S.H.; L-BAYAATI, A.J.; AL-MURRANI, W.K. Hemoglobin polymorphism in different animal species in Iraq. **Al-Anbar Journal of Veterinary**. v.3, n.2, 2010.
- ATYABI, N.; RAHBARGHAZI, R.; ARAGHI, A. Haemoglobin typing and its variations in Iranian domestic dogs. **Comparative Clinical Pathology**. v. 21, p. 1515-1519, 2012.
- AYRES, M.N.N.; BIRGEL JÚNIOR, E.H.; ROSENFELD, A.M.F.; BIRGEL, E.H. Polimorfismo da hemoglobina de bubalinos (*Bubalis bubalis*) da raça Murrah criados no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.6, n.1, p.18-23, 2005.
- AYRES, M.C.C.; CHAVES FILHO, R.M.; ROCHA, J.S.; GAMA, S.M.S.; CAVALCANTI, A.S.R.; ALMEIDA, M.A.O.; BITTENCOURTT, T.C.B.S.C. Polimorfismo da hemoglobina de ovinos (*Ovis aries*, L.): determinação do tipo e da frequência em animais criados no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.3, p.637-644, 2009.
- AYRES, M.C.C.; SILVA, M.N.; PEREIRA, A.F.; MENESES, I.D.S.; ZANUTTO, M.S. Frequências genóticas do polimorfismo da hemoglobina de felinos atendidos no Hospital de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. **Revista de Ciências Agroveterinárias (UDESC)**, p.1-3, 2011.
- BARTGES, J.; BOYNTON, B.; VOGT, A.H.; KRAUTER, E.; LAMBRECHT, K.; SVEC, R.; THOMPSON, S. AAHA Canine Life Stage Guidelines. **Veterinary Practice Guidelines**. v.48, n.1, p. 1-11, 2012.
- EGENA, S.S.A.; ALAO, R.O. Haemoglobin polymorphism in selected farm animals - a review. **Biotechnology in Animal Husbandry**. v.30, n.3, p.377-390, 2014.
- ESHARATKHAH, B.; SAFI, S.; KHAKI, Z.; KHAZAREI, N.; SADAGHIAN, M. Study on Haemoglobin Polymorphism in two breeds of Iranian Sheep. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. v.6, n.12, p.1426-1428, 2007.

- FERRAREZI, A.L. **Estudos estruturais e funcionais das hemoglobinas de Phrynos geoffroanus (Schweigger, 1812)**. 137p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto, 2006.
- GIGER, U. Regenerative Anemias Caused by Blood Loss of Hemolysis. In: Ettinger, S.J.; Feldman, E.C. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 6th ed, Missouri:Elsevier Saunders, p.1886-1907, 2005.
- HARVEY, J.W. The Erythrocyte: Physiology, Metabolism, and Biochemical Disorders. In: Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss. M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, Iowa:Blackwell, p. 173-240, 2008.
- INOUE, M.; HASEGAWA, A.; HOSOI, Y.; SUGIURA, K. A current life table and causes of death for insured dogs in Japan. **Preventive Veterinary Medicine**. v.120, p.210-218, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.03.018>.
- KITCHEN, H.; BRETT, I. Embryonic and fetal hemoglobin in animals. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v. 241, p. 653-671, 1974.
- LACERDA, R.M.; SOTO-BLANCO, B. Determinação das variantes de hemoglobina em ovinos mestiços Santa Inês. **Revista Caatinga**. v.19, n.4, p.345-349, 2006.
- LUZ, D.O.; LACERDA, R.M.; BARRETO JÚNIOR, R.A.; SOTO-BLANCO, B. Eritrograma e variantes de hemoglobina em caprinos da raça Caniné. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.62, n.1, p.208-210, 2010.
- MESSICK, J.B. Erythrocytes. In: Weiss, D.J., Wardrop, K.J. **Schalm's Veterinary Hematology**. Iowa:Blackwell, p. 172-178, 2010.
- NAIK, S.N.; ANDERSON, D.E.; JARDINE, J.H.; CLIFFORD, D.H. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency, haptoglobin and hemoglobin variants in dogs. **Animal Blood Groups and Biochemical Genetics**. v.2, p.89-94, 1971.
- NAOUM, P.C. Coleta de Sangue e Preparação de Hemolisado. In: Naoum, P.C. **Diagnóstico das Hemoglobinopatias**. São Paulo:Sarvier, 1987.
- OLVER, C.S.; ANDREWS, G.A.; SMITH, J.E.; KANEKO, J.J. Erythrocyte Structure and Function. In: Weiss, D.J.; Wardrop, K.J. **Schalm's Veterinary Hematology**, 6th Ed. Iowa:Wiley-Blackwell, p.123-130, 2010.
- PAL, S.K.; MUMMED, Y.Y. Investigation of haemoglobin polymorphism in Ogaden cattle. **Veterinary World**, v.7, n.4, p.229-233, 2014.
- QUIGLEY, J.G.; MEANS, R.T.; GLADER, B. The Birth, Life, and Death of Red Blood Cells: Erythropoiesis, The Mature Red Blood Cell, and Cell Destruction In: Greer J.P., Foerster J., Rodgers G.M. **Wintrobe's clinical hematology**. 13th ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins. Pp 83-124, 2014.
- RAMOS, P.R.R.; BORTOLOZZI, J.; KOHAYAGAWA, A.; CAMINHAS, M.M.T. Variação Polimórfica de Hemoglobinas em Búfalos (*Bubalus bubalis*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.34, n.2, 1997.
- REGIS, G.B. **Tipos de hemoglobina de caprinos das raças Saanen, Toggenburg e Sem Raça Definida criados na região Semi-Árida do Estado da Bahia: influência de parâmetros hematológicos e do parasitismo gastrintestinal**. 58p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2002.
- REGO, F.C.A.; BARCA JUNIOR, F.A.; CUNHA FILHO, L.F.C.; OKANO, W.; SILVA, L.C.; LUDOVICO, A.; TRAPP, S.M.; SANTANA, E.; TANAKA, N.M. Polimorfismo de hemoglobina em rebanho de ovinos Hampshire Down. Semina: **Ciências Agrárias**. v.32, n.1, p.261-266, 2011.
- SEAL, U.S. Carnivora systematics: a study of hemoglobins. **Comparative Biochemistry and Physiology**. v.31, n.5, p. 799-811, 1969.
- TANABE, Y.; OMI, T.; ÔTA, K. Genetic variants of hemoglobin in canine erythrocytes. **Animal Blood Groups and Biochemical Genetics**. v.9, p. 79-83, 1978.
- YAKUBU, A.; ABIMIKU, H.K.; MUSA-AZARA, I.S.; BARDE, R.E.; RAJI, A.O. Preliminary investigation of haemoglobin polymorphism and association with morphometric traits in West African Dwarf goats in north central Nigeria. **Mljekarstvo**. v.64, n.1, p.57-63, 2014.
- ZAMARO, P.J.A.; BONINI-DOMINGOS, C.R. The identification of beta-thalassemia mutants in Brazilians with high HbF levels. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**. v.32, n.3, p.215-218, 2010.

## VII. COPYRIGHT

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

## Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-4	<b>ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE AL E S</b> Carmen M. Andrezza; Amaury A. De Almeida; Rafael M. Vichiatti; Demétrio T. Ceccatto
1-7	<b>GEOTECNOLOGIA APLICADA NA ANÁLISE DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E REDE DE DRENAGEM: ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MURUCUTU E AURÁ, BELÉM, PARÁ</b> Leonardo Sousa Dos Santos; Carlos Benedito Barreiros Gutierrez; Altem Nascimento Pontes; Alersson Antônio De Almeida Souza; Lucieta G. Martoran; Orleno M. Silva Junior
3-1	<b>ESTUDO DE CASO: CARGA INCÊNDIO EM CRIADOURO DE SUÍNOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE CÁLCULO DETERMINÍSTICO</b> Julio Cesar Felipe; Gerson Luiz Carneiro
3-4	<b>AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL NUM MOTOR COM ÍMÃS PERMANENTES INCLINADOS</b> José Leandro Casa Nova Almeida; José Thomaz De Carvalho; Jair Augusto Gomes De Sant'ana; Teofilo Miguel De Souza
3-5	<b>MELHORIA DA QUALIDADE DO ENSINO SUPERIOR EM UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA</b> Denis Wilson Domingos; Carlos Alberto Chaves; Miroslava Hamzagic Zaratini; Edilson Alexandre Camargo
3-8	<b>MELHORIA DA PRODUTIVIDADE POR MEIO DO MAPEAMENTO DE PROCESSO E BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO: IMPACTO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS PET</b> Edwin Cardoza Galdamez; Syntia Lemos Cotrim; Evelyn De Moraes Galvão; Juliana Soares Curce; Gislaine Camila Lapasini Leal; Salete Fontana Baiocchi
3-8	<b>DIMENSIONAMENTO DO PRAZO DE ENTREGA DE PEÇAS USINADAS PARA EMPRESAS ENGINEERING TO ORDER POR MEIO DO PERT/CPM</b> Rafael Brito De Abreu; Diego De Castro Fettermann
3-8	<b>APLICAÇÃO PRÁTICA DA ANÁLISE DO CUSTO DO CICLO DE VIDA EM ATIVOS INDUSTRIAIS COMO FERRAMENTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA GESTÃO DE ATIVOS</b> Teofilo Cortizo Moreira Neto; Robson Magalhães; Abel Ribeiro

## ASSOCIAÇÃO RADIATIVA DOS ÁTOMOS DE AI E S

CARMEN M. ANDREAZZA<sup>1</sup>; AMAURY A. de ALMEIDA<sup>2</sup>; RAFAEL M. VICHETTI<sup>3</sup>; DEMÉTRIO T. CECCATTO<sup>4</sup>1 - UNESP/RIO CLARO-SP; 2 – IAG/USP/SÃO PAULO-SP; 3 – IQSC/USP/SÃO CARLOS-SP;  
4 – FACULDADES CLARETIANAS/RIO CLARO-SP

carmenma@rc.unesp.br

**Resumo** – Constantes de taxa da reação de formação do composto AIS através do processo de associação radiativa dos átomos Al e S foram estimadas, utilizando-se um método semi-clássico. Dentre as transições eletrônicas analisadas, o sistema B-X é o mais importante na formação do AIS. Os valores das constantes de taxa calculados variam de  $6,04 \times 10^{-18}$  a  $1,88 \times 10^{-17} \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$ , para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente. Tais valores são muito pequenos para formar uma quantidade apreciável desse composto nos envoltórios das gigantes e supergigantes. Portanto, outras reações químicas devem ser consideradas para a formação do AIS nos referidos ambientes.

**Palavras-chave:** Astroquímica. Processos Atômicos e Moleculares. Estrelas.

## I. INTRODUÇÃO

Três compostos contendo alumínio, AIF, AlCl e AlO, foram detectados na atmosfera de estrelas evoluídas (CERNICHARO, GUÉLIN, 1987; ZIURYS, APPONI, 1994; TENENBAUM, ZIURYS, 2009).

Os compostos AIF e AlCl foram detectados próximos à fotosfera das estrelas carbonadas IRC+10216. Essa estrela atingiu o ramo assintótico das gigantes, conhecidas como AGBs (Acrônimo em inglês de *Asymptotic Giant Branch*). O AIF também foi detectado nas atmosferas das estrelas carbonadas CRL 618, proto-planetária muito jovem, e CRL 2688, proto-planetária (HIGHBERGER, ZIURYS, 2003). No entanto, o AIF é mais abundante no envoltório da estrela IRC+10216. Highberger *et al.* (2001) sugerem que a abundância relativa do AIF decresce com o aumento do grau de evolução do objeto estelar, porém os mecanismos destrutivos são desconhecidos. Por outro lado, o AlCl não foi detectado no envelope da estrela CRL 618, bem como em CRL 2688.

AGBs são estrelas que estão nos estágios finais da sua evolução. Possuem massa inicial compreendida entre 1,0-8,0  $M_{\odot}$  e são caracterizadas por uma temperatura efetiva em torno de 2.000 a 3.500 K (IBEN, RENZINI 1983; HERWIG 2005). Devido às instabilidades em seu interior, as estrelas AGBs pulsam e podem elevar o material acima da superfície estelar, provocando uma grande perda de massa da ordem de  $10^{-6}$  a  $10^{-4} M_{\odot} \text{ ano}^{-1}$  (VASSILIADIS, WOOD, 1993). O mecanismo que resulta na grande quantidade de matéria ejetada da atmosfera estelar não é ainda bem estabelecido na literatura. O aumento da taxa de perda de massa tem como principal consequência a formação de um extenso envoltório circunstelar, o qual pode alcançar várias unidades astronômicas (KWOK, 2000), formado de gás, moléculas e poeira (CHERCHNEFF, 2012).

Na nossa galáxia, as estrelas são ricas em oxigênio ( $C/O < 1$ ). Porém, a dragagem de carbono, sintetizado no interior da estrela, pode alterar a abundância superficial desse elemento, tornando as estrelas com massas iniciais entre 1,0 e 4,0  $M_{\odot}$  em estrelas ricas em carbono (HERWIG 2005). Em estrelas com massas iniciais entre 4,0 e 8,0  $M_{\odot}$ , o carbono é convertido em nitrogênio via ciclo CN, resultando em uma atmosfera com mais oxigênio que carbono (VASSILIADIS, WOOD, 1993; HERWIG, 2005).

Linhas de emissão de AlCl e AlO também foram detectadas no envoltório da estrela supergigante vermelha VY CMa (KAMINISKI *et al.*, 2013). VY CMa é uma estrela oxigenada ( $C/O < 1$ ) com temperatura efetiva em torno de 3.200-3.650 K (MASSEY, LEVESQUE, PLEZ, 2006; WITTKOWSKI *et al.* 2012). Instabilidades em seu interior causam uma grande e variável perda de massa da ordem de  $0,5 \times 10^{-4}$  a  $3,0 \times 10^{-3} M_{\odot} \text{ ano}^{-1}$  (MASSEY, LEVESQUE, PLEZ, 2006; WITTKOWSKI *et al.* 2012). Essa perda de massa forma um extenso envoltório alcançando 1.500 a 3.000  $R_{\odot}$ . Acredita-se que a massa inicial da estrela VY CMa era da ordem de 25  $M_{\odot}$ , atualmente estima-se que tenha em torno de 17  $M_{\odot}$  (WITTKOWSKI *et al.* 2012).

Informações sobre a abundância de compostos que contêm metais são muito úteis para compreender os processos físico-químicos que ocorrem nesses ambientes, bem como a nucleossíntese dos elementos.

Cálculos em equilíbrio químico mostram que o AIS também é abundante em envoltórios de estrelas evoluídas (TSUJI, 1973). Para o AIS, relativamente pouco é conhecido sobre seus mecanismos de formação em fontes astronômicas e dentre eles, a associação radiativa deve ser considerada. Nesse sentido, foram estimadas as constantes de taxa de formação do AIS por associação radiativa, em função da temperatura.

## II. METODOLOGIA

A associação radiativa é o processo



no qual duas espécies A e B se aproximam ao longo de uma curva de energia potencial de um estado molecular excitado,  $AB^*$ , o qual pode emitir um fóton, formando a molécula AB.

A taxa de ocorrência de tal processo pode ser expressa em termos da constante de taxa,  $\alpha$ , definida por

$$\frac{dn(AB)}{dt} = \alpha n(A)n(B) \quad (2)$$

onde,  $n$  denota a concentração das espécies AB, A e B.

Uma descrição semi-clássica desse processo foi apresentada por Bates (1951). Essa descrição pode ser aplicada às colisões entre reagentes pesados, onde os efeitos quânticos não são relevantes (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988). Nesse cenário, as espécies A e B se encontram no contínuo de um estado molecular excitado  $AB^*$ , que a qualquer momento pode relaxar para um estado de menor energia, mediante a emissão de um fóton.

Há uma probabilidade finita,  $A(r)$ , de que ocorra a emissão espontânea do fóton, dada por

$$A(r) = 2.03 \times 10^{-6} g |v(r)|^3 |R_e(r)|^2, \quad s^{-1} \quad (3)$$

onde,  $g = (2 - \delta_{0,A^{s+A^i}})/(2 - \delta_{0,A^s})$  é o peso estatístico,  $R_e(r)$  é o momento de transição eletrônica em unidades atômicas e  $v$  é frequência em  $\text{cm}^{-1}$ .

A seção de choque, que é a área que mede a probabilidade de que a colisão entre as espécies ocorra, é dada por

$$\sigma_{\Lambda^u S}(E) = 4\pi g \left(\frac{\mu}{2E}\right)^{\frac{1}{2}} \int_0^\infty b db \int_{r_e}^\infty \frac{A(r) dr}{\left(1 - \left[\frac{V_{\Lambda^u S}(r)}{E} - \frac{b^2}{r^2}\right]^{\frac{1}{2}}\right)} \quad (4)$$

sendo,  $\mu$  a massa reduzida (em unidades de massa atômica),  $g$  é a probabilidade de aproximação de uma partícula ao longo da curva de energia potencial,  $r_e$  é a distância de aproximação,  $V_{\Lambda^u S}$  é a curva de energia potencial do estado excitado de maior energia e  $A(r)$  é a probabilidade de transição.

Supondo que os átomos tenham uma distribuição de velocidade Maxwelliana, a constante de taxa para a associação radiativa (em unidades de  $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ ), em função da temperatura  $T$  (ZYGELMAN, DALGARNO, 1988), é dada por

$$\alpha(T) = \left(\frac{1}{8\mu\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{k_B T}\right)^{\frac{3}{2}} \int_0^\infty E \sigma(E) \exp\left(-\frac{E}{kT}\right) dE \quad (5)$$

### III. RESULTADOS

Os maiores valores das constantes de taxa são obtidos quando dois átomos se aproximam ao longo de uma curva de energia potencial de um estado eletrônico excitado, cujo mínimo da curva situa-se abaixo do limite de dissociação, o qual decai radiativamente para o estado fundamental através de uma transição permitida (HERBST, BATES, 1988). Nas partes internas dos envelopes das estrelas evoluídas a temperatura é da ordem de 2.000-3.700K. Assim sendo, para os cálculos dos valores das constantes de taxa de formação do AIS são necessários apenas os estados eletrônicos moleculares que se correlacionam com os estados fundamentais dos átomos.

O acoplamento dos átomos Al( $^2P$ ) e S( $^3P$ ), ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através dos estados eletrônicos moleculares  $\Pi$  e  $\Sigma$ , com multiplicidade dubleto e quarteto. Os estados  $X^2\Sigma^+$ ,  $A'^2\Pi$  e  $B^2\Pi$  foram observados em laboratório. Por sua vez, os estados  $D^2\Delta$ ,  $E^2\Sigma^-$ ,  $a^4\Sigma^+$ ,  $b^4\Delta$ ,

$c^4\Sigma^-$  e  $e^4\Pi$  foram caracterizados teoricamente (e.g. LAUNILA, JONSSON, 1994; GUICHEMERRE, CHAMBAUND, 2000)

A associação radiativa dos átomos Al( $^2P$ ) e S( $^3P$ ), ambos em seus estados fundamentais, pode ocorrer através da aproximação dos dois átomos ao longo dos estados excitados  $D^2\Delta$ ,  $A'^2\Pi$ ,  $B^2\Pi$  e  $E^2\Sigma^-$ . Os estados  $D^2\Delta$ ,  $B^2\Pi$  e  $E^2\Sigma^-$  podem decair radiativamente para o estado  $A'^2\Pi$  de menor energia. No entanto, as transições E-X, D-A e B-A possuem momentos de transição eletrônica muito pequenos (GUICHEMERRE, CHAMBAUND, 2000), e, portanto, sua contribuição na formação do AIS através do processo de associação radiativa é desprezível. Por sua vez, os estados  $A'^2\Pi$  e  $B^2\Pi$  podem decair radiativamente para o estado fundamental  $X^2\Sigma^+$ . As probabilidades de aproximação ao longo dos estados  $A'^2\Pi$  e  $B^2\Pi$  são 4/54.

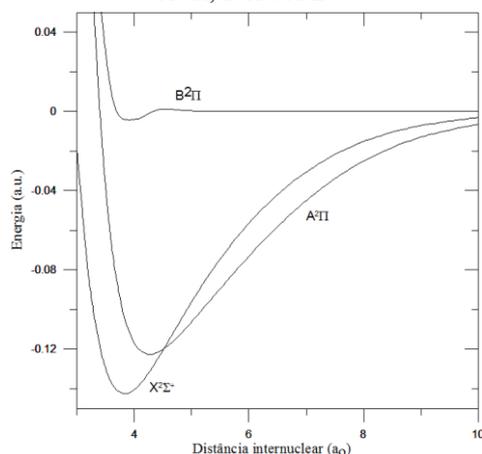
As curvas de energia potencial dos estados eletrônicos moleculares  $X^2\Sigma^+$ ,  $A'^2\Pi$  e  $B^2\Pi$  do AIS, necessárias para os cálculos dos valores das constantes de taxa, foram obtidas a partir da função de Hulbert-Hirschfelder (1941) (Apêndice A) e mostradas na Figura 1. Essa função também foi utilizada em outros estudos similares para modelar as curvas de energia potencial (e.g. ANDREAZZA *et al.* 2012). As constantes espectroscópicas utilizadas no cálculo dessa função foram extraídas de Launila e Jonsson (1994) e de Guichemerre e Chambaund (2000). Pode-se observar que a curva de energia potencial do estado  $B^2\Pi$  possui uma barreira de potencial de  $260 \text{ cm}^{-1}$  em  $4,5 a_0$ . Os valores dos momentos de transição eletrônica utilizados no cálculo dos coeficientes de Einstein foram extraídos de Guichemerre e Chambaund (2000).

O acoplamento dos átomos Al( $^2P$ ) e S( $^3P$ ) também pode ocorrer através do estado excitado  $e^4\Pi$  que pode decair para qualquer um dos estados excitados  $d^4\Pi$ ,  $b^4\Delta$ ,  $c^4\Sigma^-$  e  $a^4\Sigma^+$  ou, ainda, através do estado  $d^4\Pi$  que pode decair para os estados  $b^4\Delta$ ,  $c^4\Sigma^-$  e  $a^2\Sigma^4$ . Os estados  $d^4\Pi$  e  $e^4\Pi$  são repulsivos (e.g. GUICHEMERRE, CHAMBAUND, 2000) e, portanto, sua contribuição na formação do AIS através do processo de associação radiativa dos átomos Al e S é muito pequena.

Os valores das constantes de taxa de formação do AIS através do processo de associação radiativa estão ilustrados na Figura 2.

Para o sistema A-X, os valores das constantes de taxa variam de  $5,51 \times 10^{-19}$  a  $1,05 \times 10^{-18} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ , para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente. Para o sistema B-X, e para o mesmo intervalo de temperatura, os valores das constantes de taxa variam de  $5,50 \times 10^{-18}$  a  $1,78 \times 10^{-17} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ . Assim sendo, dentre todas os sistemas de transição analisados, a transição B-X é a mais importante na formação do AIS. Tal resultado se deve ao fato de a transição B-X possuir os maiores valores de momentos de transição eletrônica, bem com os maiores valores de frequências de transição.

Figura 1 – Curva de energia potencial dos estados  $A^2\Pi$ ,  $B^2\Pi$  e  $X^2\Sigma^+$



Fonte: Autores, 2015

Os valores totais das constantes de taxa variam de  $6,04 \times 10^{-18}$  a  $1,88 \times 10^{-17} \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$ , para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente, e podem ser aproximados pelas equações (dentro de 5%).

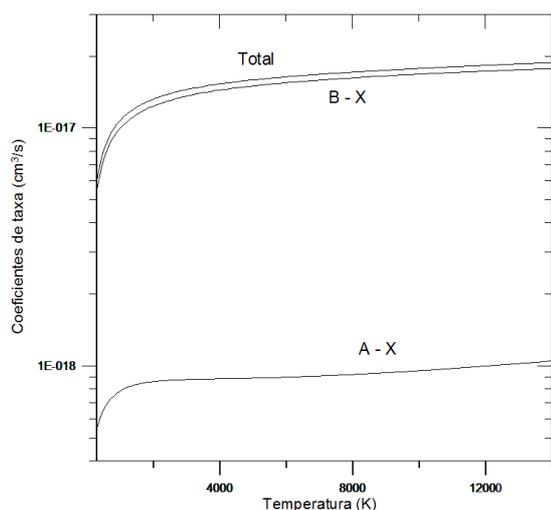
$$\alpha(T) = 1,2 \times 10^{-17} \left(\frac{T}{300}\right)^{0,014} e^{\left(-\frac{200}{T}\right)}, \quad \text{cm}^3\text{s}^{-1} \quad (6)$$

para temperatura entre 300 e 1000 K e

$$\alpha(T) = 1,7 \times 10^{-17} \left(\frac{T}{300}\right)^{0,022} e^{\left(-\frac{500}{T}\right)}, \quad \text{cm}^3\text{s}^{-1} \quad (7)$$

para temperaturas entre 1000 e 14.000 K

Figura 2 – Constantes de reação em função da temperatura



Fonte: Autores, 2015

#### IV. CONCLUSÃO

Dentre as transições eletrônicas analisadas, o sistema B-X é o mais importante na formação do AIS através do acoplamento dos átomos de Al e S. Considerando as duas transições, B-X e A-X, os valores das constantes de taxa variam de  $6,04 \times 10^{-18}$  a  $1,88 \times 10^{-17} \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$ , para temperaturas entre 300 e 14.000 K, respectivamente.

Os valores das constantes de taxa de formação do AIS através do processo de associação radiativa de seus átomos

constituíntes são muito pequenos para formar uma quantidade apreciável desse composto nos envoltórios das gigantes e supergigantes. Portanto, outras reações químicas devem ser consideradas para a formação do AIS nos referidos ambientes.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÚNDEZ, M.; CERNICHARO, J., Oxygen Chemistry in the Circumstellar Envelope of the Carbon-Rich Star IRC +10216. **The Astrophysical Journal**, 650, 374 – 393, 2006.

ANDREAZZA, C. M., de ALMEIDA, A. A., VICHETTI, R. M., CECCATTO, D. T., Radiative association of Ti and O atoms, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 427, 833-838, 2012.

BATES, D. R. Rate formation of molecules by radioactive association, **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 111, 303-314, 1951.

CERNICHARO J.; GUELIN M. Metals in IRC+10216 - Detection of NaCl, AlCl, and KCl and tentative detection of AlF, **Astronomy & Astrophysics**, 183, L10-L12, 1987.

FORD, K. E. S.; NEUFELD, D. A.; SCHILKE, P.; MELNICK, G. J. Detection of Formaldehyde toward the Extreme Carbon Star IRC +10216. **The Astrophysical Journal**, 614, 990 – 1006, 2004.

GUICHEMERRE, M., CHAMBAUD, G., Theoretical study of the electronic states of AIS, AIS<sup>+</sup> e AIS<sup>-</sup>, **Journal of Physics Chemistry A**, 104, 2105-2111, 2000.

HERBST, E., BATES D.R. Radiative association via excited electronic states: model calculations. **The Astrophysical Journal**. 329, 410-417, 1988.

HERWIG, F., Evolution of asymptotic giant branch stars, **Annual review of astronomy and astrophysics**, 43, 435-479, 2005.

HIGHBERGER, J. L.; SAVAGE, C.; BIEGING, J. H.; ZIURYS, L. M. Heavy-Metal Chemistry in Proto-Planetary Nebulae: Detection of MgNC, NaCN, and AlF toward CRL 2688. **The Astrophysical Journal**, 562, 790 – 798, 2000.

HULBERT, H. M., HIRSCHFELDER, J. O. Potential energy functions for diatomic molecules. **Journal of Chemical Physics**, 9, 61-69, 1941.

IBEN, I., Jr., RENZINI, A., Asymptotic giant branch evolution and beyond, **Annual review of astronomy and astrophysics**, 21, 271-342, 1983.

KAMINSKI, T., GOTTLIEB, C. A., YOUNG K.H., MENTEN, K. M., PATEL, N. A., An Interferometric Spectral Line and Imaging Survey of VY Canis Majoris in the 345 GHz Band, **The Astrophysical Journal Supplement Series**, 209, 38-85, 2013.

LANGHOFF, S. R.; BAUSCHLICHER, C. W. Theoretical studies of AlF, AlCl e AlBr. **Journal of Chemical Physics**, 88, 5715-5725, 1988.

LAUNILA, O., JONSSON, J., Spectroscopic of AIS: rotational of the  $A^2\Pi - X^2\Sigma^+$  band system in the 2- $\mu\text{m}$  region, **Journal of Molecular Spectroscopy**, 168, 483-493, 1994.

MASSEY, P., LAVESQUE, E., PLEZ, B., Bringing VY Canis Majoris down to size: an improved determination of its

effective temperature, **The Astrophysical Journal**, 646, 1203-1208, 2006.

TENENBAUM, E. D., ZIURYS, L. M., Millimeter detection of AlO ( $X^2\Sigma^+$ ): metal oxide chemistry in the envelope of VY Canis majoris, **The Astrophysical Journal Letters**, 694, L59-L63, 2009.

TSUJI, T., Molecular abundances in stellar atmospheres. II. **Astronomy and Astrophysics**, 23, 411-431, 1973.

VASSILIADIS, E., WOOD, P. R., Evolution of low- and intermediate-mass stars to the end of the asymptotic giant branch with mass loss, **The Astrophysical Journal**, 413, 641-657, 1993.

ZIURYS, L. M.; SAVAGE, C.; HIGHBERGER, J. L.; APPONI, A. J.; GUÉLIN, M.; CERNICARO, J. More Metal Cyanide Species: Detection of AlNC ( $X^1\Sigma^+$ ) toward IRC +10216. **The Astrophysical Journal**, 564, L45-L48, 2002.

ZYGELMAN, B.; DALGARNO, A. Radiative quenching of He ( $2^1S$ ) induced by collisions with ground-state helium atoms. **Physical Review A (General Physics)**, 38, 1877-1884, 1988.

WITTKOSKI, M., HAUSCHILDT, P. H., ARROYO-TORRES, B., MARCAIDE, J. M., Fundamental properties and atmospheric structure of the red supergiant VY Canis Majoris based on VLT/AMBER spectro-interferometry, **Astronomy & Astrophysics**, 540, L12-L17, 2012.

## Apêndice A

Hulbert e Hirschfelder (1941) propuseram a seguinte função para modelar as curvas de energia potencial de moléculas ou radicais diatômicos

$$V(x) = D_e[(1 - e^{-x})^2 + cx^3e^{-2x}(1 + bx)] \quad (A1)$$

onde,  $x$  é definido como

$$x = \left( \frac{\omega_e}{2(B_e D_e)^{\frac{1}{2}}} \right) \left( \frac{r - r_e}{r_e} \right) \quad (A2)$$

e as constantes  $b$  e  $c$  são determinadas pelas seguintes relações,

$$c = 1 + \left( -1 - \frac{\alpha_e \omega_e}{6B_e^2} \right) \left( \frac{4B_e D_e}{\omega_e^2} \right) \quad (A3)$$

e

$$b = 2 - \left( \frac{7}{12} - \frac{2D(B_e D)^{\frac{1}{2}}}{\omega_e} \left[ \frac{5}{4} \left( -1 - \frac{\alpha_e \omega_e}{6B_e^2} \right)^2 - \frac{2}{3} \frac{x_e \omega_e}{B_e} \right] \right) \quad (A4)$$

sendo,  $B_e$ ,  $\omega_e$ ,  $\alpha_e$ ,  $r_e$  e  $x_e \omega_e$  constantes moleculares.

## VI. COPYRIGHT

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

## GEOTECNOLOGIA APLICADA NA ANÁLISE DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E REDE DE DRENAGEM: ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MURUCUTU E AURÁ, BELÉM, PARÁ

LEONARDO SOUSA DOS SANTOS<sup>1,1</sup>; CARLOS BENEDITO BARREIROS GUTIERREZ<sup>2,1</sup>; ALTEM NASCIMENTO PONTES<sup>3,1</sup>; ALERSSON ANTÔNIO DE ALMEIDA SOUZA<sup>4,2</sup>; LUCIETA G. MARTORAN<sup>5,3</sup>; ORLENO M. SILVA JUNIOR<sup>6,1</sup>

1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO; 3 – EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

leonardocbmpa@yahoo.com.br; cbbg@ig.com.br; altempontes@hotmail.com; arlessonsouza@hotmail.com; martorano.lucietta@gmail.com; orleno@ppe.ufrj.br

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar variáveis físicas das bacias do rio Murucutu e rio Aurá (BHMA) usando geotecnologias para subsidiar o uso e a conservação desses recursos hídricos. Foi utilizada imagem do “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) na modelagem e identificação de características físicas, bem como o uso de sistema geográfico de informação (SIG), técnicas de geoprocessamento, quantificação de áreas das bacias, redes de drenagens, hierarquias fluviais, área de influência de nascentes. As análises dos dados foram realizadas na ferramenta Q.Gis 2.8, versão “Wien”, integradas ao programa “Terrain Analysis Using Digital Elevation Models” (TauDEM). Os resultados evidenciaram que as bacias do rio Murucutu e do rio Aurá possuem 37% de área antropizadas. A bacia do rio Aurá possui maior cobertura florestal do que a bacia do rio Murucutu. A ordem hierárquica do rio Aurá é de 5ª ordem e do Murucutu é de 4ª ordem, evidenciando que o Aurá é mais extenso com maior ramificação dos canais em relação ao Murucutu. 34% das nascentes estão em áreas urbanas na bacia do rio Murucutu. Conclui-se que com a análise melhora-se o entendimento dos elementos físicos, em especial ligados à hidrografia como também, desenvolve-se um produto de importância substancial para estudos morfológicos, principalmente para subsidiar o gerenciamento e outorgas do direito de uso prioritários da água, controle de enchentes, potencial de abastecimento hídrico, vulnerabilidade ao processo erosivo, dinâmica de transporte de poluentes, principais vias de contaminação hídrica, entre outras aplicações diretas.

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos. SRTM. Delimitação Automática de Bacias. Análise Espacial.

### I. INTRODUÇÃO

As geotecnologias atualmente devem ser encaradas como ferramentas que permitem viabilizar um grande número de aplicações para desenvolvimento de pesquisas, análises para ações de planejamentos, gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico (FITZ, 2008).

O uso de ferramentas computacionais, dados georreferenciados e imagens de sensores remotos a partir de fundamentos da geomática permitem entender a dinâmica espaço-temporal de variáveis biofísicas de uma região, como clima, solo, relevo, rede hidrográfica, uso e cobertura da terra.

A geotecnologia pode ser aplicada para diversas finalidades (SILVA, 2013). Os estudos de Assad e Sano (1998) destacavam a importância da obtenção de informações remotas e aplicação de sistemas de informações geográficos (SIGs) em análises ambientais. Conforme Bielenki (2012) essas ferramentas de análises geoespacial permitem identificar, modelar e analisar variáveis abióticas e bióticas de uma região.

Os sistemas de informação geográficos (SIG's) como: ArcGIS, GvSIG, QGis, Spring, TerraView, entre outros, possuem compatibilidade com Windows, Linux, MacOS, permitindo amplo uso e maior interoperabilidade. Estes sistemas utilizam um modelo georrelacional (ou arquitetura dual) que armazenam em suas tabelas os atributos referentes às variáveis de interesse. Conforme Santos (2009) as tabelas de atributos armazenam informações que permitem as representações geométricas de diferentes variáveis.

Em se tratando de recursos hídricos e bacias hidrográficas o uso de geotecnologias permite, por exemplo, identificar, modelar e integrar informações para subsidiar o gerenciamento e outorgas do direito de uso prioritários da água (consumo humano e dessedentação de animais) e irrigação, análises de potencial hidroelétrico, controle de enchentes, potencial de abastecimento hídrico, vulnerabilidade ao processo erosivo, dinâmica de transporte de sedimentos, principais vias de contaminação hídrica, condições de navegabilidade, locais propícios ao uso recreativo da água, entre outras aplicações diretas. Francisco *et al.* (2015) ressaltam que os conhecimentos das características físicas e estruturais de bacias hidrográficas, auxiliam também em análises de qualidade da água, ciclo hidrológicos, entre outros.

Os estudos de recursos hídricos têm sido intensificados diante da velocidade de degradação da qualidade hídrica. Conforme Batalha *et al.* (2014), o rio Tapajós apresentou locais com índice de qualidade da água (IQA) regular de acordo com os padrões internacionais, os quais foram correlacionados a parâmetros que expressam efeitos antrópicos. De acordo com Tucci (2006), a degradação hídrica compromete

inclusive o abastecimento de cidades em diferentes regiões do Brasil.

O objetivo deste artigo foi utilizar técnicas de geomática para caracterizar fisicamente as bacias hidrográficas do Murucutu e Aurá (BHMA), os quais integram a bacia do rio Guamá, na Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará.

## II. PROCEDIMENTOS

Para o referido estudo foi construída uma base de dados georreferenciados, com planos de informações, em escala de 1:55.000. Nessa etapa, utilizou-se o sistema de informação geográfica (SIG) Q.Gis 2.8, versão “Wien”, licenciado pela “General Public License” (GNU).

A base de modelo digital do terreno utilizada foi o “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) - Missão Topográfica de Radar Transportado, bem como imagens do Landsat-8 do sensor “Operational Land Imager” (OLI TIRS), ambas obtidas no portal do “Image courtesy of the U.S. Geological Survey” (USGS), no dia 02 de agosto de 2015 no formato “geotiff”.

A partir de dados SRTM foram extraídas informações de características físicas como: rede e ordem de drenagem, forma e capacidade da bacia hidrográfica, altimetria, perímetro, área e coeficiente de manutenção.

Segundo Brubacher *et al.* (2012), os dados de SRTM constituem uma alternativa viável em análise espacial na gestão de recursos hídricos, principalmente para extração de bacias, altimetria, drenagem e extensão dos rios. Foram utilizados neste trabalho os dados de SRTM aplicando o conjunto de ferramentas do programa “Terrain Analysis Using Digital Elevation Models” (TauDEM).

Vale ressaltar que o TauDEM é um algoritmo incorporado ao conjunto de ferramentas do Q.Gis para os processos de simulação hidrológica, incluindo redes de drenagens, comprimentos de redes de drenagem, pontos de drenagem, áreas, perímetros, bacias hidrográficas. Esses dados auxiliam na gestão, uso e manejo dos recursos hídricos representados em mapas digitais temáticos, passíveis de serem atualizados.

O levantamento das características físicas foi baseado na proposta de HORTON (1945), apresentada na literatura por CHRISTOFOLETTI (1980) e VILLELA & MATTOS (1975), que envolvem a determinação da densidade de drenagem, densidade hidrográfica, comprimento do rio principal, coeficiente de compactidade, fator de forma da bacia, sinuosidade, extensão do percurso superficial, relação de relevo, gradiente do canal principal e hierarquia da rede de drenagem.

Para a definição das ordens e hierarquias dos rios das bacias do Murucutu e Aurá, estabeleceu-se o método de classificação (hierarquia) de Strahler (1964), onde os menores canais sem tributários são considerados de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e primeira ordens; os canais de quarta ordem surgem da confluência de canais de terceira ordem, podendo receber tributários de ordens inferiores, assim sucessivamente.

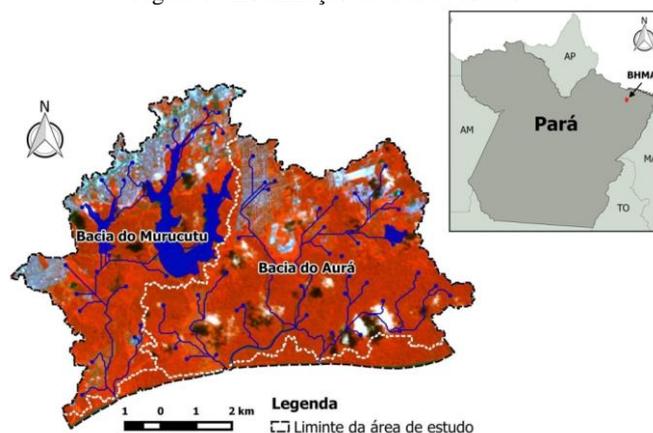
Foram elaborados mapas temáticos para representar espacialmente as bacias, redes de drenagens e uso e cobertura da terra, este último, usando informações disponíveis pelo TerraClass (INPE, 2010), onde fez-se o recorte e análise das bacias considerando o uso e cobertura da terra das bacias do Murucutu e Aurá (BHMA).

Utilizou-se o método de Diagrama de Voronoi ou de *Thiessen* para identificar as áreas de influência de cada nascente. Essa técnica é utilizada na identificação de zonas de influências delimitadas pelos polígonos cujas distâncias entre a fonte e ponto são os menores possíveis (OKABE, 1992). Segundo Moura (2003), o princípio do Diagrama de Voronoi auxilia na análise da distribuição de áreas segmentadas a partir da distribuição de pontos mais próximos.

A área de estudo formada pelas BHMA foi delimitada pelo retângulo envolvente, com coordenadas de latitude Sul: 783028; 796144 e longitude Oeste: 9837360; 9847104, usando o sistema UTM, Zona 22S.

Nessas duas bacias (Figura 1) estão localizadas duas importantes fontes de dinâmica hídrica, ou seja, Área de Proteção Ambiental de Belém (APA), onde está inserido o Parque Ambiental do Utinga contendo os Lagos Bolonha e Água Preta utilizados no abastecimento de água da região metropolitana de Belém e o aterro sanitário do Aurá, conhecido como “lixão do Aurá”, que pode ser uma fonte de dispersão de poluentes (GOUVEIA, GALVANIN E NEVES, 2013).

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Primeiro autor

## III. RESULTADOS

A análise da rede hidrográfica das BHMA configura-se como uma abordagem quantitativa e qualitativa através da utilização de ferramentas e produtos oriundos das geotecnologias, em especial aos sistemas de informações geográficas. As bacias hidrográficas Murucutu e Aurá, em estudo, apresentaram áreas de aproximadamente 27,40 km<sup>2</sup> e 37,43 km<sup>2</sup> respectivamente, representando 42% e 58% da área total que é de 64,83km<sup>2</sup>. A diferença de área total do entre elas de 10,03km<sup>2</sup>.

Embora as bacias não sejam extensas, elas apresentam importância ambiental devido sua proximidade com a área urbana e por também estarem inseridas no sistema ambiental do Parque Ambiental do Utinga, composto pelos Lagos Bolonha e Água Preta, responsáveis por parte significativa

do abastecimento de água da região metropolitana de Belém.

As bacias do Murucutu e Aurá possuem respectivamente 49.897,20m e 48.786,50m de perímetros, sendo a bacia do Murucutu mais extensa que a do Aurá que é menor 1.110,70m. Quanto aos números de canais identificados, foram 32 e 50 para cada bacia, representando um comprimento total de 37.009,63m e 50.762,34m respectivamente. A bacia do Aurá possui 18 canais a mais que a do Murucutu, sendo a diferença do comprimento total do curso d'água entre elas de 20.224,91m.

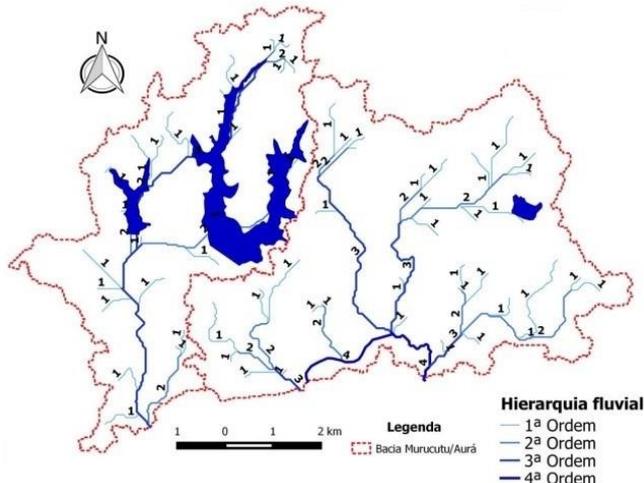
O rio Murucutu e o rio Aurá possuem 10.954,80m e 9.133,84m de comprimento, respectivamente, possuindo o rio Murucutu uma extensão de 1.820,96 m superior ao do rio Aurá.

As relações entre os comprimentos totais dos cursos d'água e as áreas das BHMA expressam que as duas bacias possuem densidade de drenagem de 1,11 e 1,35, respectivamente. Assim, essas bacias possuem densidade de drenagem regular, de acordo a classificação de VILLELA E MATTOS (1975).

Conforme a hierarquia da rede de drenagem, de acordo com a metodologia de Strahler (Figura 2) a bacia do Murucutu é de 3ª ordem, com 33 canais de 1ª ordem, 8 canais de 2ª ordem e 2 canais de 3ª. Já a bacia do Aurá é de 4ª ordem, com 28 canais de 1ª ordem, 6 canais de 2ª ordem, 3 canais de 3ª ordem e 1 canal de 4ª ordem.

Na Figura 2, também observa-se que a drenagem das BHMA são do tipo dendríticas, pois se assemelham à configuração de uma árvore, tipicamente ramificadas.

Figura 2 - Hierarquia fluvial das bacias do Murucutu e Aurá



Fonte: Primeiro autor

Os resultados apresentados na Tabela 1 evidenciam em razão do coeficiente de capacidade hídrica e o fator de forma das bacias hidrográficas que as duas bacias do Murucutu e Aurá que não possuem tendência à inundação e o fenômeno de cheias, conforme os valores comparados as condicionantes estabelecidas por (STIPP *et al.*, 2010).

De acordo com os resultados dos coeficientes de manutenção de escoamento as áreas mínimas necessárias para a manutenção de um metro de canal nas bacias, foram de 900 m (Murucutu) e 740 m (Auré), respectivamente.

Tabela 1 - Dados obtidos das bacias hidrográficas dos rios Murucutu e Aurá

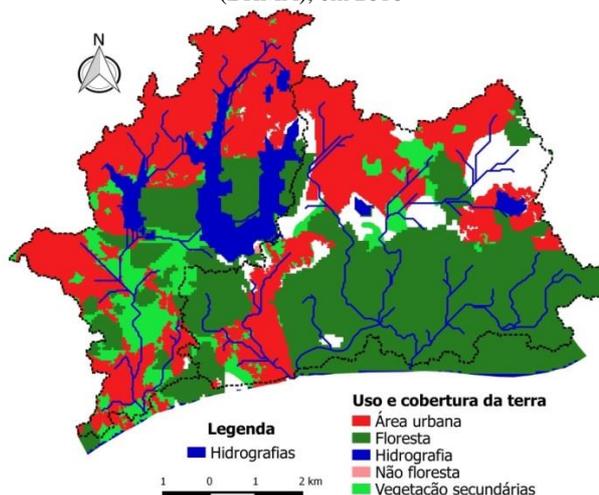
Características físicas	Unid.	Bacias	
		Rio Murucutu	Rio Aurá
Área da bacia	km <sup>2</sup>	27,40	37,43
Perímetro da bacia	m	49.897,20	48.786,50
Número de canais	unid.	32	50
Coeficiente de compacidade (Kc)	-	2,68	2,23
Fator de forma (kf)	-	0,22	0,44
Comprimento do eixo principal da bacia	m	10.954,80	9.133,84
Comprimento total do curso d'água	m	30.537,43	50.762,34
Comprimento mínimo dos canais	m	169,61	46,26
Comprimento máximo dos canais	m	4.644,37	4.387,35
Médias dos canais	m	1.083,33	1.015,24
Mediana dos canais	m	693,47	766,23
Densidade de drenagem	-	1,11	1,35
Coeficiente de manutenção (Cm)	m	900	740
Ordem da sub-bacia	-	3ª	4ª
Números de nascentes	-	32	50
Altimetria máxima	m	39	31
Altimetria mínima	m	5	15
Amplitude altimétrica (Hm)	m	34	16

Fonte: Primeiro autor

A área total do Lago Bolonha utilizados no abastecimento de água da região metropolitana de Belém, inserido o Parque Ambiental do Utinga, são de 5.501,32 m<sup>2</sup> e Lago Água Preta é de 22.266,66 m<sup>2</sup>, respectivamente.

As informações quanto ao uso e cobertura da terra, correspondentes ao ano de 2010 (Figura 3), indicam que existe diferença nas principais classes de uso, onde 16,03 km<sup>2</sup> das áreas nessas bacias estão representadas por várzea.

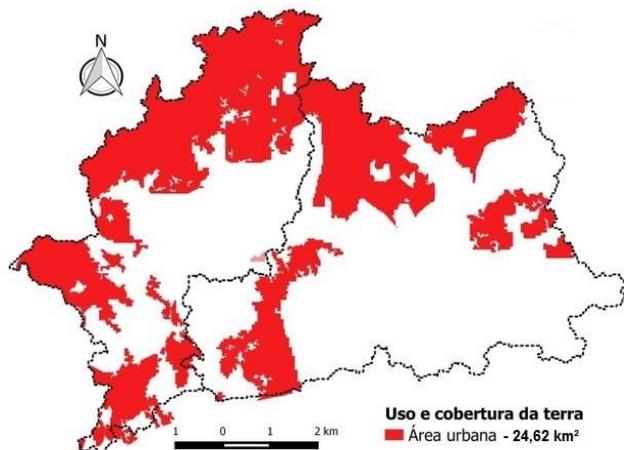
Figura 3 - Uso e cobertura da terra das Bacias Murucutu e Aurá (BHMA), em 2010



Fonte: Primeiro autor com base no TerraClass, 2010

Na Figura 4 é possível observar ao norte da BHMA que existem 24,62 km<sup>2</sup> ocupados pelo processo de urbanização. Praticamente 38% dessas bacias estão ocupadas por área urbana, apontando que o processo antrópico pode representar riscos quanto à conservação da qualidade hídrica dessas bacias se houver fragilidade no saneamento básico.

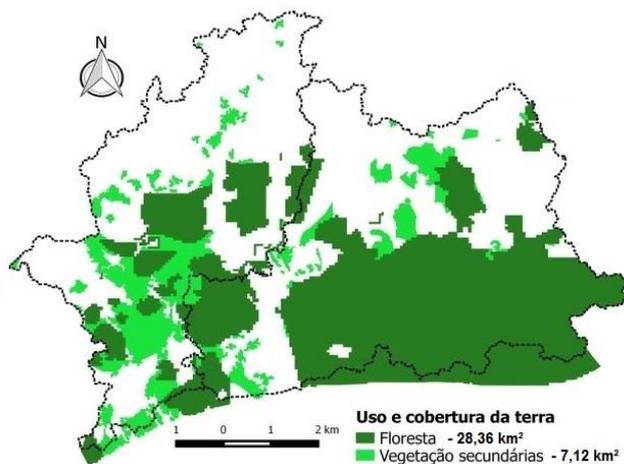
Figura 4 - Distribuição da área urbana das BHMA



Fonte: Primeiro autor com base no TerraClass, 2010

Na Figura 5, identifica-se que ao sul da BHMA as seguintes classes de cobertura: Floresta com 28,36 km<sup>2</sup> e vegetação secundária 7,12 km<sup>2</sup>, correspondendo a 43,74% e 10,98% respectivamente.

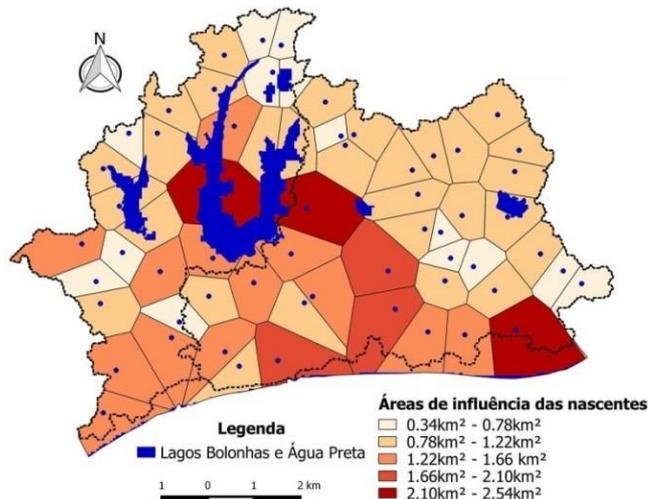
Figura 5 - Distribuição das principais classes de uso e cobertura da terra das BHMA



Fonte: Primeiro autor com base no TerraClass, 2010

A partir da análise dos polígonos de influência gerados pelos 82 pontos de nascentes das BHMA (Figura 6) foi possível identificar que as maiores áreas de influências de nascentes possuem cerca de 2 km<sup>2</sup> de extensão, sendo estas localizadas no lago Água Preta, reforçando que como a principal fonte de abastecimento hídrico da grande Belém.

Figura 6 - Área de Influência de cada ponto de nascentes da BHMA

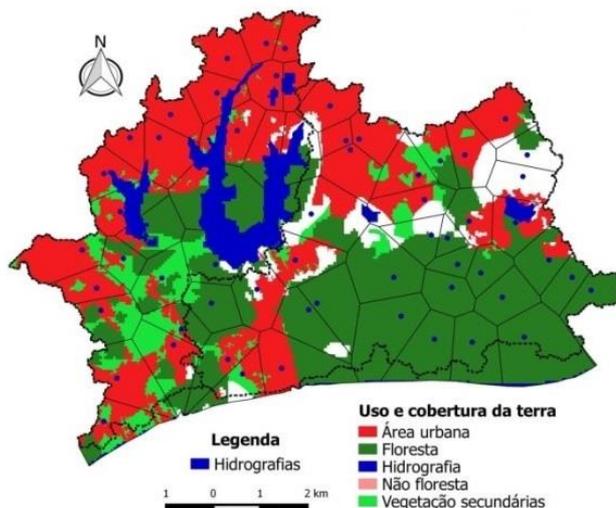


Fonte: Primeiro autor

Observou-se que 28 pontos de nascentes estão inseridos em áreas urbanizadas, as quais foram identificadas na Figura 7 pela cor vermelha. Existem 20 pontos de nascentes localizados em áreas com florestas, as quais foram representadas pela cor verde escuro, na Figura 7.

Vale informar que existem 6 pontos de nascentes em áreas com vegetação secundária, as quais estão representadas pela cor verde claro. Portanto, o maior percentual de pontos de nascentes, 34,14% está em área urbana, seguido de 24,33% em área de floresta e 7,31% em vegetação secundária.

Figura 7 - Área de Influência de cada ponto de nascentes e classes de uso e cobertura da terra das BHMA



Fonte: Primeiro autor

#### IV. CONCLUSÃO

- Com base nos resultados obtidos conclui-se que:
- As bacias do Murucutu e Aurá possuem suas nascentes, predominantemente em áreas urbanizadas, principalmente na bacia do rio Murucutu onde estão inseridos os lagos do Bolonha e Água Preta;

- A maior cobertura de floresta encontra-se na bacia do rio Aurá, onde funcionou o lixão do Aurá até 2015;
- As áreas de influência de nascentes com maiores extensões encontram-se na bacia do rio Aurá, onde exista o lixão;
- Apesar do lixão do Aurá ter sido desativado, em 05 de julho de 2015, ainda continua seu processo de degradação na bacia do Aurá, necessitando de maior atenção do poder público, principalmente visando conhecer melhor os impactos do chorume sobre sistema de drenagem e ecossistema local.
- No Murucutu predominam áreas com vegetação secundária;
- O rio Murucutu é mais extenso que o rio Aurá;
- O rio Aurá possui maior hierarquia de drenagem e maior número de canais do que o rio Murucutu;
- O crescimento urbano não planejado no Murucutu pode representar um aumento nos volumes de escoamento superficial, enchentes, erosões e assoreamento da macrodrenagem;
- O assoreamento da macrodrenagem no Murucutu também representar riscos quanto à conservação da qualidade hídrica dessas bacias se houver fragilidade no saneamento básico;
- Os resultados apresentados podem contribuir nas análises de problemas ambientais no Murucutu, onde está inserida Área de Proteção Ambiental de Belém;
- Em razão grande extensão e características físicas a BHMA é sensível a alterações, despertando a importância e a necessidade maiores estudos e pesquisas, a fim de identificar alterações que ameaçam o equilíbrio nesta bacia;
- Com a análise melhora-se o entendimento dos elementos físicos, em especial ligados à hidrografia como também, desenvolve-se um produto de importância substancial para proteção do meio ambiente e estudos morfométricos.
- Por fim, o estudo pode subsidiar estudos para gerenciamento e outorgas do direito de uso prioritários da água, controle de enchentes, potencial de abastecimento hídrico, vulnerabilidade ao processo erosivo, dinâmica de transporte de poluentes, principais vias de contaminação hídrica, entre outras aplicações diretas.

#### V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2. ed. rev. e amp. Brasília, DF: Embrapa – SPI / Embrapa – CPAC, 1998. 434p.

BATALHA, S. S. A.; *et al.* Condições físico-químicas e biológicas em águas superficiais do Rio Tapajós e a conservação de Floresta Nacional na Amazônia, Brasil. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 9, n. 4, p. 647-663, dez. 2014.

BRUBACHER, J. P.; OLIVEIRA, G. G.; GUASSELLI, L. A.; LUERCE, T. D. **Avaliação de Bases SRTM para Extração de Variáveis Morfométrica e de Drenagem**. Geociência. (São Paulo) [online]. 2012, vol.31, n.3, pp. 381-393.

BIELENKI, J. **Geoprocessamento e recursos hídricos: aplicações práticas**. São Paulo. Educar. 2012. 257 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo / SP, Ed. Editora Edgard Blücher, 2ª. ed., 1980.

FRANCISCO, R.; FERNANDES, A.; LUZ, G.; MATOS, Z. **Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral**. Ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. 380 p.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo: Oficina do Texto, 2008.

GOUVEIA, R. G.; GALVANIN, E. A.; NEVES, S. **Aplicação do índice de transformação antrópica na análise multitemporal da bacia do córrego do Bezerra Vermelho em Tangará da Serra - MT**. **Rev. Árvore** [online]. 2013, vol.37, n.6, pp. 1045-1054. ISSN 0100-6762.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2003, 294p.

OKABE, A., BOOTS, B. and SUGIHARA, K., 1992. **Spatial tessellations: Concepts and applications of Voronoi diagrams**. New York: John Wiley & Sons.

SANTOS, L. S.; GUIMARÃES, L. H.; **Banco de dados geográfico aplicado à gestão de informação do Corpo de Bombeiros Militar do estado do Pará**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de pós-graduação em Geotecnologias: Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como requisito para a obtenção do Título de Especialista em Geotecnologias. Belém, 2009.

SILVA, Christian Nunes da. **A representação espacial e a linguagem cartográfica**. GAPTA/UFGA, Belém, 2013.

STRAHLER, Arthur N. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: CHOW, Ven Te (Ed.). **Handbook of applied hydrology: a compendium of water resources technology**. New York: Mc-Graw Hill, 1964. Section 4-II Part II, 4-39 – 4-75.

STIPP, Nilza Aparecida Freres; CAMPOS, Ricardo Aparecido; CAVIGLIONE, João Henrique. **Análise morfométrica da bacia hidrográfica do rio Taquara – Uma contribuição para o estudo das ciências ambientais**. Portal de Cartografia das Geociências, v. 3, n. 1, p. 105-124, 2010.

TUCCI, C. E. M. **Curso de avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica**. Ministério do Meio Ambiente / SQA. – Brasília: MMA, 2006.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

#### VI. COPYRIGHT

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

## ESTUDO DE CASO: CARGA INCÊNDIO EM CRIADOURO DE SUÍNOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE CÁLCULO DETERMINÍSTICO

JULIO CESAR FELIPE<sup>1</sup>; GERSON LUIZ CARNEIRO<sup>1</sup>

1 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR

*julio-felipe@uol.com.br*

**Resumo** - Este artigo tem por objetivo verificar se a carga de incêndio atribuída no código de prevenção de incêndios, do corpo de bombeiros do estado do Paraná, para criadouros está de acordo com a tendência de novos criadouros de suínos, levando-se em conta as tecnologias aplicadas, a porcentagem de gordura animal, pele e os materiais presentes na edificação.

**Palavras-chave:** Carga de Incêndio. Cálculo Determinístico. Prevenção Incêndio.

**Abstract** – This article aims to verify if the fire load assigned in fire prevention code, the body of the state of Paraná fire for breeding conforms to the trend of new breeding of pigs, taking into account the technologies applied, the percentage of animal fat, skin and materials present in the building.

**Keywords:** Fire Load. Deterministic Calculation. Fire Prevention.

### I. INTRODUÇÃO

Desde o trágico acidente ocorrido na boate kiss no dia 27 de Janeiro de 2013, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul, aonde houveram mais de 240 mortos devido ao incêndio causado por fogos pirotécnicos (Globo, 2013), fato que foi veiculado no Brasil todo e que foi um marco para que as ações preventivas sofressem um avanço notável na área de combate e prevenção de incêndios.

A primeira grande medida adotada foi uma maior fiscalização do Plano para Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), elaborado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, instituído dentro de um código (CSCIP) inovador subdividido em Normas de Procedimento Técnico (NPT's), aplicáveis nas medidas de segurança estruturais, que tem por objetivo minimizar riscos e prevenir eventos de incêndio (TEIXEIRA; SOARES, 2012).

Atualmente os criadouros de suínos estão muito diferentes construtivamente do que em décadas passadas, apresentam-se em escalas industriais, com novas tecnologias, modernização do processo, novos sistemas e cada vez com uma maior concentração animal dentro do mesmo ambiente em busca do melhor custo x benefício. No ano de 2014, caminhando de encontro com essas tendências, o código de segurança contra incêndio e Pânico sofreu uma revisão, com a inclusão do item I-Criadouro de animais.

Neste artigo será realizado o cálculo da carga de incêndio específica para criadouro de suínos utilizando o método de cálculo determinístico. Foram estudados quatro galpões de diferentes composições destinados a cada etapa do ciclo reprodutivo com o objetivo de verificar se as

cargas de incêndio encontradas estão dentro do parâmetro estipulado pelo CSCIP (Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico) do Estado do Paraná. Como os galpões são muito similares, será utilizado um modelo padrão que se aplica a todas as edificações.

### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Todas as edificações existentes possuem um determinado grau de risco de incêndio embasado em normas ou lei, levando-se em consideração suas características construtivas e de ocupação (BRENTANO, 2011).

Para entender melhor o grau de risco é preciso conhecer a definição de carga de incêndio:

“Carga de Incêndio: é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos” (CSCIP-CBMPR, 2014).

Segundo Brentano (2011), a carga de incêndio específica é confundida com a carga de incêndio, porém aquela é o valor da carga de incêndio total dividido pela área de piso correspondente e é referenciada em unidades da carga de incêndio média das madeiras, que é de 19MJ/m<sup>2</sup>.

O parâmetro da carga de incêndio é uma das três classificações presentes no artigo 25º do CSCIP (Código de segurança contra incêndio e pânico) do estado do Paraná, além da classificação quanto à ocupação e quanto à altura da edificação.

De acordo com Brasil (1995) se o material isolante é combustível haverá uma contribuição significativa para o aumento da carga incêndio do edifício onde está instalado.

Segundo o CSCIP-2014, passou-se a considerar na NPT-14 (Anexo A) o valor de 40MJ/m<sup>2</sup> de carga de incêndio para criadouro (Figura 1), o que não havia nas revisões anteriores. A NPT-22, no anexo E - item E.1.2, isenta a necessidade de hidrantes para edificações industriais com carga inferior a 100MJ/m<sup>2</sup>, onde se enquadram os criadouros.

Figura 1 – Carga de incêndio em criadouros

ANEXO A (continuação)			
Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio (qi) em MJ/m <sup>2</sup>
	Latas metálicas, sem embalagem	I-1	100
	Laticínios	I-1	200
	Malas, fábrica	I-2	1000
	Malharias	I-1	300
	Máquinas de lavar de costura ou de escritório	I-1	300
	Massas alimentícias	I-2	1000
	Mastiques	I-2	1000
	Matadouro / Abatedouro / Criadouro (Inserido pela Portaria do CCB nº 06/14)	I-1	40
	Materiais sintéticos	I-3	2000
	Metálica	I-1	200
	Montagens de automóveis	I-1	300

Fonte: NPT-14 – Anexo A (2014)

O objetivo da segurança contra incêndio em edificações é a proteção da vida humana e dos bens (BRASIL, 1995). No caso de criadouros o plantel é de extrema importância, afinal é o patrimônio, o que gera a receita do empreendimento, por isso deve ser protegido de eventuais tragédias.

No comportamento ao fogo dos elementos de construção, devem-se conhecer elementos importantes como: reação ao fogo dos materiais de construção; Resistência ao fogo e tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF). (BRENTANO, 2010).

Brentano (2010) define reação ao fogo como:

“Reação ao fogo é o parâmetro indicador do comportamento em relação ao fogo dos materiais de construção, considerado em termos de contribuição para a origem, desenvolvimento e propagação das chamas, fumaças e gases de um incêndio.”

A resistência ao fogo dos elementos de construção é um parâmetro que indica o desempenho das características do material exposto ao fogo (BRENTANO, 2010).

A NBR 14.432:2001 refere-se à resistência ao fogo pela edificação sendo determinado através do TRRF, que é o tempo mínimo que um elemento de construção deve resistir ao fogo quando um sujeito ao incêndio-padrão.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo deste artigo, foi analisado o galpão denominado de “Maternidade”, local onde é realizado o parto das marrãs e estas realizam a amamentação durante 21 dias dos leitões em gaiolas individuais. Esta é uma das mais importantes fases para a qualidade do leitão a ser fornecido para a fase de terminação.

O galpão possui 3.857,18m<sup>2</sup>, sendo dividido em 5 salas, sendo a menor com 20 metros de largura e as 4 demais com 40 metros de largura. A estrutura é pré-moldada de concreto, sendo as tesouras também em concreto, terças metálicas galvanizadas a fogo e telhas metálicas com isolamento térmico de poliuretano 20mm. Conforme a norma NBR 7358, a espuma rígida de poliuretano é retardante de chama, classe R1, sendo também considerada auto extingüível, conforme ASTM D-1692.

As paredes são de blocos de concreto, as gaiolas são de aço galvanizado a fogo com divisórias plásticas para os leitões e o piso é composto por piso plástico em cerca de 70% da sala e o restante em piso de concreto armado malha dupla compacto. O galpão possui climatização através de placas evaporativas e exaustores.

O resultado do cálculo de carga de incêndio é obtido através do método determinístico que é dado pela seguinte expressão:

$$q_{fi} = \sum M_i \cdot H_i / A_f \quad (1)$$

qi: valor da carga específica (MJ/m<sup>2</sup>).

Mi: Massa total de cada componente i do material combustível (kg).

Hi: Potencial calorífico específico de cada componente i do material combustível (MJ/kg).

Af: Área do piso do compartimento (m<sup>2</sup>).

Segundo Fávaro e Bellaver (2001) para carcaças de suínos a taxa de gordura é de 22% e 7,1% de pele. Estes valores foram considerados para o cálculo da carga específica.

A NPT-14 e a NBR-14.432 não mencionam especificamente o item carne e gordura animal para determinação da carga de incêndio. Para o estudo de caso foi utilizado o valor de 42MJ/kg para gordura animal e 19MJ/kg para a parcial referente a pele do animal, estes valores retirados da NPT-14. Dessa forma foram divididos proporcionalmente o equivalente a gordura e pele na composição animal, sendo estes a menor parte.

### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o galpão de maternidade encontrou-se o valor de 355,91 MJ/m<sup>2</sup> conforme é verificado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Potencial Calorífico

Tipo de Material existente na edificação por compartimento	Massa Total de cada material	Potencial Calorífico Específico	Potencial Calorífico por material
	Mi - (Kg)	Hi - (MJ/Kg)	Mi Hi - qi (MJ)
Suínos (Gordura)	28.350	42	1.190.700
Suínos (pele)	9.585	19	182.115

Fonte: Autor, 2015

Tabela 2 – Carga de incêndio específica

Total do potencial calorífico do pavimento qi(MJ) - ΣMi.Hi	1.372.815,00
Área do piso do Pavimento. Af - (m <sup>2</sup> )	3.857,18
Carga de Incêndio Específica do Pavimento $q_{fi} = \frac{\sum M_i \cdot H_i}{A_f}$ (MJ/m <sup>2</sup> )	355,91

Fonte: Autor, 2015

O resultado obtido através do cálculo determinístico apontou um valor quase 9 vezes superior ao método probabilístico da NPT-14, sendo dessa forma também superior aos 100MJ/m<sup>2</sup> que isentam a edificação da instalação de hidrantes.

Segundo a NPT-08 (2012) o TRRF mínimo deve ser de 15 minutos para o grupo I, como as vedações são em bloco de concreto 14x19x39cm com revestimento de 1,5 cm o TRRF é de 2 horas de acordo com o anexo B.

### V. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, foi possível verificar que para o galpão de maternidade estudado, o valor da carga de incêndio específica apresentou valor superior aos 40MJ/m<sup>2</sup> sugeridos pela NPT-14. Como nesse caso há muita preocupação com o plantel alojado, deve ser reanalisado a

carga de incêndio específica por ocupação para que proteja além da edificação e as pessoas, também o plantel. Considerando o valor encontrado superior a 300MJ/m<sup>2</sup>, a edificação deveria ser protegida através de sistema de hidrantes e não apenas com extintores conforme é permitido para carga inferior a 100MJ/m<sup>2</sup>.

#### VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14432: **Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento**. Rio de Janeiro. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7358: **Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica – Determinação das características de inflamabilidade**. Rio de Janeiro. 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia - **Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde** - Condições de Segurança Contra Incêndio - Brasília, 1995.107 p.

BRENTANO, Telmo. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações. 4ª ed.** – Porto Alegre, 2011.668 p.

BRENTANO, Telmo. **A Proteção contra incêndios no projeto de edificação. 2ª ed.** – Porto Alegre, 2010.632 p. CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DO PARANÁ. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico**. Curitiba, 2014.

CORPO DE BOMBEIROS (Polícia Militar do Estado do Paraná). **Resistência ao fogo dos elementos de construção**. Norma procedimento técnico (NPT) nº08. Curitiba, 2012.

CORPO DE BOMBEIROS (Polícia Militar do Estado do Paraná). **Carga de incêndio nas edificações e área de risco**. Norma procedimento técnico (NPT) nº14. Paraná, 2014.

CORPO DE BOMBEIROS (Polícia Militar do Estado do Paraná). **Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. Norma procedimento técnico (NPT) nº22. Paraná, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS (Polícia Militar do Estado de São Paulo). **Carga de incêndio em edificações e área de risco**. Instrução Técnica nº11. São Paulo, 2001.

FÁVERO, J.A.; BELLAVER, C. **Produção de carne de suínos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro, SP. Anais... São Pedro/SP: ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2001. p.2-25.

GLOBO. **Tragédia em boate no RS: o que já se sabe e as perguntas a responder**, mar. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-o-que-ja-se-sabe-e-perguntas-responder.html>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

TEIXEIRA, V.C.; SOARES, D.A.F. **Análise do novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná**. SIMPÓSIO DE PÓS-

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA. Maringá, PR, nov.2012.

#### VII. COPYRIGHT

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

## AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL NUM MOTOR COM ÍMÃS PERMANENTES INCLINADOS

JOSÉ LEANDRO CASA NOVA ALMEIDA<sup>1, 2</sup>; JOSÉ THOMAZ DE CARVALHO<sup>1</sup>; JAIR AUGUSTO GOMES DE SANT'ANA<sup>2</sup>; TEOFILO MIGUEL DE SOUZA<sup>3</sup>.

1 – INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO; 2 – UNIVERSIDADE SEVERINO SOMBRA; 3 – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

*jose.nova@ifrj.edu.br*

**Resumo** – O artigo é destinado à avaliação experimental de uma máquina síncrona com ímãs permanentes atuando como motor com três configurações variando a angulação da inclinação dos ímãs permanentes. A máquina é originada pela transformação de um motor de indução trifásico com rotor gaiola de esquilo. Os novos rotores foram projetos segundo a metodologia de Almeida et al, 2010. Realizaram-se ensaios de partida e em regime sob carga num freio eletrodinâmico no Laboratório apropriado. Os ensaios determinam um comparativo técnico entre as três inclinações dos ímãs permanentes com o rotor padrão gaiola de esquilo sob principalmente os aspectos de torque, fator de potencia, corrente e rendimento.

**Palavras-chave:** Máquina com Ímãs Permanentes. Ensaios de Máquinas Elétricas. Motor Síncrono.

### I. INTRODUÇÃO

Observa-se um crescimento do emprego de máquinas de ímãs permanentes em diversos segmentos de atividades industriais. Dois aspectos contribuem de forma significativa para que isto ocorra: a evolução dos materiais magnéticos aplicáveis e as geometrias e projetos inovadores. Neste contexto, muitos estudos anteriores, como os de Bianchi e Bolognani (2002), Jahns e Soong (1996), (ALMEIDA et al, 2011 e 2013) entre outros, evidenciam a prática de combinar diferentes técnicas construtivas, permitindo que esta modalidade de máquina elétrica apresente evolução crescente quanto a seu desempenho. Isto inclui a redução de perdas e aumento da relação torque/peso, como de forma específica mostrada por Hanitsch (1989) e Chabban (1994).

Neste trabalho, os objetivos centralizam-se na avaliação experimental de uma máquina com ímãs permanentes atuando como motor com três configurações variando a angulação da inclinação dos ímãs permanentes. Realizou-se ensaios de partida e em regime sob carga num freio eletrodinâmico no Laboratório de Máquinas Elétricas do Instituto de Eletrotécnica e Energia, localizado na cidade universitária da Universidade de São Paulo (USP). Os ensaios pretendem determinar um comparativo técnico entre as três inclinações dos ímãs permanentes com o rotor padrão gaiola de esquilo sob o aspecto de torque, fator de potência, corrente e rendimento.

### II. PROJETO DOS PROTÓTIPOS

Os protótipos foram desenvolvidos a partir da transformação de um motor de indução trifásico com

enrolamento concentrado e rotor gaiola de esquilo, de 12 polos, 250 W e tamanho de carcaça 90, como mostrado na Figura 1, onde foram avaliados experimentalmente em laboratório apropriado.



Fonte: Autores, 2015

Na elaboração dos protótipos, substituiu-se o rotor original por um novo, com ímãs permanentes de neodímio inseridos no seu interior, tomando por base método analítico (ALMEIDA et al, 2010), pelo qual geometria e outros parâmetros são determinados a partir dos dados construtivos do enrolamento do estator original.

A definição pela escolha do material neodímio tomou por base razões técnicas e econômicas, tendo sido este o material que representou a melhor relação custo-benefício para os fins pretendidos. Considerou-se, em comparação com os custos de aquisição dos ímãs, a adequabilidade sob o ponto de vista dos parâmetros físicos - magnéticos e mecânicos, principalmente, e estruturais necessários à aplicação. Eliminou-se a hipótese das ferritas por possuírem baixos valores de remanência. Outros materiais magnéticos, como o alnico e o samário-cobalto, foram descartados pelo alto custo de aquisição em comparação com os ímãs de neodímio, apesar de também apresentarem boas características técnicas para aplicação em máquinas.

As configurações dos três rotores construídos com os ímãs em diferentes inclinações são mostradas nas Figuras 2, 3 e 4, respectivamente com os ângulos de 3,7°; 5° e 7°.



Fonte: Autores, 2015

Os ímãs permanentes foram fixados em seis blocos de aço baixo carbono, posteriormente rotacionados e por fim travados no eixo composto de aço médio carbono, conforme angulação necessária.

Figura 3 – Rotor protótipo com ímãs inclinação intermediária - 5°



Fonte: Autores, 2015

Figura 4 – Rotor protótipo com maior inclinação - 7°



Fonte: Autores, 2015

Os ângulos de inclinação foram calculados pela equação (1), critério estabelecido por Almeida *et al*, 2010.

$$\theta_{\text{inclinação}} = \arctg \left\{ \frac{\left[ \left[ (D_{\text{int est}} - 2 g_{\text{ferro}}) \text{sen} \left( \frac{180}{p} \right) \right] - L_m \right]}{C_m} \right\} \quad (1)$$

Sendo:

$\theta_{\text{inclinação}}$  = ângulo de inclinação dos blocos de ímãs;

$D_{\text{int est}}$  = diâmetro interno do estator;

$g_{\text{ferro}}$  = entreferro (distância entre o estator e as bordas de ferro dos blocos do rotor);

$p$  = número de polos;

$C_m$  = comprimento total dos ímãs na direção axial do rotor;

$L_m$  = largura dos ímãs, faixa indicada:  $0,1 Y_p < L_m < 0,9 Y_p$

Onde  $Y_p$  é o passo polar, dado pela equação (2):

$$Y_p = \left( \frac{D_{\text{int est}} \times \pi}{p} \right) \quad (2)$$

Substituindo-se na equação os dados referentes ao motor original empregado e aos ímãs ( $D_{\text{int est}} = 92,5$  mm;  $g_{\text{ferro}} = 0,25$  mm;  $p = 12$ ;  $L_m = 0,1$  mm;  $Y_p = 24,2$  mm e  $C_m = 120$  mm) tem-se um ângulo de inclinação máximo de aproximadamente 11°, considerando-se ímãs com largura extremamente pequena, como a abalizada. No caso do protótipo, os três ângulos escolhidos de 5°, 7° e 3,7°

representam, respectivamente, um ângulo de aproximadamente a metade do ângulo máximo, outro de valor um pouco maior e outro um pouco menor. Alterações nos ângulos resultam em variações nas dimensões dos ímãs permanentes e determinam novos valores de remanência magnética, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Especificação dos ímãs nos três ângulos de inclinação

Ângulo de inclinação dos ímãs permanentes	3,7°	5°	7°
	Medida em milímetros		
Comprimento do ímã	20	19	20
Largura do ímã	16	14	9
Espessura do ímã	8	5	5
	Medida em Wb/m²		
Remanência magnética média	0.33	0.33	0.4

Fonte: Autores, 2015

### III. METODOLOGIA DOS ENSAIOS

Os ensaios consistiram na utilização de um freio eletrodinâmico, apresentado pela Figura 5, equipamento capaz de variar e controlar a carga mecânica inserida no eixo do protótipo, na velocidade síncrona. Obteve-se por meio de instrumentos destinados à medição; a corrente, tensão, frequência, potência ativa, velocidade, fator de potência e o torque.

Foram realizados ensaios nas três configurações com o rotor: ímãs inclinados em 3,7°; 5° e 7°; e comparados aos dados nominais do motor de indução com rotor gaiola de esquilo. Para iniciar o experimento foi necessário realizar a partida da máquina- motor lentamente com auxílio de um conversor de frequência, com o objetivo de verificar a resposta com relação ao sincronismo, trepidação, instabilidades e consumo de energia. Observou-se que outros dispositivos de partida, por exemplo, partida com os enrolamentos conectados diretamente à rede não funcionavam – devido principalmente à saturação do campo magnético. Portanto, determinando o uso dos conversores de frequência que aplicam um fluxo magnético gradual e controlado. Posteriormente, o teste foi realizado com a máquina funcionando na velocidade síncrona com carga. Pretendeu-se neste ensaio inserir carga mecânica no eixo através do freio eletrodinâmico com o objetivo de se determinar o ponto de melhor rendimento. Este ensaio foi realizado até o motor alcançar a corrente nominal de 3,7A com 220 Volts.

Figura 5 – Simuladora de cargas na ponta do eixo do motor



Fonte: Autores, 2015

Por último, a velocidade com carga foi extrapolada para se verificar o comportamento do motor após a frequência nominal.

#### IV. RESULTADOS

Estes protótipos foram avaliados experimentalmente destacando-se dois aspectos: a partida e o regime de funcionamento sob carga.

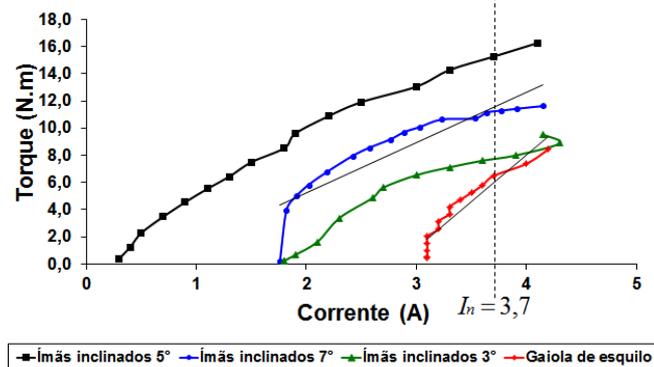
Os resultados operando a máquina síncrona como um motor com o rotor funcionando com uma inclinação de 3° apresentou o pior desempenho com relação aos parâmetros analisados na partida e um péssimo controle de velocidade, inviabilizando seu emprego. Acarretando em trepidações, vibrações mecânicas, ausência de sincronismo. Estas perturbações e instabilidades em geral são características pertinentes às especificações de projeto dos ímãs permanentes, tais como: baixo valor de entreferro, alto valor médio de remanência magnética, pequena angulação – determinando um alto valor da largura dos ímãs.

Os resultados com o rotor na inclinação de 7° indicaram uma razoável condição de funcionamento. Condições excelentes de partida, contudo, obtendo valores dos ensaios sob carga (em regime) pouco abaixo em comparação com a inclinação intermediária de 5°.

Já os resultados na máquina com o rotor na inclinação intermediária de 5° apresentaram um aumento do torque em 240% e rendimento de 148% com relação ao rotor gaiola de esquilo, resultando num excelente funcionamento na partida, sob carga e capacidade de funcionamento em frequências com o dobro da nominal (120Hz). A dificuldade encontrada foi a impossibilidade de sua partida e funcionamento direto na rede; em compensação, podem ser usados conversores de frequência convencionais.

As Figuras 6, 7 e 8 apresentam os resultados dos ensaios com relação ao torque, fator de potencia e rendimento das três configurações dos ímãs inclinados em relação ao rotor gaiola de esquilo, este último apresenta corrente nominal de 3,7A e torque nominal de 6,5 N.m.

Figura 6 – Torque versus corrente

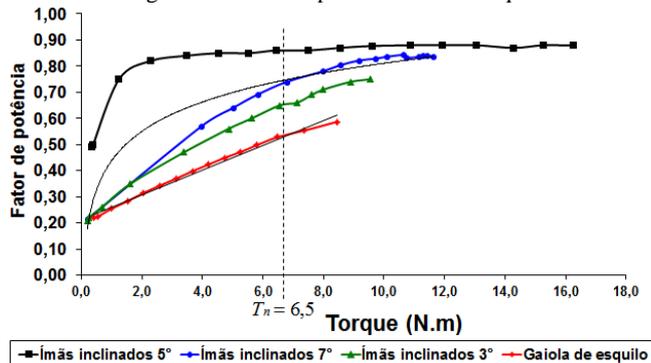


Fonte: Autores, 2015

Analisando a Figura 6 pode-se dizer que na corrente nominal de 3,7A o torque da configuração com o rotor de ímãs inclinados 5° apresentou um aumento do torque em 240% em relação ao rotor gaiola de esquilo, o que equivaleria a um motor gaiola de esquilo com potência de 736 W (1CV). Nesta potência, o motor gaiola de esquilo tem um tamanho de carcaça de 132, resultando num aumento de volume e massa.

A Figura 7 apresenta as curvas do fator de potência versus torque para as quatro configurações. Resultando a configuração com o rotor de ímãs inclinados 5° com o melhor desempenho.

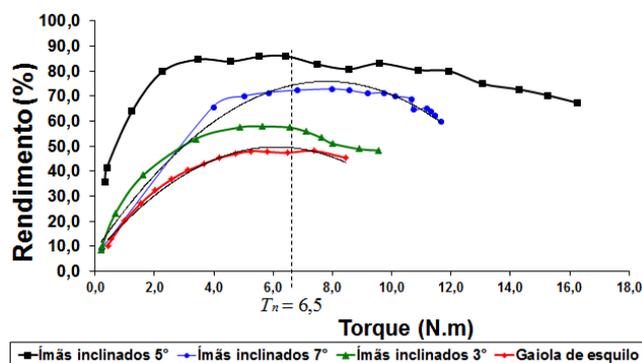
Figura 7 – Fator de potencia versus torque



Fonte: Autores, 2015

A Figura 8 apresenta as curvas de rendimento versus torque para as quatro configurações. Constatando a configuração com o rotor de ímãs inclinados 5° com a menor perda energética.

Figura 8 – Rendimento versus torque



Fonte: Autores, 2015

#### V. CONCLUSÃO

Por fim, espera-se que as máquinas de ímãs permanentes orientem e estimulem o emprego em diversas aplicações, constituindo-se em excelente opção no acionamento de cargas industriais com dimensões reduzidas. Outros benefícios podem ser observados, tais como a baixa manutenção necessária, transformação de um motor assíncrono em síncrono ocasionando acréscimo na ventilação pela estabilização da velocidade sob carga, não haver consumo de energia para a criação do campo magnético no rotor em relação - como nas máquinas síncronas convencionais, a simplicidade na construção - pela modulação do rotor em blocos e, por último, o fato de que, um motor com grande número de polos seguramente eliminará multiplicadores de velocidade, permitindo um aumento global do rendimento em aplicações que empreguem caixa redutora de velocidade por intermédio de dispositivos mecânicos.

Os resultados encontrados na avaliação do protótipo de ímãs inclinados atuando como motor é uma forte tendência de que este tipo de configuração pode ser uma opção favorável em substituição aos motores de indução trifásico com rotor gaiola de esquilo.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.L.C. N., SOUZA, T. M. de, FORTES, Z. M. - **Analytical method for the design of a machine with aligned and skewed permanent magnets**. Industrial Electronics, 2010. ISIE 2010. IEEE International Symposium on 4-7 June 2010, Pg: 1120 – 1127.

ALMEIDA, J.L.C.N.; ALBUQUERQUE, C. J. M.; FORTES, M. Z. – **Análise da Qualidade de Energia de Pequenas Máquinas com Ímãs Permanentes no Rotor como Gerador**. In: IX CBQEE Conferência Brasileira sobre Qualidade da Energia Elétrica, 2011, Cuiabá - MT.

ALMEIDA, J.L.C.N. – **Proposta de uma metodologia para obtenção de um gerador síncrono com rotor de ímãs permanentes inclinados axialmente para microcentrais elétricas a partir de motor de indução**. Guaratinguetá/SP, 2010 – Tese de doutorado. Programa de pós-graduação em engenharia mecânica. FEG/UNESP.

ALMEIDA, J. L. C. N.; Albuquerque; Carvalho, J. T.; Fortes ; SIMÕES ; GOMES, D. S. .**Gerador Síncrono com Ímãs Permanentes no Rotor: Uma abordagem Construtiva com foco na Qualidade de Energia**. Revista Sinergia (IFSP. Online), v. 14, p. 60-69, 2013.

BIANCHI N.; BOLOGNANI, S. S. **Design techniques for reducing the cogging torque in surface-mounted PM motors**. IEEE Transactions. Industrial. Applications, v. 38, 2002, p. 1259–1265.

CHABBAN, F.B. **Determination of the optimum rotor/stator diameter ratio of permanent magnet machines**. Electrical Machine Power System, v. 22, 1984, p. 521–531.

HANITSCH, R. **Electromagnetic machines with Nd-Fe-B magnets**. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, v. 80, 1989, p.270-275.

JAHNS, T.M.; SOONG, W.L. **Pulsating Torque Minimization Techniques for Permanent Magnet AC Motor Drives – A Review**. IEEE Transactions on Industrial Electronics, v. 43, 1996, p.321–330.

## VII. COPYRIGHT

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

## MELHORIA DA QUALIDADE DO ENSINO SUPERIOR EM UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA

DENIS WILSON DOMINGOS<sup>1</sup>; CARLOS ALBERTO CHAVES<sup>1</sup>; MIROSLAVA HAMZAGIC ZARATIN<sup>1</sup>;  
EDILSON ALEXANDRE CAMARGO<sup>1</sup>

1 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ (UNITAU) – PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA MECÂNICA

*deniswd75@gmail.com; chaves@unitau.br; mira.unitau@gmail.com; edilsoncamargo@globocom*

**Resumo** - Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo sobre a melhoria na qualidade de ensino numa instituição privada. Busca-se o grau de satisfação dos alunos quanto aos problemas vivenciados no último ano do curso superior que compreendem principalmente elaboração de monografias, trabalhos de conclusão de curso, etc. Para descobrir as dificuldades e uma maneira de saná-las foi distribuído um questionário com 27 perguntas, respondidas por 146 alunos, sendo 66 do sexo masculino e 80 do sexo feminino. A análise das respostas teve como base o programa SPSS, que originou os resultados. Utilizando o teste de KMO foi possível comprovar que o uso da análise fatorial, uma das técnicas da estatística multivariada, que pode ser aplicada no caso de grande quantidade de dados definidos através do comportamento semelhante entre as variáveis, é adequado.

**Palavras-chave:** Melhorias na Qualidade de Ensino. Análise Fatorial. Instituição Privada.

### I. INTRODUÇÃO

O conhecimento que o aluno adquire ao final de curso é percebido muitas vezes, pela qualidade da instituição e a prática do corpo docente. Isto porque a satisfação com a qualidade do ensino pode ser percebida através da comparação entre a percepção e a expectativa do ensino recebido e a expectativa do aluno.

É no Ensino Superior que se encontram os maiores desafios, quando a importância da qualidade do ensino e os esforços de cada aluno se transformam em ampliação do número de diplomados, resultando em um mercado de trabalho em que os jovens profissionais estão insatisfeitos e sem qualquer perspectiva.

O que se percebe é que as instituições de ensino superior (IES) estão cada vez mais preocupadas em avançar no propósito de se tornarem competitivas na percepção de seus alunos, por meio da valorização dos atributos inerentes ao serviço, principalmente no que diz respeito à qualidade de seus cursos.

Na visão de Braslavsky (2005), vem aumentando o número de acessos aos sistemas educacionais e, conseqüentemente, nota-se uma maior inclusão e atração para atender à demanda de educação de qualidade. Talvez este fato se explique tendo em vista que os educandos que chegaram e permanecem por mais tempo no sistema educacional, fazem parte de um grupo sem acesso à educação básica. Com isso, o grande desafio é promover e proporcionar uma educação de qualidade a todos, sem distinção de raça ou cor, ou até mesmo da instituição de ensino que estudaram (pública ou privada).

Durante os últimos anos, nota-se uma preocupação cada vez maior dos governantes e também da população de modo geral quanto à qualidade de ensino e satisfação dos alunos no tocante ao conteúdo ministrado e outras características pertinentes. Conforme destacam Mello, Dutra e Oliveira (2001, p.128), “várias instituições têm enfrentado problemas sociais e de mercado, acionando os mais variados instrumentos para sobreviver numa sociedade cada vez mais competitiva”.

A responsabilidade das universidades frente aos seus desafios e metas exige uma auto-avaliação que pressupõe a participação de toda a comunidade acadêmica, que formula juízos sobre o valor de sua qualidade institucional, sendo que a avaliação interna trabalha em uma perspectiva institucional na qual a ação docente é um dos seus elementos. No entanto, essa avaliação não é um processo punitivo e nem de coibição, mas deve mostrar indicadores com vistas à qualidade.

Para que o processo de ensino esteja inserido nos conceitos de melhoria contínua da qualidade, faz-se necessária a busca do envolvimento de todos os que participam do processo ensino-aprendizagem, eliminando o medo de mudança, procurando permanentemente desempenhar suas atividades da melhor forma possível e reconhecendo a importância da auto-avaliação no ambiente universitário.

O artigo apresentado mostra o cenário atual das instituições de ensino superior privada e propõe melhorias, bem como os problemas resultantes de forma a capacitar os profissionais para melhorar o desempenho dos alunos e atender às necessidades da instituição e do educando.

Ou seja: as atividades extracurriculares não vão resultar na redução das cargas horárias dos professores, mas na ampliação da carga horária dos alunos! É um benefício para ambos: o aluno mais preparado responde mais rápido e se torna um profissional mais completo!

Assim, o objetivo desta pesquisa constituída de um conjunto de técnicas multivariadas é explorar a percepção dos alunos no que diz respeito à qualidade de ensino, bem como mostrar os problemas resultantes de forma a capacitar os profissionais para melhorar o desempenho dos alunos e atender às necessidades da instituição e do educando.

### II. METODOLOGIA

O presente trabalho, em sua natureza, é de abordagem bibliográfica com objetivo exploratório dos dados coletados, que podem ser classificados como quantitativos.

Para comparar os resultados do questionário que se apresenta, deve ser aplicada uma regra de comparação a uma pergunta do questionário e, em seguida escolher as duas ou mais opções de resposta que deseja comparar. Isso quebra o restante dos resultados do seu questionário por opção de resposta, em uma comparação lado a lado.

A pesquisa de campo foi realizada com 146 alunos do curso de graduação, em um universo de 66 pessoas do sexo masculino e 80 do sexo feminino, da região do ABC e São Paulo, por meio de um questionário com opções de resposta aos níveis variados de classificação. Para traçar o perfil dos alunos, inicialmente aplica-se uma análise descritiva.

Os questionários de satisfação possibilitam a uma empresa ou instituição uma indicação precisa do grande acerto das diretrizes adotadas para seus processos, bem como determinam a qualidade dos produtos ou serviços resultantes desses processos. Esses aspectos podem ser medidos, e tais medições permitem a uma empresa saber quão bem seus produtos estão funcionando, ou seja, determinar a eficiência; identificar se há necessidade de mudança e onde ela deve ocorrer para gerar o aperfeiçoamento; e, definir se as mudanças levarão aos aperfeiçoamentos pretendidos ou à eficácia das ações. Melhorar a gestão do ensino significa qualificar o seu produto.

Para a exploração e validação de um instrumento de pesquisa devem-se considerar três aspectos (PASCHOAL e TAMAYO, 2004):

a) realizar a análise fatorial da escala, possibilitando a divisão do instrumento em fatores (dimensões) e a identificação das variáveis representativas do instrumento;

b) verificar o nível de confiabilidade das respostas atribuídas aos itens: a escala deve apresentar um alfa de Cronbach aceitável;

c) o tamanho da amostra deve ser representativo da população, caso contrário será inadequado para a validação fatorial.

Para análise e resultado dos dados, foi utilizada a análise fatorial, que possibilita identificar as variáveis que somam a maior parte da variabilidade presente no conjunto de dados, utilizar a relação existente entre essas variáveis e validar o instrumento de pesquisa. Utilizou-se o software SPSS como auxílio para a análise de dados.

Quadro 1- Questionário de avaliação institucional

Idade		
Sexo		
Cidade		
Condução utilizada (própria ou pública)		
Questão	Satisfação Quanto	Grau de Satisfação de 1 a 10
Q1	Apresentação do Plano de Ensino e Aprendizagem (programa, cronograma, metodologia, critérios de avaliação e bibliografia).	
Q2	Cumprimento do Plano de Ensino e Aprendizagem no prazo previsto	
Q3	Disponibilidade no atendimento aos alunos	
Q4	Adequação da avaliação ao desenvolvimento da disciplina	
Q5	Utilização, em sala de aula, da bibliografia básica padrão (livro da disciplina), pelo professor, para o desenvolvimento das aulas.	
Q6	Qualidade das aulas expositivas (dinamismo, clareza, organização e sequência lógica na exposição de temas).	
Q7	Climatização	
Q8	Domínio do conteúdo teórico da disciplina	

Q9	Limpeza	
Q10	Relacionamento dos aspectos teóricos com os práticos da disciplina	
Q11	Quantidade dos livros disponíveis	
Q12	Quantidade suficiente de equipamentos instalados (terminais de consulta)	
Q13	Utilização de outros procedimentos de ensino além de aula expositiva (seminários, dinâmicas de grupo e simulações).	
Q14	Postura ética do professor na sala de aula	
Q15	Regularidade das reuniões do coordenador com representantes de classe	
Q16	Motivação do professor durante as aulas	
Q17	Interesse em esclarecer as dúvidas dos alunos	
Q18	Iluminação	
Q19	Pontualidade no início e término das aulas	
Q20	Cumprimento dos critérios de avaliação previstos	
Q21	Incentivo às atividades oferecidas pela Instituição de Ensino (Extensão, Iniciação Científica, Atividades Complementares, entre outras).	
Q22	Clareza na elaboração das avaliações (provas, trabalhos e pesquisas).	
Q23	Estado de conservação dos livros	
Q24	Resolução das questões encaminhadas pelos alunos	
Q25	Postura equilibrada nas situações de conflito ocorridas no cotidiano escolar	
Q26	Sistema de empréstimo de livros	
Q27	Encaminhamento das questões emergenciais do seu curso	

Fonte: Autores, 2016.

### III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neves e Ramos (2001) analisaram a imagem e qualidade das instituições de ensino. Para os autores, saber lidar de maneira eficaz com seus públicos e causar alto nível de satisfação gera os melhores divulgadores da instituição. A satisfação do aluno e a comunicação boca a boca repercutem na instituição e atraem grande número de pessoas. À época, quando o mercado ainda não estava aquecido por completo, os autores ressaltaram que as universidades e faculdades viram-se obrigadas a serem proativas em suas ações estratégicas, principalmente na identificação e satisfação do atendimento às expectativas e demandas de um mercado cada vez mais exigente.

Braga (1989), em uma reflexão crítica sobre “Qualidade e eficiência do modelo de ensino superior brasileiro” destaca:

A segmentação do ensino superior brasileiro é através do ritual dos exames vestibulares anuais. O subsistema federal, gratuito e frequentado prevalentemente pela elite, tem seu vestibular unificado a nível nacional, dando uma única chance aos candidatos. Já o subsistema pago, composto, sobretudo pelas massas, pode realizar seu vestibular em data livre, no mês subsequente ao do vestibular das escolas públicas federais. Aí as chances aumentam, podendo o candidato realizar 2 ou 3 exames em instituições diferentes. Fica óbvio que as universidades federais filtram o percentual melhor qualificado, vale dizer, aqueles que melhor se preparam nas boas escolas de 2º grau e nos dispendiosos cursos preparatórios.

A partir de 1985, mais especificamente em 1995, conforme destaca Cunha, citado por Oliveira et al., (2013), o mercado para as IES apresentou um aquecimento, com crescimento das vagas para o período noturno e abertura de

mais cursos fora das capitais. A escolha ofertada o aluno há alguns anos não era permitida, levando-se em conta que o número de vagas limitava o acesso de mais pessoas. A abertura do mercado pelo governo proporcionou às instituições de ensino o início de diferenciais competitivos para conquistar talentos e retê-los como clientes. Segundo Reichelt e Cobra (2008), a partir de 1995, o Brasil viveu um crescimento sem precedentes do setor de educação superior privado, fato representado pelo aumento do número de IES e cursos oferecidos.

No estudo realizado para identificar as dimensões da qualidade em serviços em uma instituição de ensino superior, Eberle *et al.*, (2010), citam Freitas e Rodrigues, (2003), sendo que estes últimos constatam que as instituições de ensino superior (IES) estão cada vez mais preocupadas em se tornarem competitivas sob o ponto de vista de seus clientes. Para isso, valorizam atributos inerentes ao serviço, principalmente no tocante à qualidade de seus cursos e sua infraestrutura.

Meyer Jr e Lopes (2004), também abordam a qualidade da prestação de serviços nas IES no mundo todo. Para esses autores, a qualidade é um fator de consolidação e de crescimento no mercado, tendo em vista que, para serem competitivas, as IES devem fazer um trabalho de excelência na formulação de estratégias e em suas práticas, caso queiram ser bem-sucedidas no mercado diante da concorrência acirrada.

Grey (2004) expõe seu ponto de vista ao destacar que as IES fornecem serviços de massa a seus clientes, mas, para isso é necessário conhecer os principais aspectos que influenciam a tomada de decisão dos alunos potenciais quando da escolha de uma instituição e o curso correspondente. Tal fato exige um controle constante quanto à satisfação dos alunos, de forma a retê-los e, ao mesmo tempo, fazendo com que se sintam parte integrante da instituição e de seus programas.

O artigo apresentado por Oliveira *et al.*, (2007), sobre o Perfil dos Estudantes do Ensino Superior Privado no Brasil partiu de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2007). O uso da estatística descritiva e multivariada (análise fatorial) possibilitou aos autores identificar o perfil dos alunos das IES privadas no Brasil, cujos resultados apontam para três fatores: 1) idade, cor/raça e condição na unidade domiciliar – os estudantes de graduação em rede de ensino privada são jovens, brancos e filhos ou outros parentes dentro da unidade domiciliar; 2) tipo de família e o número de componentes na família – a população de estudo pertence às famílias pouco numerosas; 3) variáveis socioeconômicas e sexo – a relação é positiva quanto a sexo e condição de atividade, e negativa quanto à renda. A frequência de graduandos em IES particulares é maior para mulheres não economicamente ativas e de baixo rendimento mensal.

Ao buscarmos as razões que levam os alunos a escolherem uma instituição de ensino, Silva *et al.*, (2008), ressaltam que o principal motivo é a recomendação de estudantes ou ex-estudantes, considerando também a localização e descontos oferecidos. Ou seja, uma instituição bem recomendada pelos ex e atuais estudantes, com boa localização e descontos é um atrativo aos educandos.

Para Silva e Fernandes (2011), os fatores que mais influenciam a escolha de uma instituição de ensino são a localização geográfica, o prestígio do curso e os aspectos financeiros. Entende-se perfeitamente que muitos alunos

escolhem a faculdade que querem cursar levando em conta a distância de suas casas, e, conseqüentemente, as despesas com aluguel, refeição, locomoção que, sem dúvida, pesam no orçamento. Há de se considerar também que muitas faculdades oferecem cursos em quantidade, sem se preocupar com a qualidade. Ressalta-se que a opinião do aluno é fundamental para o ambiente de ensino e para aqueles que nele atuam como professores e gestores escolares.

Segundo Andrade *et al.*, (2009), o valor da mensalidade, a quantidade de professores doutores, o conceito do Enade (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes) e o ranking do Guia do Estudante também influenciam na escolha das IES. A opinião de Andrade *et al.*, (2009), corrobora com o pensamento de Silva e Fernandes (2011) no aspecto financeiro que pode influenciar a escolha da IES.

Outros autores como Marzo-Navarro, Pedraja-Iglesias e Rivera, e Torres (2005), compartilham da opinião que alunos satisfeitos estão propensos a participar de outros cursos da instituição e indicando para seu círculo de amigos, conforme bem destacado por Silva *et al.*, (2008), que aponta a principal razão para escolha de uma IES.

#### IV. INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES)

No Brasil, o ensino superior é ofertado por universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica, sendo que há três tipos de graduação: bacharelado, licenciatura e formação tecnológica, divididos entre *lato sensu* (especializações e MBAs) e *strictu sensu* (mestrados e doutorados).

Para Knobel, (2014, s/d):

O Brasil tem sistemas separados para a avaliação da qualidade nos níveis de graduação e pós-graduação. O Sistema Nacional de Avaliação de Educação Superior (Sinaes) avalia as instituições e cursos de graduação, que inclui um teste nacional para avaliação dos conteúdos, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade). Os programas de pós-graduação são avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), uma agência diretamente ligada ao Ministério da Educação.

As Instituições de Ensino Superior (IES) podem ser públicas ou privadas, sendo que as instituições públicas de ensino são mantidas pelo Poder Público na forma Federal, Estadual ou Municipal. Essas instituições são mantidas pelo governo e os alunos não pagam mensalidades.

Por sua vez, as IES privadas são geridas por pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, com ou sem objetivo de lucro, quais sejam:

- Instituições comunitárias: contêm em sua entidade mantenedora, representantes da comunidade;
- Confessionais: são instituições que atendem a específica orientação confessional e ideológica; e
- Filantrópicas: prestam serviços à população, em caráter complementar às atividades do Estado (art. 20 da Lei de Diretrizes Básicas- LDB).

Informações disponíveis no site do Ministério das relações Exteriores destacam:

Quanto à classificação acadêmico-administrativa, as IES podem receber vários títulos, sendo que a mais restrita, definida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional é a Universidade, definida como

instituição acadêmica com diversos ramos de pesquisa, que possui produção intelectual institucionalizada, bem como apresenta condições mínimas de titulação acadêmica (um terço de mestres e doutores) e carga de trabalho do corpo docente (um terço em regime integral). A Universidade tem autonomia para criar cursos e sedes acadêmicas e administrativas, emitir diplomas, entre outras ações, respeitado sempre as legislações vigentes e a norma constitucional.

O Centro Universitário é uma instituição pluricurricular, que compreende uma ou mais áreas do conhecimento. Assemelha-se à Universidade em termos de estrutura, porém, não está definido na LDB e também não apresenta o requisito da pesquisa institucionalizada.

A Faculdade sugere duas definições, sendo a primeira como uma Instituição de Ensino Superior sem autonomia para emitir títulos e diplomas, cabendo tal responsabilidade o registro por uma Universidade. As faculdades não têm a função de promover a pós-graduação. A segunda definição aplica-se na referência a unidades orgânicas de uma Universidade.

Os Institutos Federais são voltados à formação técnica e capacitação profissional em diversas áreas. Para isso, oferecem ensino médio integrado ao ensino técnico, cursos técnicos, cursos superiores de tecnologia, licenciatura e pós-graduação.

Na classificação das instituições de ensino privada temos:

1. Com fins lucrativos: refere-se à instituição sustentada por ente privado, para obter lucros;
2. Sem fins lucrativos, não beneficente: corresponde à instituição mantida por ente privado, sem fins lucrativos; pode ser confessional ou comunitária, conforme o art. 20 da LDB;
3. Beneficente: instituição mantida por ente privado, sem fins lucrativos, portadora de Certificado de Assistência Social, nos termos da legislação própria. Pode ser confessional ou comunitária.
4. Especial (art. 242 da Constituição Federal) corresponde à instituição educacional oficial criada por lei estadual ou municipal e existente na data da promulgação da Constituição Federal, que não seja total ou influentemente sustentada com recursos públicos, portanto, não gratuita.

Para que o processo de ensino esteja inserido nos conceitos de melhoria contínua da qualidade, faz-se necessária o envolvimento de todos os que participam do processo ensino-aprendizagem, eliminando o medo de mudança, procurando permanentemente desempenhar suas atividades da melhor forma possível e reconhecendo a importância da auto-avaliação no ambiente universitário.

Entende-se ser necessário ainda que os alunos pratiquem o dever de casa, ou seja, cabe ao professor incentiva-los a fazer pesquisas, estudem os apontamentos administrados em sala de aula para que possam aprimorar seus conhecimentos. Embora possa ser considerada uma ampliação da carga horária dos alunos, deve ser tratada como um benefício para que o aluno que estender suas aulas de estudos para além da sala de aula veja isso como um benefício.

A responsabilidade das universidades frente aos seus desafios e metas exige uma auto-avaliação que pressupõe a participação de toda a comunidade acadêmica, formula juízos sobre o valor de sua qualidade institucional, sendo que a

avaliação interna trabalha em uma perspectiva institucional na qual a ação docente é um dos seus elementos. No entanto, essa avaliação não é um processo punitivo e nem de coibição, mas deve mostrar indicadores com vistas à qualidade (PINTO; HEINZEN; MELO, 2005).

#### 4.1 Qualidade do ensino no Brasil

Durham e Sampaio (1995, p. 2), em um trabalho sobre ensino privado no Brasil destacam:

Ao contrário do que aconteceu na América Hispânica, o Brasil não possui universidades nem outras instituições de ensino superior durante todo o período colonial, pois a coroa portuguesa monopolizava na Metrópole a formação de nível superior. Mesmo a iniciativa jesuíta de estabelecer um seminário maior, que pudesse outorgar diplomas de teologia, foi destruída, com boa parte do pouco ensino organizado que então havia na colônia, quando ocorreu a expulsão da Ordem de Jesus, efetuada pelo Marquês de Pombal no final do século XVIII. Foi apenas no início do ano seguinte, quando a Corte portuguesa, ameaçada pela invasão napoleônica da Metrópole, se trasladou, em 1808, para o Brasil, que tem início a história do ensino superior no país.

O artigo escrito por Marchesan, Souza e Menezes, (2010), avaliando o processo de ensino através de uma abordagem multivariada, teve como objetivo identificar os pontos fortes e fracos do processo de ensino na opinião do discente. Foram considerados questionários que abrangeram as variáveis de auto-avaliação do aluno e avaliação do docente e de suas práticas pedagógicas pelo discente. Uma amostra de 87% dos alunos matriculados nos cursos de graduação da instituição de ensino superior (IES) resultou, por meio de consistência interna de fatores, a validade do constructo que dá suporte ao processo de ensino da instituição.

Levantamento efetuado pelo Ministério da Educação em setembro de 2014 mostrou que o total de alunos na educação superior brasileira chegou a 7,3 milhões em 2013, quase 300 mil matrículas acima dos números de 2012-2013, quando as matrículas cresceram 3,8%, com 1,9% na rede pública e 4,5% na rede privada. O mesmo estudo revela que os universitários estão distribuídos em 32 mil cursos de graduação, que são oferecidos por 2,4 mil instituições de ensino superior, sendo 301 públicas e duas mil particulares. As universidades respondem por 53,4% das matrículas, ao passo que as faculdades concentram 29,2%.

As 195 Universidades no Brasil representam 8,2% do total das IEs, ao passo que 53,2% das matrículas em cursos de graduação estão concentradas nas Universidades. O Inep destaca também que 83,9% das IEs brasileiras são faculdades, mas nesse contexto acadêmico, somente 28,6% estão matriculados. Nas Universidades, 90% dos cursos são na modalidade presencial e predomina o curso de bacharelado (55,6%), conforme mostra Figura 1.

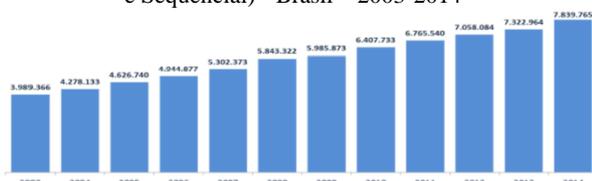
Figura 1 - Número de instituições de educação superior e número de matrículas em cursos de graduação, por organização acadêmica – Brasil – 2014

Organização Acadêmica	Instituições		Matrículas de Graduação	
	Total	%	Total	%
<b>Total</b>	<b>2.368</b>	<b>100,0</b>	<b>7.828.013</b>	<b>100,0</b>
Universidades	195	8,2	4.167.059	53,2
Centros Universitários	147	6,2	1.293.795	16,5
Faculdades	1.986	83,9	2.235.197	28,6
IFs e Cefets	40	1,7	131.962	1,7

Fonte: Inep, 2014

Em 2014, as matrículas na educação superior (graduação e sequencial) superou 7,8 milhões de alunos, conforme Figura 2.

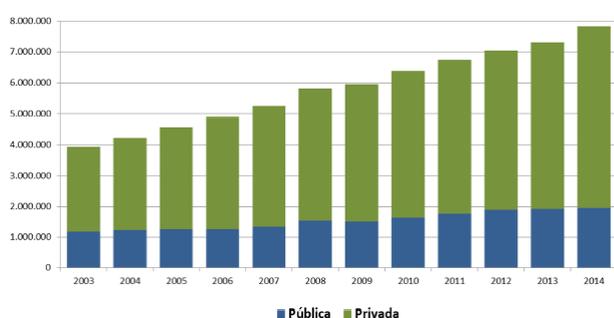
Figura 2 - Número de matrículas na educação superior (Graduação e Sequencial) - Brasil – 2003-2014



Fonte: Inep, 2014

As IEs privadas têm uma participação de 74,9% (5.867.011) no total de matrículas de graduação. Já a participação da rede pública é de 25,1% (1.961.002). Houve um crescimento no número de matrículas de 7,1% de 2013 para 2014, que representou 1,5% na rede pública e 9,2% na rede privada. As matrículas de graduação da rede privada alcançaram, em 2014, conforme informações do Inep, “a maior participação percentual dos últimos anos, 74,9% do total”. Além disso, entre 2003 e 2014, a matrícula no ensino superior aumentou 96,5% e, em relação ao ano de 2013, o crescimento foi de 7,1%, o maior índice desde 2008, de acordo com a Figura 3.

Figura 3 - Número de matrículas em cursos de graduação, por categoria administrativa - Brasil – 2003-2014

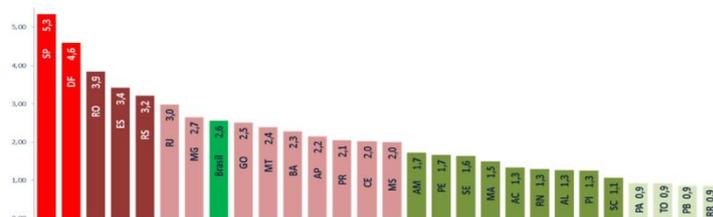


Fonte: Inep, 2014

Em média, no Brasil, há 2,5 alunos matriculados na rede privada para cada aluno matriculado na rede pública em cursos presenciais. Em quatro Unidades da Federação (Norte e Nordeste) o número de matrículas na rede pública é maior do que na rede privada. Exceto Rondônia, as Unidades de

Federação proporcionalmente com mais alunos na rede privada que nada rede pública, acima da média do Brasil (2,6) são as regiões Sul e Sudeste, além do Distrito Federal, conforme Figura 4.

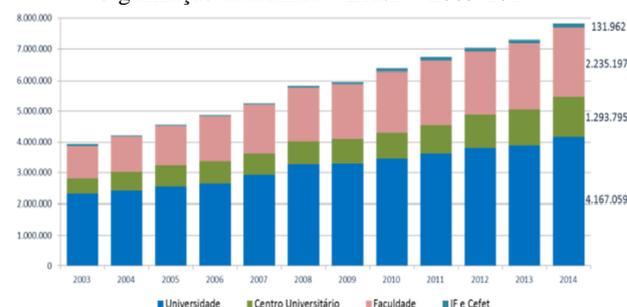
Figura 4 - Razão da matrícula por rede (Privada/Pública) nos cursos de graduação presenciais, por Unidade da Federação – Brasil – 2014



Fonte: Inep, 2014

As matrículas nas Universidades correspondem a mais da metade do total de alunos, ultrapassando pela primeira vez os 4 milhões de alunos, conforme Figura 5.

Figura 5 - Número de matrículas em cursos de graduação, por organização acadêmica – Brasil – 2003-2014

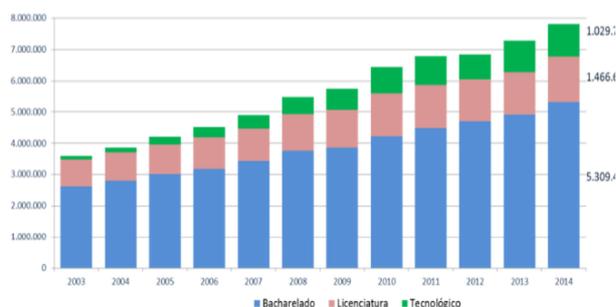


Fonte: Inep, 2014

#### 4.2 Os cursos do ensino superior no Brasil

De acordo com o Inep, os cursos de bacharelado predominam na educação superior brasileira, apresentando o maior crescimento no número de matrículas entre 2013 e 2014. Os cursos de licenciatura tiveram um crescimento de 6,7% e os cursos tecnológicos 3,4% no mesmo período, conforme Figura 6.

Figura 6 - Número de matrículas em cursos de graduação, por grau acadêmico Brasil – 2003-2014



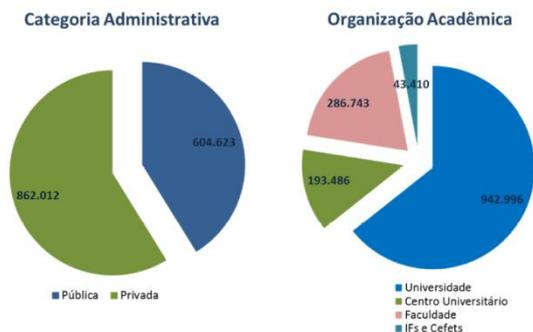
Fonte: Inep, 2014.

Na análise da Figura 6, os cursos de bacharelado correspondem a 67,7% do total de matrículas; licenciatura representa 18,7% e tecnológicos 13,2%, sendo que de 2003 a 2014, as matrículas nos cursos tecnológicos aumentaram quase oito vezes; houve um crescimento de 104,2% no mesmo período para o bacharelado e observou-se um

aumento de 65,2% no número de matrículas dos cursos de licenciatura entre 2003 e 2014.

Das matrículas nos cursos de licenciatura registradas em 2014, 41,2% estão em instituições públicas e 58,8% em IES privadas. A maior parte das matrículas em cursos de licenciatura na rede privada é oferecida na modalidade à distância (51,1%), ao passo que na rede pública esse índice baixa para 16,6%, conforme Figura 7.

Figura 7 - Número de matrículas em cursos de graduação em licenciatura, por categoria administrativa e por organização acadêmica – Brasil – 2003-2014



Fonte: Inep, 2014

#### 4.3 Análise Estatística

A análise estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumí-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões. A partir de valores obtidos, descritos e caracterizados de uma certa população de interesse, tem-se a conclusão.

##### 4.3.1 Análise Estatística Multivariada

A análise estatística multivariada estuda o comportamento de, no mínimo, três ou mais variáveis simultaneamente. É utilizado principalmente para encontrar a variável menos representativa para poder eliminá-la, simplificando modelos estatísticos, em que o número de variáveis torna-se um problema para compreender a relação entre os vários grupos de variáveis.

##### 4.3.2 Análise Fatorial

A Análise Fatorial (AF), uma das técnicas da estatística multivariada, pode ser aplicada no caso de grande quantidade de dados definidos através do comportamento semelhante entre as variáveis. A análise fatorial difere das técnicas de dependência, nas quais uma ou mais variáveis são explicitamente consideradas de critério ou dependentes e todas as outras são preditoras ou independentes.

Hair *et al.*, (2009, p.23), comentam:

Às vezes ocorre confusões sobre o que é análise multivariada porque o termo não é empregado consistentemente na literatura. Alguns pesquisadores usam multivariada simplesmente para se referirem ao exame de relações entre mais de duas variáveis. Outros utilizam o termo para problemas nos quais todas as múltiplas variáveis são assumidas como tendo uma distribuição normal multivariada. Porém, para ser considerada verdadeiramente multivariada, todas as variáveis devem ser aleatórias e inter-relacionadas de tal maneira que seus diferentes efeitos não podem ser significativamente interpretados em separado.

Alguns autores estabelecem que o objetivo da análise multivariada é medir, explicar e prever o grau de relação entre variáveis estatísticas (combinações ponderadas de variáveis). Assim, o caráter multivariado reside nas múltiplas variáveis estatísticas (combinações múltiplas de variáveis), e não somente o número de variáveis ou observações.

Segundo Mingoti (2005), a AF tem sua aplicação quando há um número grande de variáveis que se correlacionam entre si para identificar um número menor de variáveis não correlacionadas, mas que, de alguma maneira resumem as informações principais das variáveis originais encontrando os fatores ou variáveis latentes.

Conforme Fávero *et al.*, (2009), a partir das correlações observadas entre as variáveis originais, a AF estima os fatores comuns que são subjacentes às variáveis e não diretamente observáveis.

Maroco (2007), define a AF como uma técnica de análise exploratória de informações com o objetivo de descobrir e analisar a estrutura de um conjunto de variáveis que se relacionam entre si com o objetivo de atribuir uma quantificação a fatores, não diretamente observáveis.

A ideia básica da AF reside na premissa de que é possível representar um conjunto de variáveis originais observadas por meio de um número menor de fatores intrínsecos. Assim, a maior vantagem da análise fatorial é permitir a simplificação ou redução e um grande número de dados, por intermédio da determinação das dimensões latentes, conhecidas como fatores. Como consequência, possibilita ao pesquisador criar indicadores a princípio não observáveis compostos do agrupamento de variáveis.

No entanto, o sucesso de uma análise fatorial está diretamente ligado aos objetivos iniciais do pesquisador; por exemplo, se a intenção é a simples redução do número de variáveis, ela será bem sucedida se for possível determinar um pequeno conjunto de fatores que consiga explicar uma parte considerável da variabilidade do conjunto inicial de variáveis (MINGOTI, 2005).

#### 4.4 Objetivos da análise fatorial

Paschoal e Tamayo (2004) sugerem o uso da técnica de análise fatorial como forma de validação de instrumentos de pesquisa, questionários ou coletas de dados, possibilitando o agrupamento dos itens da escala, bem como a identificação das variáveis representativas do conjunto original.

O método da análise fatorial é uma ferramenta das mais importantes para a definição de um padrão de relações específicas.

Por meio de técnicas estatísticas, a análise fatorial pode encontrar uma forma resumida das informações presentes na matriz de dados, transformando as diversas variáveis originais em um conjunto menor de novas variáveis estatísticas (fatores) com perda mínima de informações.

Segundo Gontijo e Aguirre (1988), os objetivos da análise fatorial são:

- Harmonizar ou condensar um grande número de observações em grupos;
- Obter o menor número de variáveis a partir do material original e reproduzir toda a informação de forma resumida;
- Obter os fatores que reproduzam um padrão separado de relações entre as variáveis;
- Interpretar de forma lógica o padrão de relações entre as variáveis;

e) Identificar variáveis apropriadas para uma posterior análise de regressão e correlação ou análise discriminante.

Ainda de acordo com Gontijo e Aguirre (1998), há determinados fatores causais na análise fatorial que geram as correlações observadas entre as variáveis. Assim sendo, entende-se que muitas relações entre as variáveis são derivadas dos mesmos fatores causais gerais, e o número de fatores deverá ser menor que o número de variáveis.

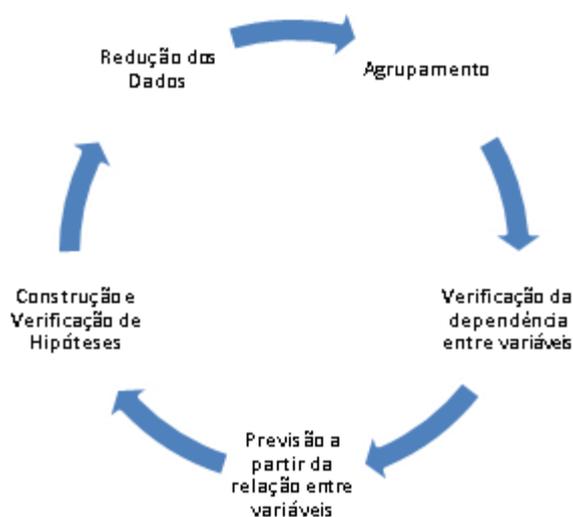
Hair *et al.*, (2005), definem fator como a combinação da variável estatística das variáveis originais, sendo que os fatores representam também os constructos, que explicam o conjunto original de variáveis observadas.

Segundo Fávero *et al.*, (2009, p. 236):

O maior objetivo da análise fatorial é permitir a simplificação ou redução de um grande número de variáveis por meio da determinação das dimensões latentes comuns (fatores). Neste sentido, a técnica transforma um conjunto de variáveis correlacionadas e outro grupo que pode não ser correlacionado, de maneira a reduzir a complexidade e facilitar a interpretação dos dados. Esta técnica busca verificar quantos fatores há no modelo e o que eles representam, embora nomeá-los não seja uma tarefa objetiva.

Na Figura 8 observam-se os objetivos da Análise Multivariadas de Dados, desde a Redução de Dados que simplifica a análise, Agrupamento que separa as variáveis quanto ao grau de correlação, Verificação da Dependência entre Variáveis possibilitando a separação destas em fatores, com menor correlação entre si, sendo compostas por variáveis fortemente correlacionadas.

Figura 8 – Análise Multivariada de Dados



Fonte: Autores, 2015

Partindo do tema do trabalho é necessário mensurar estatisticamente as múltiplas variáveis que representam os fatores de qualidade de ensino e representá-las numa dimensão compreensível para o administrador. As ferramentas de exploração de dados combinam funções de estatística, ciências da computação e recursos de inteligência artificial. A escolha da combinação de técnicas, para serem aplicadas numa particular situação, depende da natureza das tarefas de pesquisa e dos dados avaliados. Classificação, estimação, predição, agrupamento por afinidade,

cauterização e descrição são algumas das tarefas que caracterizam uma exploração de dados, considerando outro aspecto, a localidade de cada discente.

Em razão desta carência metódica e técnica, o uso das Técnicas de Análise Fatorial apresenta soluções aos diversos problemas de pesquisas observados constantemente pelos pesquisadores e que muitas vezes não dispõem de uma ferramenta adequada na busca por respostas para tomada de decisões.

A Análise Fatorial pode ser exploratória e confirmatória, sendo que a análise fatorial exploratória é utilizada quando há pouco ou nenhum conhecimento sobre a estrutura dos fatores que são gerados (projeção do comportamento e relacionamento das variáveis).

Conforme Hair *et al.*, (2005), sob a perspectiva exploratória a análise fatorial é “útil na busca da estrutura em um conjunto de variáveis ou como um método de redução de dados”.

No que diz respeito à perspectiva confirmatória a análise fatorial pode auxiliar o pesquisador confirmando se as dimensões das variáveis agrupadas em fatores têm correlações que atendam a uma estrutura de dados com base em material teórico e pesquisas anteriores (HAIR *et al.*, 2005).

#### 4.5 Testes da análise fatorial

O teste de esfericidade de Bartlett aponta a presença de correlações não nulas entre variáveis e é uma das formas de verificar a adequação da aplicação da análise fatorial. Verifica a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Caso essa hipótese seja rejeitada, a análise fatorial pode ser aplicada (FERREIRA JÚNIOR, 2004). Observa a matriz de correlação interna e fornece a possibilidade de que a matriz de correlações tem correlações bastante significativas entre pelo menos um par de variáveis; o teste torna-se mais eficiente em apontar as correlações na medida em que é aumentado o tamanho da amostra.

No teste de Esfericidade de Bartlett é necessário observar se a  $H_0$  ou Hipótese Nula é rejeitada para que as variáveis sejam correlacionadas, ou seja, há indícios que existem correlações significativas entre às variáveis originais (FÁVERO *et al.*, 2009, p.241).

No teste estatístico KMO se o índice for próximo de ZERO indica que a análise fatorial não é adequada; se for próximo a 1 é adequado o uso da técnica. Como referência, segundo Mingoti (2005) “para adequacidade de ajuste de um modelo de análise fatorial, o valor de KMO deve ser maior ou igual a 0,8”. Ainda conforme Mingoti (2005) “um KMO na faixa de 0,9 seria excelente enquanto um coeficiente abaixo de 0,5 seria péssimo [...]”.

Fávero *et al.*, (2009), apresentam uma referência para validação do KMO em relação à análise fatorial conforme Quadro 1.

Quadro 1 – KMO vs Análise Fatorial

KMO	Análise Fatorial
1 – 0,9	Muito boa
0,8 – 0,9	Boa
0,7 – 0,8	Média
0,6 – 0,7	Razoável
0,5 – 0,6	Má
< 0,5	Inaceitável

Fonte: Fávero *et al.*, (2009)

#### 4.6 Matriz de correlações de Pearson

A matriz de correlações mede a associação linear entre as variáveis, por meio do coeficiente de correlação de Pearson (FÁVERO *et al.*, 2009). Sendo assim, na Análise Fatorial é importante observar se as variáveis que compõem o conjunto de dados têm correlação o que irá validar o uso da técnica e possibilitar, por meio da matriz de correlação, agrupar as variáveis formando os fatores que irão compor a análise de dados.

Considerando que a AF é fundamentada na correlação entre as variáveis, em primeiro lugar, faz-se necessário pesquisar a matriz de correlações com vistas a conferir a existência de valores significativos que expliquem e justifiquem o uso da técnica. De acordo com Hair *et al.*, (2005), se a inspeção visual não revela um número substancial de correlações maiores que 0,30, então a Análise Fatorial provavelmente é inapropriada. Além disso, é de se esperar que as variáveis que apresentam alta correlação tendem a compartilhar o mesmo fator (FÁVERO *et al.*, 2009).

#### 4.7 Discussão dos resultados mediante estatística multivariada

Se o coeficiente for menor que 0,6, a análise fatorial é desconsiderada.

O teste de Esfericidade de Bartlett validou o uso da técnica de Análise Fatorial com nível 0,86 como Boa, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Teste de KMO e Bartlett

Teste de KMO e Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação		,868
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	1766,325
	gl	351
	Sig.	,000

Fonte: Autor, 2015

Análise fatorial é uma técnica exploratória de dados, que tem como objetivo descobrir e analisar a estrutura de um conjunto de variáveis interrelacionadas. A variância explica os altos valores que são aplicados e o percentual acumulado.

Foram selecionados oito fatores que conseguem explicar pouco mais de 68,25% da variância dos dados originais, apesar dos fatores 9 a 27 não atingirem o mínimo indicado pela regra de autovalor que é igual a 1. No entanto, a decisão de incluí-los foi para haver maior percentual de fatores na explicação da variância dos dados, conforme Quadro 3.

Quadro 3- Variância Total Explicada

Componente	Variância total explicada					
	Autovalores iniciais			carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	8,492	31,453	31,453	8,492	31,453	31,453
2	2,240	8,296	39,750	2,240	8,296	39,750
3	1,814	6,718	46,467	1,814	6,718	46,467
4	1,400	5,186	51,654	1,400	5,186	51,654
5	1,224	4,533	56,187	1,224	4,533	56,187
6	1,140	4,221	60,408	1,140	4,221	60,408
7	1,109	4,108	64,516	1,109	4,108	64,516
8	1,009	3,738	68,254	1,009	3,738	68,254
9	,877	3,250	71,503			
10	,824	3,052	74,555			
11	,768	2,844	77,399			
12	,688	2,548	79,947			
13	,646	2,392	82,339			
14	,566	2,097	84,435			
15	,540	2,001	86,436			
16	,447	1,657	88,093			
17	,423	1,567	89,660			
18	,398	1,474	91,134			
19	,362	1,340	92,473			
20	,334	1,238	93,711			
21	,325	1,205	94,915			
22	,282	1,043	95,959			
23	,281	1,041	96,999			
24	,247	,915	97,914			
25	,220	,814	98,729			
26	,188	,698	99,427			
27	,155	,573	100,000			

Fonte: Autores, 2015

#### 4.8 Análise de correlação entre as variáveis

A questão Q1 - Apresentação do Plano de Ensino e Aprendizagem (programa, cronograma, metodologia, critérios de avaliação e bibliografia), está correlacionada diretamente com a questão Q4 - Adequação da avaliação ao desenvolvimento da disciplina, na matriz de correlação comprova que a avaliação do desenvolvimento da disciplina está relacionada com apresentação do plano de ensino, que por sua vez existe uma relação também com as questões; Q2 Cumprimento do Plano de Ensino e Aprendizagem no prazo previsto e a questão Q22 - Clareza na elaboração das avaliações (provas, trabalhos e pesquisas), mostrando uma relação entre si. Porém, a questão; Q9 – Limpeza, não interfere e não se relaciona com estas questões. Não importa o grau de limpeza na unidade, não tem uma interferência no desenvolvimento e aplicação das questões Q1, Q2, Q4 e Q22.

A questão Q2 - Cumprimento do Plano de Ensino e Aprendizagem no prazo previsto, praticamente não tem uma relação com a Questão Q24 - Resolução das questões encaminhadas pelos alunos; o nível de correlação está abaixo dos parâmetros.

A questão Q3 - Disponibilidade no atendimento aos alunos, segundo a matriz de correlação, não apresenta uma relação com a questão Q18 – Iluminação. Embora seja necessária uma boa iluminação para o desenvolvimento das atividades na instituição escolar, estas questões apresentaram um nível muito baixo de correlações.

A questão Q4 - Adequação da avaliação ao desenvolvimento da disciplina, segundo a matriz de correlação apresentou um nível muito baixo de correlação com a questão Q12 - Quantidade suficiente de equipamentos instalados (terminais de consulta). Isto comprova que a avaliação ao desenvolvimento das disciplinas realizadas em salas de aula não tem interferência com as quantidades de terminais de consulta instalados na unidade.

A Questão Q5 - Utilização em sala de aula, da bibliografia básica padrão (livro da disciplina), pelo professor para o desenvolvimento das aulas, está relacionada com a questão Q22 - Clareza na elaboração das avaliações (provas, trabalhos e pesquisas). A matriz de correlação comprova que a elaboração das avaliações respeita as bibliografias utilizadas em sala de aula. Outras questões que também se relacionam com esta são as questões Q10 - Relacionamento dos aspectos teóricos com os práticos da disciplina e a questão Q11 - Quantidade de livros disponíveis. Um bom relacionamento com exemplos práticos e a utilização de livros que comprovam o desenvolvimento das aulas.

Questão Q6 - Qualidade das aulas expositivas (dinamismo, clareza, organização e sequência lógica na exposição de temas) tem o principal ponto forte em relação à questão Q 22 - Clareza na elaboração das avaliações (provas, trabalhos e pesquisas), também comprovada com a matriz de correlação, pois uma prova bem elaborada aponta o rendimento dos alunos, as aulas são dinâmicas e claras e contribuem com o aprendizado. Porém não apresentaram relações com a questão Q24 - Resolução das questões encaminhadas pelos alunos, esta questão refere-se com os problemas acadêmicos que os alunos encontram, por isso não se relaciona com as outras questões.

Questão Q7 – Climatização. Esta questão praticamente não se relaciona com nenhuma questão, embora uma boa condição climática interfira no rendimento humano. Porém, neste caso não apresentou dados importantes.

Questão Q8 - Domínio do conteúdo teórico da disciplina. Apresenta uma boa correlação com as questões Q6 - Qualidade das aulas expositivas (dinamismo, clareza, organização e sequência lógica na exposição de temas), Q16 - Motivação do professor durante as aulas e questão Q22 - Clareza na elaboração das avaliações (provas, trabalhos e pesquisas), comprovando que um professor bem motivado tem maior domínio do conteúdo, mostrando dinamismo com aulas claras e fácil absorção do conteúdo para os alunos.

Questão Q9 – Limpeza – com já mencionada na questão Q1, tem uma baixa correlação com as outras questões. Sabe-se que um ambiente limpo é muito mais agradável, mas não tem uma correlação direta com as questões aqui mencionadas.

Questão Q10 - Relacionamento dos aspectos teóricos com os práticos da disciplina. Esta questão apresenta uma relação moderada com a grande maioria das outras questões.

Questão Q11 - Quantidade de livros disponíveis. Ficou comprovado que existe uma correlação com a questão Q23 - Estado de conservação dos livros.

Figura 9 - Matriz de correlação entre itens

Matriz de correlação entre itens																											
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27
Q1	1,000	,564	,453	,609	,542	,503	,271	,474	-,029	,424	,282	,160	,339	,288	,139	,467	,416	,189	,169	,511	,520	,559	,415	,188	,439	,408	,234
Q2	,564	1,000	,308	,506	,354	,465	,235	,368	-,038	,371	,214	,109	,156	,218	,072	,365	,288	,178	,254	,384	,273	,402	,346	,069	,332	,300	,175
Q3	,453	,308	1,000	,507	,238	,326	,125	,218	-,059	,199	,089	-,056	,144	,132	,062	,242	,278	,013	,072	,220	,257	,213	,040	-,073	,162	,052	,058
Q4	,609	,506	,507	1,000	,496	,557	,281	,435	-,037	,424	,219	,032	,267	,257	,050	,368	,309	,101	,146	,357	,371	,494	,352	,084	,462	,228	,206
Q5	,542	,354	,238	,496	1,000	,529	,227	,459	,118	,484	,326	,132	,296	,299	,031	,462	,251	,275	,193	,294	,375	,526	,458	,176	,496	,382	,322
Q6	,503	,465	,326	,557	,529	1,000	,231	,661	,082	,492	,240	,028	,409	,318	,002	,476	,403	,236	,233	,409	,407	,609	,475	,071	,416	,316	,207
Q7	,271	,235	,125	,281	,227	,231	1,000	,346	,205	,124	,079	,016	,069	,226	,145	,241	,110	,113	,245	,213	,199	,271	,113	,072	,122	,103	,118
Q8	,474	,368	,218	,435	,459	,661	,346	1,000	,088	,477	,126	,014	,327	,370	,083	,560	,413	,165	,135	,360	,381	,508	,315	,153	,296	,278	,146
Q9	-,029	-,038	-,059	-,037	,118	,082	,205	,088	1,000	-,020	,319	,274	,159	-,021	,068	,029	,036	,310	,258	,047	,053	,103	,087	,070	,038	,039	,043
Q10	,424	,371	,199	,424	,484	,492	,124	,477	-,020	1,000	,317	,176	,445	,405	,100	,497	,258	,225	,119	,312	,352	,538	,437	,045	,422	,244	,191
Q11	,282	,214	,089	,219	,326	,240	,079	,126	,319	,317	1,000	,429	,425	,292	-,072	,135	,029	,382	,205	,258	,330	,343	,466	,159	,315	,387	,261
Q12	,160	,109	-,056	,032	,132	,028	,016	,014	,274	,176	,429	1,000	,337	,158	,098	,090	,072	,266	,213	,154	,270	,229	,208	,050	,159	,125	,124
Q13	,339	,156	,144	,267	,296	,409	,069	,327	,159	,445	,425	,337	1,000	,422	,078	,316	,182	,237	,154	,276	,451	,509	,375	,064	,365	,153	,323
Q14	,288	,218	,132	,257	,299	,318	,226	,370	-,021	,405	,292	,158	,422	1,000	,107	,499	,378	,214	,350	,412	,294	,467	,280	-,011	,310	,200	,231
Q15	,139	,072	,062	,050	,031	,002	,145	,083	,068	,100	-,072	,098	,078	,107	1,000	,092	,120	-,033	,071	,238	,024	,079	-,186	-,011	-,016	-,164	-,122
Q16	,467	,365	,242	,368	,462	,476	,241	,560	,029	,497	,135	,090	,316	,499	,092	1,000	,556	,313	,185	,357	,330	,455	,275	,139	,374	,291	,198
Q17	,416	,288	,278	,309	,251	,403	,110	,413	,036	,258	,029	,072	,182	,378	,120	,556	1,000	,399	,358	,402	,239	,309	,154	,115	,268	,183	,202
Q18	,189	,178	,013	,101	,275	,236	,113	,165	,310	,225	,382	,266	,237	,214	-,033	,313	,399	1,000	,482	,244	,159	,256	,207	,135	,175	,151	,211
Q19	,169	,254	,072	,146	,193	,233	,245	,135	,258	,119	,205	,213	,154	,350	,071	,185	,358	,482	1,000	,427	,179	,348	,280	,011	,273	,162	,277
Q20	,511	,384	,220	,357	,294	,409	,213	,360	,047	,312	,258	,154	,276	,412	,238	,357	,402	,244	,427	1,000	,461	,612	,379	,166	,366	,305	,223
Q21	,520	,273	,257	,371	,375	,407	,199	,381	,053	,352	,330	,270	,451	,294	,024	,330	,239	,159	,179	,461	1,000	,623	,391	,128	,377	,181	,269
Q22	,559	,402	,213	,494	,526	,609	,271	,508	,103	,538	,343	,229	,509	,467	,079	,455	,309	,256	,348	,612	,623	1,000	,605	,196	,627	,252	,284
Q23	,415	,346	,040	,352	,458	,475	,113	,315	,087	,437	,466	,208	,375	,280	-,186	,275	,154	,207	,280	,379	,391	,605	1,000	,210	,601	,590	,460
Q24	,188	,069	-,073	,084	,176	,071	,072	,153	,070	,045	,159	,050	,064	-,011	-,011	,139	,115	,135	,011	,166	,128	,196	,210	1,000	,221	,194	,145
Q25	,439	,332	,162	,462	,496	,416	,122	,296	,038	,422	,315	,159	,365	,310	-,016	,374	,268	,175	,273	,366	,377	,627	,601	,221	1,000	,421	,523
Q26	,408	,300	,052	,228	,382	,316	,103	,278	,039	,244	,387	,125	,153	,200	-,164	,291	,183	,151	,162	,305	,181	,252	,590	,194	,421	1,000	,518
Q27	,234	,175	,058	,206	,322	,207	,118	,146	,043	,191	,261	,124	,323	,231	-,122	,198	,202	,211	,277	,223	,269	,284	,460	,145	,523	,518	1,000

Fonte: Autores, 2015

Na análise da matriz de correlações entre itens foram observadas 729 variáveis, sendo que 579 estavam acima de 0,30 ou 78% das observações.

Em geral, o primeiro passo na AF, consiste no exame das relações entre as variáveis utilizando o coeficiente de correlação como medida de associação entre cada par de variáveis. A matriz de correlações poderá permitir identificar subconjuntos de variáveis que estão muito correlacionadas entre si no interior de cada subconjunto, mas pouco associados a variáveis de outros subconjuntos. Neste caso a aplicação da análise fatorial permitir concluir se é possível

explicar este padrão de correlações através de um menor número de variáveis - os fatores.

## V. CONCLUSÃO

Através da pesquisa e as análises fatoriais realizadas no programa SPSS, foi possível identificar as variáveis que mais influenciam na elaboração de pesquisas científicas. Na percepção dos discentes pesquisados, apesar de gostarem das aulas, a parte de infraestrutura e assuntos acadêmicos da instituição tem uma deficiência.

Utilizando o teste KMO foi possível comprovar que o uso da análise fatorial é adequado já que houve um grau de ajuste de 0,868, considerado muito bom para este coeficiente. A aplicação desta ferramenta é comprovada mediante a realização dos testes KMO e Bartlett de Esfericidade.

A Análise Fatorial (AF) é uma ferramenta poderosa na análise de dados, pois consiste em um conjunto de métodos estatísticos que permite confrontar diversas variáveis simultaneamente de cada elemento amostral. As técnicas de AF têm o propósito de simplificar ou facilitar a interpretação do fenômeno estudado e o seu desenvolvimento tem possibilitado o estudo acurado de fenômenos cada vez mais complexos. Além disso, podem ser empregadas com o intuito de construir índices ou variáveis alternativas e grupos de elementos amostrais, analisar as relações de dependência das variáveis e comparar as populações, facilitado atualmente pelo avanço tecnológico.

O uso da técnica de análise fatorial em conjunto com outras técnicas de análise multivariada pode resultar em outras observações e conclusões para aprimorar as análises, os planos e as decisões.

Entende-se que a Análise Fatorial é de grande valia para todas as áreas, tendo em vista que o objetivo principal deste tipo de análise é descrever as relações de covariância entre as variáveis em alguns fatores ocultos e inobserváveis. Sua utilização supõe que as variáveis podem ser agrupadas de acordo com suas correlações, obtendo como resultado grupos com todas as variáveis altamente correlacionadas entre si, mas com baixas correlações com variáveis de um grupo diferente. Foi observado que entre as questões a mediana manteve-se semelhante entre si.

Os planos de ações para aprimoramento dos programas do ensino superior na rede privada podem ser construídos com base nas variáveis observadas e de maior relevância, priorizando as que têm maior carga fatorial nos fatores selecionados em ordem decrescente.

É o caso, por exemplo, da Questão Q24- Resolução das questões encaminhadas pelos alunos, que mostra, através da Figura 46, um caso nítido da insatisfação, em que os níveis estão completamente fora dos parâmetros de análise, com a mediana em 8, uma variância muito grande de 71,18 e um desvio padrão de 71,18 totalmente fora. Faz-se necessário estudar um plano de melhoria que possa diminuir a insatisfação dos alunos, seja ajudando-os a resolver as questões duvidosas, seja acompanhando o desenvolvimento em sala de aula.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.; MOITA, R.; SILVA, C. **A escolha da faculdade pelo aluno**: estimação da demanda e precificação dos atributos. Inspere Working Paper, WPE: 182, 2009.
- BRAGA, Ronaldo **Qualidade e eficiência do modelo de ensino superior brasileiro**- Documento de trabalho 10/89-CEC/IPLAN/IPEA/SEPLAN- NUPES- Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior Universidade de São Paulo.
- BRASLAVSKY, C. **Dez fatores para uma adequação de qualidade para todos no século XXI**. São Paulo: Editora Moderna, 2005.
- DURHAM, Eunice Ribeiro; SAMPAIO, Helena- **Ensino Privado no Brasil- Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior da Universidade de São Paulo**, 1995.
- EBERLE *et al.* (2010), Identificação das dimensões da qualidade em serviços: um estudo aplicado em uma instituição de ensino superior- **RAE-eletrônica**, v. 9, n. 2, Art. 7, jul/dez. 2010. Fundação Getulio Vargas.
- FÁVERO, L.P. et al. **Análise de dados- modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FERREIRA, JR., S.; BAPTISTA, A. J. M. S.; LIMA J. E. **A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, 2004.
- FREITAS, André Luis. Policani; RODRIGUES, Sidilene Gonçalves A estrutura do processo de auto avaliação de IES: uma contribuição para a gestão educacional. In: **XXIII Encontro Nacional da Engenharia da Produção (ENEGEP)**, 2003, Ouro Preto: Anais..., Ouro Preto: ENEGEP, 2003.
- GONTIJO, C. & AGUIRRE, A. **Elementos para uma tipologia do uso do solo agrícola no Brasil**: uma aplicação da Análise Fatorial. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Economia, v. 42, n. 1, p. 13-49. jan./mar. 1988.
- GREY, Christopher. Reinventing business schools: the contribution of critical management education. *Academy of Management Learning and Education*, v. 3, n. 2, p. 178-186, 2004.
- HAIR, Jr. J.F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- \_\_\_\_\_. **Análise multivariada de dados**. Trad. Adonai Schlup Sant'Anna. Rev. Maria Aparecida Gouvêa. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009, 688p.
- KNOBEL, Marcelo. **Brasil enfrenta desafio de melhorar qualidade e oferta em ensino superior**. Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP- Disponível em: <<http://sites.ifi.unicamp.br/knobel/2014/10/10/brasil-enfrenta-desafio-de-melhorar-qualidade-e-oferta-em-ensino-superior/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- MARCHESAN, Teresinha Maria; SOUZA, Adriano Mendonça; MENEZES, Rui. **Avaliação do processo de ensino: uma abordagem multivariada**. UNIFRA, Santa Maria (RS), 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/prod/2011nahead/aop\\_200708091.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/2011nahead/aop_200708091.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2015.
- MAROCO, J. **Análise estatística com utilização de SPSS**. 3. ed. Lisboa: Silabo, 2007.
- MARZO-NAVARRO, M.; PEDRAJA-IGLESIAS, M.; RIVERA-TORRES, M. P. **Measuring customer satisfaction in summer courses**. *Quality Assurance in Education*, v. 13, n. 1, 53- 65. 2005.
- MELLO, S. C. B.; DUTRA, H. F. O.; OLIVEIRA, P. A. S. **Avaliando a qualidade de serviço educacional numa IES**: o impacto da qualidade percebida na apreciação do aluno de graduação. *O&S*, v.8, n.21, p. 125-137, Maio/Agosto, 2001.
- MEYER JR., V.; LOPES, M. C. B. **Planejamento Formal: mito e realidade**. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO E III CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO. *Anais...* Recife: ANPAE, 2003, p. 10-2004.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada** – Uma abordagem aplicada. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

NEVES, Adriane Bayerl; RAMOS, Cleber Fagundes. **A imagem das instituições de ensino superior e a qualidade do ensino de graduação**: a percepção dos acadêmicos do curso de administração. In: ENANGRAD, 12, São Paulo. *Anais....* São Paulo: ANGRAD, 2001.

OLIVEIRA Sidney Lino de Oliveira; LARA, José Edson; GOMES, Marília Miranda Forte; GONZAGA, Marcos Roberto. Perfil dos Estudantes do Ensino Superior Privado no Brasil. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v.7, n.2, p.1-17, ago./dez.2007.

OLIVEIRA, Sidney Lino de; OLIVEIRA, Josmaria Lima Ribeiro de; RÊGO, Taciana Lopes Rêgo. **A acessibilidade como fator de escolha de uma instituição de ensino superior**. XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos- Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos, Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

PASCHOAL. T; TAMAYO, A. **Validação da escala de estresse no trabalho**. Estudos de Psicologia, v.9, p.45-52,2004.

PINTO, M. D. S.; HEINZEN, J. L. N.; MELO, P. A. Avaliação como compromisso e instrumento de gestão nas instituições de ensino superior. **Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, n. 1, p. 105-119, 2005.

REICHEL, Valesca Persch; COBRA, Marcos Henrique Nogueira. **Valor percebido e lealdade dos alunos em instituições de ensino superior**: proposição de um modelo. In: ENCONTRO DA ANPAD, 32, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2008.

SILVA, A. P. *et al.* O marketing como fator de decisão na escolha de vestibulandos dos cursos de ciências contábeis e administração: estudo de caso numa instituição de ensino privado. In **18º Congresso Brasileiro de Contabilidade**, 2008.

SILVA, Fátima; FERNANDES, Paula O. **Fatores chave que influenciam a satisfação dos alunos de uma IES**: estudo de caso da ESTIG. 2011.

TORRES, Jair Gustavo de Mello; CHAVES, Carlos Alberto, FARIA NETO, Antonio; ZARATIN, Miroslava Hamzagiczaratin; CAMARGO, Edilson Alexandre. **Utilização do Quality Function Deployment para o projeto de um treinamento para multiplicadores do tema empreendedorismo**. Revista Sodebras, volume 9, n.º. 97, jan. 2014.

## VII. COPYRIGHT

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

## MELHORIA DA PRODUTIVIDADE POR MEIO DO MAPEAMENTO DE PROCESSO E BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO: IMPACTO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS PET

EDWIN CARDOZA GALDAMEZ<sup>1</sup>; SYNTIA LEMOS COTRIM<sup>1</sup>; EVELYN DE MORAIS GALVÃO<sup>1</sup>;  
JULIANA SOARES CURCE<sup>1</sup>; GISLAINE CAMILA LAPASINI LEAL<sup>1</sup>; SALETE FONTANA BAIOSCHI<sup>1</sup>  
– UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

*evcgaldamez@uem.br; syntialceng@gmail.com; evelyn.mgalvao@gmail.com; jscurce@gmail.com;*  
*gclleal@uem.br; salbaioschi@yahoo.com.br*

**Resumo** – A melhoria contínua dos processos produtivos tem sido alvo das empresas, que buscam além da satisfação de seus clientes, conhecer e aprimorar seu sistema produtivo. Desta forma, o artigo apresenta um estudo em uma empresa fabricante de vassouras e vassourões de garrafa PET (politereftalato de etileno), com o objetivo de identificação de problemas e proposta de melhorias, foi realizada uma coleta de dados por meio de formulários que serviram de base para a confecção do mapa de fluxo de valor e balanceamento da produção. A partir disto, formularam-se Indicadores de desempenho para a produção e vendas que atendessem a estratégia da empresa, e o procedimento operacional padrão, que auxiliou na melhor adequação e uso dos recursos humanos e máquinas no processo produtivo.

**Palavras-chave:** Mapeamento de Fluxo de Valor. Balanceamento da Produção. Indicadores de Desempenho.

### I. INTRODUÇÃO

A necessidade contínua por melhores produtos e serviços, surpreender e superar as expectativas dos clientes são fatores determinantes para permanência das empresas no mercado globalizado. Neste contexto, as organizações buscam soluções para melhoria de seus processos e consequentemente melhoria da qualidade, onde emergem programas de qualidade que possibilitam fornecer um suporte para esta necessidade organizacional (CUNHA e BEN, 2015).

O conhecimento dos processos produtivos e seu fluxo mapeado em fluxogramas são fundamentais, bem como suas atualizações, para que seja possível identificar oportunidades de melhoria.

Os processos podem ser melhorados de duas maneiras. Por meio da Engenharia de Valor e do melhoramento dos métodos de fabricação com base na visão da Engenharia de Produção ou da tecnologia de fabricação (SHINGO, 1996).

Do ponto de vista da Engenharia de Produção, uma destas oportunidades de melhoria provém do balanceamento ou rebalanceamento da produção, que é algo imprescindível às linhas de produção durante sua vida útil. O balanceamento consiste em alocar o trabalho ao longo da linha de acordo com determinados critérios levando em conta, também, as restrições da mesma. Assim, é definido um número mínimo de estações, levando em consideração um tempo de ciclo predeterminado (FERNANDES e DALALIO, 2000; SANTORO e MORAES, 2000).

Desta forma, o presente artigo apresenta um estudo realizado no processo produtivo em uma empresa fabricante de vassouras e vassourões de garrafa PET (politereftalato de etileno), a fim de identificar melhorias por meio do mapeamento e balanceamento da produção.

A empresa estudada trabalha com base nos âmbitos social e ambiental, visto que retira garrafas PET para a produção da matéria-prima principal: o fio. No meio social, parte do processo de fabricação é realizado por famílias carentes, aidéticos, detentos e APAEs. Devido a estas terceirizações e outros custos envolvidos no processo, a empresa conta com um custo produtivo maior que os produtos convencionais, e então, o melhor aproveitamento da mão de obra e da capacidade produtiva da empresa conferem maior competitividade no mercado.

O presente artigo encontra-se estruturado em 5 Seções. Além desta introdutória. A Seção 2 apresenta o referencial teórico que subsidiou o desenvolvimento da proposta. A Seção 3 caracteriza a pesquisa e descreve o método adotado. Na Seção 4 são destacados os resultados. E, por fim, na Seção 5 são apresentadas as considerações finais, destacando as dificuldades, limitações e trabalhos futuros.

### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. Mapeamento do Processo Produtivo e Fluxo de Valor

Segundo Shingo (1996) um processo é caracterizado pelo fluxo de materiais no tempo e no espaço, onde seu objetivo é a transformação da matéria-prima em componentes que gerem o produto acabado, sendo efetivado por meio de uma série de operações. A análise das operações que compõem o processo produtivo é fundamental para a identificação e redução de desperdícios, assim, a observação do processo com foco nos procedimentos que agregam de valor é fundamental. (SALGADO *et al.*, 2009).

Do ponto de vista do cliente, valor agregado está ligado a atividades que agregam valor ao produto, atividades que não agregam valor e atividades necessárias que não agregam valor. Desta forma, para que sejam identificadas estas atividades é necessário que sejam considerados todos os dados provenientes do fluxo de informações e materiais. Dentre as técnicas mais utilizadas para a representação das atividades de um processo destacam-se: os mapofluxogramas, fluxogramas, *blueprint*, as técnicas

IDEF0 a IDEF9 e o mapeamento do fluxo de valor. (ABDULMALEK e RAJGOPAL, 2007; SALGADO *et al.*, 2009).

O mapeamento da cadeia de valor deve concentrar-se em verificar como está o “Estado Atual”, porém com foco nas percepções de melhorias para um “Estado Futuro”. É considerada para engenheiros, fornecedores e clientes como uma ferramenta de auxílio para identificação e gerenciamento de desperdícios e suas fontes. Além disso, tem sido amplamente utilizada para avaliar gastos desnecessários intra e inter empresa por meio do mapeamento das informações e bens produtivos para que sejam otimizadas com a retirada das atividades que não agregam valor. Tais ações culminam na redução do *lead time* produtivo potencializando a vantagem competitiva da organização, além de proporcionar maior qualidade, menor custo e tempo de entrega para o cliente final (SETH *et al.*, 2008; SALGADO *et al.*, 2009; CHAKRABORTTY e KUMAR, 2011).

## 2.2 Indicadores de Desempenho

Barbosa e Musetti (2011) destacam que a medição de desempenho atua como uma maneira de se quantificar a eficácia e eficiência de uma ação. Assim, é fundamental fazer-se necessário que os gestores avaliem seus objetivos estratégicos, a fim de tornarem claros os seguintes aspectos: porquê, o que e com que frequência serão mensuradas as metas estabelecidas, e após isso decidir por qual meio medir. Visto que, o principal objetivo da medição de desempenho é conectar a estratégia à realidade, pelo fato de que a estratégia sem medição é inútil, medição sem estratégia não faz sentido (MELNICK *et al.*, 2004; ALEKSANDER e ARMAND, 2013).

De acordo com Carvalho e Paladini (2005), os indicadores são definidos em bases quantitativas, sendo um mecanismo mensurável que permite avaliar de forma direta ou não, o impacto do produto final sobre o consumidor. Os indicadores são elaborados a partir de uma composição lógica, onde são avaliados dois conjuntos de informações: suas características básicas e os componentes que integram sua estrutura.

O autor ainda destaca que no sistema de medição de desempenho os indicadores devem ser precisamente definidos, e serem compreendidos por todos, além de estarem adequados ao contexto ao qual estarão sendo aplicados. Rodrigues, Schuch e Pantaleão (2003), também, acrescentam que os sistemas de indicadores são fundamentais para direcionarem ações de melhoria empresarial.

## III. PROCEDIMENTOS

Pesquisa ação é um método de pesquisa qualitativo para abordagem de problemas, tendo base empírica, isto é adquirido com a prática, e sendo construído com ações para resolução de um problema, em que a ação por si só é apresentada em forma de transformação de um sistema e gera um conhecimento crítico (MIGUEL, 2010).

A pesquisa ação visa compreender e intervir na situação, buscando melhorá-la. O conhecimento advém da finalidade de alterar a situação pesquisada. Concomitantemente, são conduzidos o diagnóstico e a análise de uma situação proposta, oferecendo ao objeto

estudado e aos sujeitos envolvidos mudanças (SEVERINO, 2012).

Utilizou-se da pesquisa bibliográfica que permite por meio da captação de material gráfico e informatizado o embasamento teórico que atendesse o objeto de estudo como fonte de conhecimento científico (BARROS e LEHFELD, 2000; LIMA e MIOTO, 2007).

Este trabalho teve o início marcado por atividades que permitiram explorar a rotina da fábrica (visitas técnicas, entrevistas não estruturadas) e propor uma abordagem de melhoria. Após aceitação da direção, formulários foram preenchidos permitindo uma coleta de dados confiável, a construção do mapa de fluxo de valor, e o balanceamento da produção.

Para o preenchimento dos formulários, os autores deste artigo acompanharam os funcionários do setor de produção da empresa, e utilizaram da linguagem BPMN (*Business Process Model and Notation*) (OMG, 2013) e conceitos de fluxo de valor. Cada operação do processo de produção de vassoura e vassourão foram estudadas, por meio deste preenchimento.

A princípio coletaram-se os dados principais, como o responsável pela coleta, linguagem, data e o funcionário entrevistado, seguido pelo nome do produto, nome do processo, e o tipo da operação (abstrato, privado, colaboração).

Na descrição, o funcionário responsável relatou a sequência completa de atividades e tarefas desenvolvidas dentro da operação analisada, e logo após, se a operação gerava resultado para algum indicador de desempenho, e qual era a operação cliente e a operação fornecedora.

A seguir, preenchia-se os *inputs* e quantidade necessária para operação (mão de obra, matéria-prima, energia, ferramentas, máquina, entre outros), a frequência que cada um dos itens relatados chega à empresa; os *outputs*, e de quanto em quanto tempo a operação gerava estes produtos intermediários; a frequência da operação (quantas vezes na semana, ou no dia é realizada), e se há algum documento utilizado durante a operação. Além disso, tomou-se nota de qual o tamanho do lote processado, as quantidades de estoque antes e depois da operação (estoques intermediários) e qual era o custo conhecido pela empresa da operação.

Para o preenchimento do formulário, ainda, foram coletados dois diferentes tipos de tempo: tempo de ciclo e tempo de operação. O tempo de ciclo é aquele que engloba atividades que agregam e não agregam valor, e é utilizado com o objetivo de analisar os tempos com desperdícios. O cronômetro é disparado desde o momento que o operador realiza o *setup* da operação, até que o *output* do processo seja alocado no seu estoque. O tempo de operação é medido com atividades que agregam valor, e o consumidor final está disposto a pagar. Foram coletadas três amostras (três lotes) para cada um dos tempos, em cada operação de fabricação (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

## IV. RESULTADOS

O preenchimento dos formulários resultou, em um primeiro momento, a confecção do mapa de fluxo de valor (*software Visio 2010*). Esta ferramenta foi utilizada como base para o diagnóstico organizacional.

No mapa de fluxo de valor foi descrita a sequência das operações do vassourão, a frequência de uso (diária ou uma

vez na semana, por exemplo), a quantidade de estoque intermediário, a jusante e montante de cada operação. Além disso, trouxe informações do tempo de *setup*, tempo de ciclo, tempo de operação para um lote padrão de sete unidades de produtos acabados, qual o *input*, *output*, qual a disponibilidade da máquina, e qual a capacidade nominal e atual da fábrica.

Para “capacidade nominal” foram consideradas oito horas de trabalho diárias e o tempo de operação (agrega valor ao produto). Para a “capacidade atual” foram consideradas oito horas de trabalho e o tempo de ciclo (agrega + não agrega valor ao produto – incluindo *setup*).

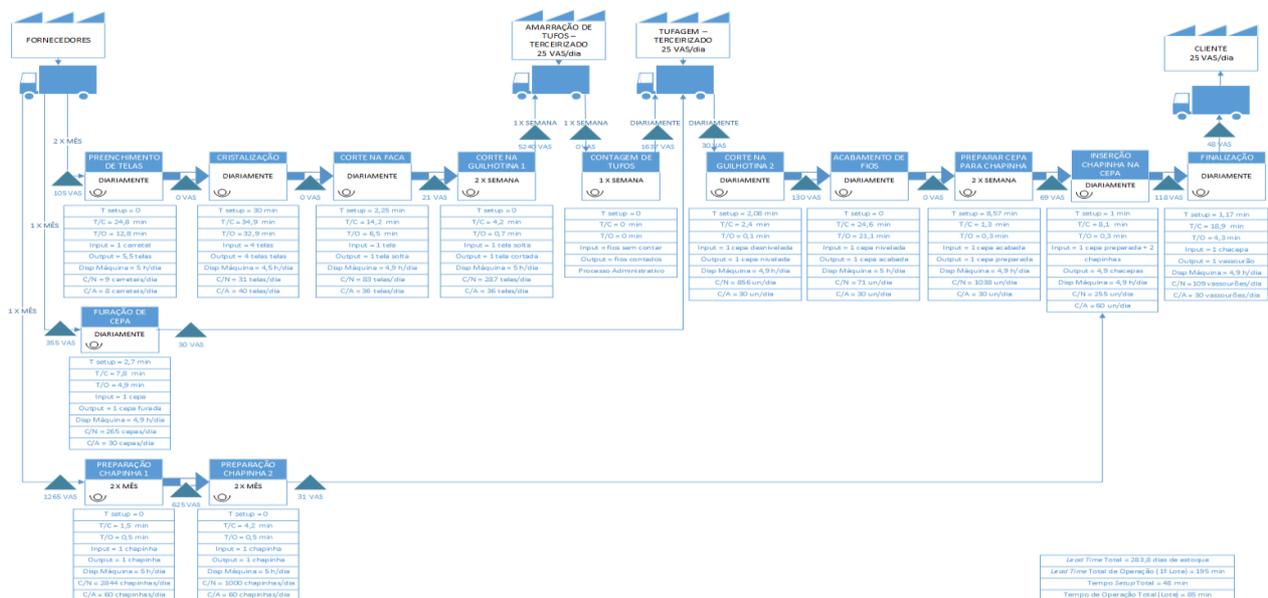
Os resultados do mapa de fluxo de valor mostram que todas as operações trabalham em uma taxa de capacidade abaixo da capacidade nominal; os estoques de matéria prima e produtos intermediários são excessivos, destacando estoque de fios cortados pela guilhotina, com quantidade suficiente para fabricar 5240 vassouras e 1265 vassourões (desperdício, superprodução e estoque).

Em posse destes dados, infere-se que, do tempo total de processamento dos produtos, apenas 44% realmente agrega valor ao produto (valor que o cliente está disposto a pagar), os outros 56% (110 minutos) são desperdiçados. Destes 110 minutos, 44% pertencem a *setups* de operações, os outros 56% são desperdícios com esperas, transporte, movimentação. Desperdícios com produtos defeituosos (retrabalho) não foram identificados ou considerados significativos, por estarem em um ambiente fabril de baixa escala, mas não podem ser descartados.

O resultado do mapa elaborado viabilizou a implantação de uma melhoria no processo produtivo: balanceamento da produção e implantação de procedimento operacional padrão.

No mapa de fluxo de valor (Figura 1) foi descrito todo o fluxo das operações do vassourão, as informações contidas nele possibilitaram a formalização do balanceamento da produção e implantação do procedimento operacional padrão (POP) e de indicador de desempenho (metas) para a

Figura 1 – Mapa de Fluxo de Valor



A operação com maior tempo de *setup* e tempo de ciclo é a “cristalização”. Outras informações podem ser visualizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Outras informações do MFV

Lead Time Total = 283,8 dias de estoque
Lead Time Total de Operação (1º Lote) = 195 min
Tempo Setup Total = 48 min
Tempo de Operação Total (Lote) = 85 min

Fonte: Autores, 2015.

O *lead time* total de estoque é de aproximadamente 285 dias, somando os estoques de matéria prima e produto intermediário e acabado. O *lead time* de operação (soma de todos os tempos de ciclos das operações) para o primeiro lote de produtos do dia é de aproximadamente 195 minutos (3,25 horas), o tempo de *setup* total é de 48 minutos (soma de todos os *setups* de operações) e o tempo de operação é apenas 85 minutos (1,42 horas).

produção e vendas.

Estas atividades foram iniciadas em abril de 2015, com a implantação conjunta de indicadores de desempenho de produção e vendas. Os valores estipulados como meta foram baseados nos resultados de capacidade de operação e de pessoal advindos do mapa de fluxo de valor, além disso, foram analisados o gargalo da produção (operação de “cristalização”) e suas limitações, como o *lead time* de operação e tamanho do lote de produção (7 unidades de produtos por vez); e a operação de “tufagem”, que anteriormente era abstrata (totalmente terceirizada), passou a ser colaborativa, ou seja, parte da operação passou a ser realizada internamente.

Os indicadores foram definidos de forma a acompanhar os resultados dos anos anteriores adicionando uma porcentagem de 50%, uma meta desafiadora, mas em concordância com a estratégia da empresa e visão de negócio da diretoria.

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados dos indicadores de produção e venda, respectivamente, considerando a meta do indicador, a média dos anos de 2013 e 2014, para 22 dias de trabalho por mês e 12 meses de

trabalho por ano, e a média após implantação dos indicadores de desempenho.

Por meio da Tabela 1 verifica-se que, em média, a meta do indicador de desempenho de produção, não foi alcançada, porém, se analisados individualmente, os resultados foram: 43, 37, 32, 55, 46 e 46 unidades/dia.

Tabela 1 – Resultados do Indicador de Produção

Indicador de Produção	Média 2013	Média 2014	Média Após Indicador
50 un/dia = 33 vassourões + 17 vassouras	33 un/dia	37 un/dia	43 un/dia

Fonte: Autores, 2015.

A Tabela 2 demonstra os resultados do indicador de vendas. A meta, em média, não foi alcançada, apesar de ter aumentado o valor médio, porém se analisados os meses individualmente, entre abril e setembro de 2015, têm-se os seguintes resultados: 39, 34, 34, 34, 48 e 47 unidades/dia.

Tabela 2 - Resultados do Indicador de Venda

Indicador de Venda (meta)	Média 2013	Média 2014	Média Após Indicador
50 un/dia = 33 vassourões + 17 vassouras	32 un/dia	33 un/dia	40 un/dia

Fonte: Autores, 2015.

O período de coleta de dados, não permite análise consistente, porém, mesmo que minimamente, já é possível verificar uma recuperação (retomada) dos resultados, do despertar da equipe de vendas, equipe de produção e direção da para a necessidade de investimentos em vendas, em dispositivos que acelerem a produção, e maior controle sobre os resultados da empresa, visto que, a cada meta não alcançada, o funcionário (produção ou venda) deve justificar o não cumprimento, por escrito.

Como forma de auxiliar os funcionários do setor produtivo foi construído e implantado o documento de procedimento operacional padrão (POP), em maio de 2015, por meio do balanceamento da produção. O POP combina materiais, trabalhadores e máquinas para que produzam de maneira eficiente, registrando a sequência de operações e a quantidade de produção. O Balanceamento da produção é fazer uma operação produzir a mesma quantidade da operação anterior, facilitando a produção da quantidade necessária, no tempo necessário (SHINGO, 1996).

Para que fosse possível a implantação do POP através do balanceamento da produção, além de utilizar os dados do mapa de fluxo de valor e do mapa do processo produtivo, foram distribuídos formulários para cada operador do processo produtivo como diário de atividades, além das observações *in loco* dos pesquisadores.

Neste formulário, cada funcionário transcreveu suas atividades diárias, com horários de início e fim, durante uma semana, este formulário foi então confrontado com as observações dos pesquisadores, considerando que esses operadores anteriormente ao projeto não possuíam qualquer rotina. As atividades contemplavam atividades do processo produtivo em si, e outras, como limpeza, paradas diversas, *setup*, movimentação, organização da fábrica, manutenção. Desta forma, encontrou-se atividades “escondidas”, que não

agregavam valor ao produto e foram eliminadas, ou alocadas no POP no melhor momento para sua realização.

Para construção da melhoria no processo produtivo, elaborou-se, por fim, o balanceamento da produção, um fragmento desse balanceamento pode ser visualizado na Tabela 3, representando apenas 1 operador.

Tabela 3 - Balanceamento da produção de vassourão

Operador 1- Quarta-feira	Produto acabado (Output)	Insumo (Input)	Tempo Estimado	480 min/Dia
Preparar Chapinha 1	33	66 chapinhas	8,84	
Preparar Chapinha 2	33	66 chapinhas	24,75	
Preparar Cepa para Chapinha	33	33 cepas	16,23	
Inserir Chapinha na Cepa	33	66 chapinhas + 33 cepas	48,73	
Finalizar	33	33 vassourões	111,54	
Furar Cepa	80	80 vassourões	160	
Acabar Manualment e e Finalizar	19	19 vassouras	83,6	
<b>Tempo total</b>			453,69	<b>26,31</b>

Fonte: Autores, 2015.

Para o balanceamento foi utilizada eficiência de 80% (20% de fadiga, paradas, movimentação) e tempo de trabalho de 480 min/dia. Além disso, contém o nome e sequência de operação, tendo em vista as atividades dos outros funcionários (sincronização), qual a quantidade de produto acabado sairia do processo final de produção, qual a quantidade de insumos necessários para a realização, o tempo estimado de operação (usando mapa de fluxo de valor e 80% de eficiência). Por fim, a diferença entre o tempo disponível e o tempo total de produção. A Tabela 4 ilustra o Procedimento Operacional Padrão (POP), representado apenas o operador 1, formulado a partir o Balanceamento da produção.

Tabela 4 - Procedimento Operacional Padrão (POP)

Operador 1- Quarta-feira	Quantidade de Produto Acabado	Quantidade de Insumo
Preparar Chapinha 1	33 vassourões	66 chapinhas
Preparar Chapinha 2	33 vassourões	66 chapinhas
Preparar Cepa Para Chapinha	33 vassourões	33 cepas
Inserir Chapinha Na Cepa	33 vassourões	66 chapinhas + 33 cepas
Finalizar	33 vassourões	33 vassourões
Furar Cepa	33 vassourões	80 vassourões
Acabar Manualmente E Finalizar	19 vassouras	19 vassouras

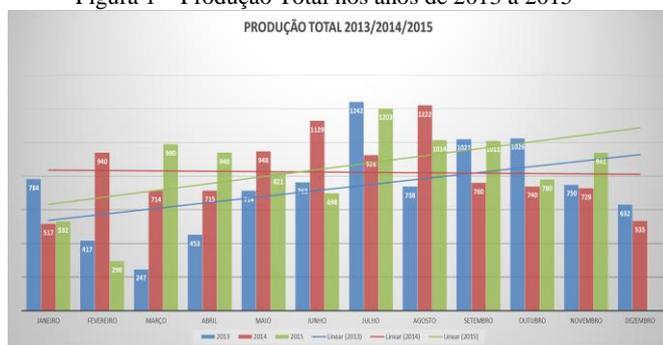
Fonte: Autores, 2015.

O POP contém apenas as informações de sequência e nome da operação, quantidade de produto acabado e quantidade de insumo necessário, e foi entregue a cada um dos funcionários da produção, de forma que cada um compreendesse o quanto uma operação executada fora da sequência, ou em quantidades inadequadas impactam as operações dos outros funcionários, e o atingimento da meta.

Como pode ser identificado, também, nas Tabelas 3 e 4, algumas atividades ultrapassam a quantidade de produto final, em comparação com a meta diária. Isto porque estas atividades demandam alto tempo de *setup* ou de tempo de ciclo, ou possuem custo elevado, e seccioná-las, em diversos dias da semana, seria inviável, portanto, foi decidido aumentar a quantidade a cada realização, e diminuir sua frequência na semana, sem influenciar na quantidade de produto acabado que a produção confecciona por dia.

Para acompanhar a evolução desta implantação, foi utilizado o indicador de desempenho de produção, anteriormente explanado, assim como representado no gráfico da Figura 1.

Figura 1 – Produção Total nos anos de 2013 a 2015



Fonte: Autores, 2015.

O indicador de produção demonstra que nos anos de 2013 e 2014 a linha de tendência permaneceu estável ou decrescente, apontando baixa produtividade e, até mesmo, ociosidade no processo de produção. Após a implementação do balanceamento, a linha de tendência se apresenta em crescimento, mostrando a melhoria do processo produtivo, apenas com a otimização no uso dos recursos existentes.

## V. CONCLUSÃO

Por meio da análise e mapeamento do fluxo de valor da empresa pode se detectar a ineficiente utilização da capacidade das operações, assim como estoques intermediários e de matéria-prima em quantidades excessivas. Além disso, o mapeamento de fluxo de valor também permitiu a visualização do tempo que agrega que agrega valor ao consumidor, sendo que este corresponde a menos de 50% do tempo total.

De posse destes dados foi possível dar início as melhorias no processo produtivo, tais como a formalização do balanceamento da produção e a implantação do Procedimento Operacional Padrão (POP), e indicadores de desempenho (metas) para a produção e vendas.

Todos os valores que foram estipulados para os indicadores de desempenho basearam-se nos resultados provenientes do mapa de fluxo de valor, e respeitaram as restrições de *lead time* de operação e tamanho do lote de produção.

Outra melhoria conquistada por meio do estudo e balanceamento produtivo foi tornar um processo que antes era terceirizado para ser colaborativo, ou seja, ser manufaturado dentro da empresa, o que proporcionou uma redução do custo de produção.

Assim, os indicadores alinhados tanto com a estratégia da empresa e a visão de negócio, bem como com as melhorias propostas, compõem um elo que permite analisar quantitativamente a eficácia e eficiência do que está sendo proposto, além de proporcionar meios para análises de melhorias futuras.

Os próximos desafios do projeto são de monitorar o cumprimento das metas estabelecidas por meio dos indicadores estabelecidos para produção e vendas, afim de que haja uma sincronia entre eles. Além disso, outro alvo a ser alcançado é zerar o estoque de produto acabado e intermediário para que se possa iniciar a implantação de um sistema de Planejamento Produção e Controle da Produção (PPCP) na empresa.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULMALEK, F. A.; RAJGOPAL, J. *Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study*. *International Journal of production economics*, 107(1), 223-236, 2007.

ALEKSANDER, J.; ARMAND, F. *Instruments and methods for the integration of company's strategic goals and key performance indicators*, Kybernetes, Vol. 42, Iss: 6, pp.928 – 942, 2013.

BARBOSA, D. H. MUSETTI, M. A. *The use of performance measurement system in logistics change process: Proposal of a guide*. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(4), 339-359, 2011.

BARROS, A.S.B; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da metodologia** - 2 Ed. Ampliada- São Paulo, Makron Books, 2000.

CARVALHO, M. M DE; PALADINI, E. P. (2005) **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos** - 4ª reimp. Rio de Janeiro: Elsevier.

CUNHA, J.G.M.C. da; BEN, G.C. **O Impacto do Programa de Qualidade 5S nos Produtos e Serviços das Pequenas e Médias Empresas: Uma Análise de Casos na Cidade de Paranaguá-PR**. *Revista SODEBRAS – Volume 10 N° 117*, 2015.

FERNANDES, F. C. F.; DALALIO, A. G. **Balanceamento e Rebalanceamento de Linhas de Montagem Operadas por Grupos de Trabalho Autogerenciados**. *Gestão & Produção*, v. 7, n. 3, p. 378-398, 2000.

CHAKRABORTTY, R. K.; KUMAR P., S. **Study and implementation of lean manufacturing in a garment manufacturing company: Bangladesh perspective**. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 11-22, 2011.

LIMA, T. C.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos Metodológicos Na Construção Do Conhecimento Científico: A Pesquisa Bibliográfica**. *Revista Katálysis*, 10 (1), 37-45, 2007.

MELNICK, S.; STEWARD, D.; SWINK, M. **Metrics And Performance Measurements In Operations Management: Dealing With The Metrics Maze.** Journal of Operations Management, 22, p. 219-217, 2004.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** Rio de Janeiro; Elsevier, 2010.

OMG. Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0.2. Object Management Group. [S.l.]. 2013.

RODRIGUES, L. H.; SCHUCH, C.; PANTALEÃO, L. H. **Uma Abordagem Para Construção De Sistemas De Indicadores Alinhando A Teoria Das Restrições E O Balanced Scorecard.** Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 27, 2003.

SALGADO, E. G.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S.; ALMEIDA, D. A. **Análise Da Aplicação Do Mapeamento Do Fluxo De Valor Na Identificação De Desperdícios Do Processo De Desenvolvimento De Produtos.** Gestão e Produção, São Carlos, v.16, n.3, p. 344-356, Sept. 2009.

SANTORO, M. C.; MORAES, L. H. **Simulação De Uma Linha De Montagem De Motores.** Gestão & Produção, 7(3), 338-351, 2000.

SETH, D.; SETH, N.; GOEL, D. **Application Of Value Stream Mapping (VSM) For Minimization Of Wastes In The Processing Side Of Supply Chain Of Cottonseed Oil Industry In Indian Context.** Journal of Manufacturing Technology Management, v. 19, n. 4, p. 529-550, 2008.

SHINGO, S. **Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção.** Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 2 ed. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2002.

## VII. COPYRIGHT

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

## DIMENSIONAMENTO DO PRAZO DE ENTREGA DE PEÇAS USINADAS PARA EMPRESAS ENGINEERING TO ORDER POR MEIO DO PERT/CPM

RAFAEL BRITO DE ABREU<sup>1</sup>; DIEGO DE CASTRO FETTERMANN<sup>2</sup>

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
*d.fettermann@ufsc.br*

**Resumo** – Entre as diversas estratégias de produção, a dificuldade em se estabelecer os prazos de produção tende a ser mais crítica em empresas que atuam com a estratégia de executar projetos sob encomenda e, por essa razão, se faz necessário o provimento de medidas de controle e acompanhamento dos tempos de processamento das atividades de fabricação. O presente artigo tem como objetivo a aplicação do método PERT/CPM para dimensionar o prazo de entrega de projetos de peças usinadas em uma empresa com estratégia Engineering to Order (ETO). A partir da realização de um estudo de caso, os resultados evidenciaram a importância desse método na melhoria do processo produtivo com a identificação dos gargalos e facilitando nas tomadas de decisão na redução dos tempos de produção.

**Palavras-chave:** Engineering to Order. PERT/CPM. Prazo de Entrega.

### I. INTRODUÇÃO

O atendimento dos prazos acordados com o cliente consiste em uma importante variável qualificadora de pedidos (DAVIS *et al.*, 2001). A determinação desse prazo possui impacto em diversas áreas da organização, sendo que a previsão de entrega e vendas é um dos principais dados de entrada para várias funções e decisões do PCP (LUSTOSA *et al.*, 2008; FERNANDES e GODINHO FILHO, 2010). Entre as diversas estratégias de fabricação possíveis, a dificuldade em se estabelecer os prazos de produção tende a ser mais crítica em empresas que atuam com a estratégia de executar projetos sob encomenda. As empresas com este tipo de estratégia, também denominada *Engineering to Order* (ETO), têm por característica possuir pouco conhecimento sobre as especificações do pedido e da manufatura até o desenvolvimento das especificações de projeto (BERTRAND e MUSTSLAG, 1993).

As empresas que atuam com essa estratégia realizam uma customização total no produto, desenvolvendo projetos que tendem a ser complexos e que resultam em produtos com alto valor agregado (RAHMAN *et al.*, 2003). Este tipo de empresa costuma atuar em mercados restritos e atender a requisitos de produtos específicos, sendo que seus clientes tendem a exigir prazos de entrega reduzidos e maior confiabilidade dos produtos (HICKS *et al.*, 2001). Para esse tipo de empresa, as decisões relacionadas à capacidade, preço e prazo de entrega são tomadas com alto nível de incerteza, dificultando a organização das atividades de planejamento da produção. Isso acontece em razão da complexidade do produto, das flutuações de demanda e da falta de especificações do projeto dificultam o planejamento do processo produtivo (BERTRAND e MUSTSLAG, 1993).

Essas dificuldades são mais críticas quando se trata de uma organização de pequeno porte que utiliza a estratégia de ETO, que frequentemente registra problemas de falta de planejamento e crescimento desordenado. Como resultado, a área produtiva destas empresas tende a possuir diversos problemas, que incluem a falta de estudos de capacidade, dimensionamento das instalações além do atraso da entrega para os clientes (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Nessa perspectiva, são frequentes os casos de dificuldade para o dimensionamento do prazo de entrega de produtos nas empresas de pequeno e médio porte que utilizam a estratégia ETO. Essa dificuldade é resultante da diversidade e da peculiaridade entre os pedidos/projetos de cada cliente. Como resultado, a empresa costuma registrar um baixo nível de serviço de entrega de produtos e frequentes atrasos, resultando em perda de confiança dos clientes e prejuízos a imagem da empresa. Uma alternativa para dimensionar o prazo de entrega para produtos consiste na aplicação da metodologia PERT/CPM (MARTINS e LAUGENI, 2006; CARVALHO e RABECHINI JR, 2008; KRAJEWSKI *et al.*, 2015). A Técnica de Avaliação e Revisão de Programas (*Program Evaluation and Review Technique* – PERT) e o Método de Encaminhamento Crítico (*Critical Path Method* - CPM) consistem em uma das técnicas mais utilizadas para planejar, sequenciar, acompanhar as atividades, além de identificar quais atividades são as mais críticas para o término do projeto dentro do prazo (STEVENSON, 2014; MARTINS; LAUGENI, 2006).

O PERT/CPM consiste em uma importante alternativa para suportar a tomada de decisão relacionada ao gerenciamento de projetos (TRIETSCH e BAKER, 2012). Essa metodologia tem sido aplicada em diversos setores e objetivos, tais como no desenvolvimento de grandes projetos (STANGER, 1976) ou para estabelecer o sequenciamento de manufatura (GUPTA, 1991; STEVENSON, 2014).

A partir da recomendação da literatura, o presente artigo tem como objetivo a aplicação do método PERT/CPM para dimensionar o prazo de entrega de projetos de peças usinadas em uma empresa com estratégia ETO.

### II. REVISÃO DE LITERATURA

O método PERT foi elaborado em 1958, pela Marinha Americana e utilizado inicialmente no planejamento e controle do projeto Polaris, um míssil norte-americano (GETZ, 1969). O método CPM foi desenvolvido pela empresa Dupont de Nemours, localizada nos EUA, com o objetivo de contribuir na programação de construção,

manutenção e desativação de indústrias químicas (GETZ, 1969; BOITEUX, 1985). A utilização do PERT e do CPM influenciou significativamente no planejamento e no controle de projetos e programas (STONER, 1985).

Os métodos PERT/CPM diferem-se basicamente, na forma como tratam as estimativas de tempo. O CPM utiliza valores determinísticos, ou seja, onde os tempos das operações podem ser conhecidos com exatidão, enquanto o PERT utiliza um sistema estocástico, baseado em três estimativas de tempo para a determinação do tempo mais provável (CLARK, 1961). Assim, uma técnica é complementar a outra, e por esse motivo, posteriormente as duas foram unificadas e consideradas como ferramenta única para o gerenciamento de projetos (BURKE, 2001; GAITHER e FRAIZER, 2002; CARVALHO e RABECHINI JR, 2008). A rede PERT/CPM possibilita a visualização das relações de interdependência das atividades, a determinação do tempo de duração e o tipo de folga (BALLESTERO-ÁLVARES, 2010). Para se estabelecer a rede, é necessário conhecer as atividades (listas de tarefas a serem realizadas), a ordem (sequenciamento) e a duração efetiva da operação dessas atividades e eventos (HIRSCHFELD, 1987).

### III. PROCEDIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho consiste em um estudo de caso em uma pequena empresa do setor metal mecânico. A pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de atrasos nos prazos de entrega de projetos de peças usinadas. Para atingir aos objetivos previstos no trabalho, foi estabelecida a estratégia de pesquisa seguindo as cinco etapas propostas para a implementação do PERT/CPM desenvolvidas por Godinho e Fernandes (2010): (i) Organizar o projeto; (ii) Definir os objetivos; (iii) Definir responsabilidades e recursos disponíveis; (iv) Análise do projeto e (v) Desenhar o diagrama de rede para representar projeto. A partir da montagem da rede do projeto, será realizada uma aplicação teste da rede desenvolvida em um projeto da empresa com o objetivo de ilustrar a aplicação do sistema de dimensionamento do prazo de entrega proposto nesse trabalho.

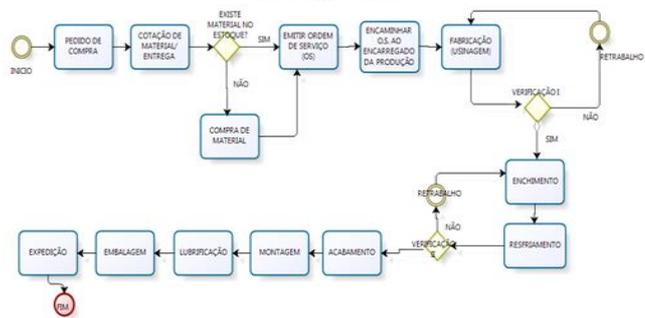
### IV. RESULTADOS

O resultado do estudo de caso é apresentado de acordo com cada uma das cinco etapas de implementação da rede PERT/CPM proposta por Fernandes e Godinho Filho (2010).

#### (i) Definir objetivos

O início da fabricação de peças usinadas se dá a partir da abertura da ordem de serviço com as descrições da peça a ser fabricada. Em seguida, são verificadas as necessidades para fabricação, como: matéria prima (tarugo), ferramenta de corte (videas), “castanhas” ou porta ferramenta que segura a peça na plataforma giratória do torno. Com todos os requisitos atendidos, são passados para o torneiro os projetos e os recursos disponíveis para iniciar o processo de usinagem. Por se tratar de um processo contínuo e de medidas milimétricas requer, resfriamento, medições, acabamento, montagem, lubrificação, mudanças de ferramentas de corte e de precisão, etc. A Figura 1 apresenta o fluxograma das atividades do processo de usinagem do caso em estudo.

Figura 1 - Fluxograma das atividades do processo de usinagem do caso em estudo



Fonte: Autores (2016)

Dentro do processo de usinagem foram escolhidos os projetos de usinagem de eixos para máquinas diâmetro externo de 500 mm, mas com diversos tamanhos, por se tratar de um grupo de produtos representativo e com grande volume de vendas. O tempo de execução de algumas atividades do processo é dependente do comprimento do eixo, como podemos observar na Tabela 1, que demonstra as atividades que dependem do comprimento do eixo e as precedências.

Tabela 1 - Listagem das atividades do processo de usinagem

ID	ATIVIDADE	Depende do tamanho da peça	DEPENDÊNCIA
A	Pedido de Compra/Serviço	Não	
B	Cotação de MP/Entrega	Não	A
C	Ordem de Serviço/Fabricação	Não	A
D	Fabricação	Sim	B,C
E	Verificação I	Sim	D
F	Enchimento	Sim	E
G	Resfriamento	Sim	F
H	Verificação II	Sim	G
I	Acabamento	Sim	H
J	Montagem	Sim	I
K	Lubrificação	Sim	J
L	Embalagem	Sim	K
M	Expedição	Sim	L

Fonte: Autores (2016)

#### (ii) Definir responsabilidade e recursos disponíveis

O pedido de compra ou fechamento do projeto envolve desde as especificações do projeto (dimensões, propriedade do material, etc.) até a compra de matéria prima, este processo é realizado pelo gerente de produção, responsável pelo PCP. Posteriormente é analisada na emissão da Ordem de Serviço, em que o responsável do PCP irá traçar o plano de trabalho junto com o encarregado de produção, definindo os executantes e os recursos que serão utilizados. A partir da emissão da Ordem de Serviço e o seu controle é possível acompanhar o andamento do processo produtivo. Dessa forma, foram observados os tempos de processamento do setor de usinagem e as relações entre as etapas do processo. Esse levantamento dos dados foi complementado por meio de entrevistas com os colaboradores e observações *in loco*. Com isso, podem-se identificar o processo e os setores envolvidos em cada atividade. Na Tabela 2, expõe as atividades que influenciam o *lead time* dos projetos de usinagem.

Tabela 2 - Listagem das atividades e o setor envolvido no processo de usinagem

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	SETOR	RESULTADO
Pedido de Compra/Serviço	Visita ao cliente, dimensionamento, desenho em AutoCAD ou modelo	PCP	Projeto do Produto
Cotação de matéria-prima	Compra de material	PCP	Projeto do Produto
Ordem de Serviço/Fabricação	Cadastro de início, previsão de entrega no programa de controle da produção	PCP	Programação e controle da Produção
Fabricação	Usinagem da peça	Produção	Estrutura Física
Verificação	Medição das medidas com equipamento de precisão (paquímetro, micrometro, nível e etc.)	Produção	Estrutura Física
Enchimento	Soldagem da peça	Produção	Estrutura Física
Resfriamento	Tempo de espera para resfriar a peça e continuar o processo	Produção	Estrutura Física
Acabamento	Nivelar e retirar pontos de solda	Produção	Peças alinhadas e na medida correta
Montagem	Montagem da peça	Produção	Peça montada
Lubrificação	Lubrificar a peça	Produção	Peça lubrificada
Embalagem	Envolver a peça em plástico	Produção	Peça pronta para entrega
Expedição	Transporte da peça ao cliente	Expedição	Entrega ao cliente

Fonte: Autores (2016)

(iii) *Análise do projeto*

Para essa etapa, foi utilizada a unidade de tempo em horas, sendo que, um dia de trabalho é equivalente há oito horas. A estimativa dos tempos foi realizada com base nas entrevistas, medições de tempo *in loco* e pelo levantamento histórico das Ordens de Serviço. Os resultados obtidos foram validados com os colaboradores responsáveis por cada etapa do processo. Para cada atividade do processo foram estipulados os tempos de duração, além disso foram analisadas as atividades que sofrem influência do tamanho do eixo, pois as medições foram realizadas somente para eixos de 500 mm, para depois estimar uma projeção para os eixos demais tamanhos.

A abordagem tradicional PERT utiliza a distribuição beta ou triangular (CARVALHO, 2008; FERNANDES e GODINHO FILHO, 2010, SIPPER e BULFIN, 1997), como ferramenta probabilística para determinar a duração das atividades e calcular a média e a variância com base em estimativas de tempo "pessimista (TP)", "otimista (TO)" e "muito provavelmente (TMP)".

Utilizando a distribuição Beta, o tempo esperado (Te) e a variância ( $\sigma^2$ ) das atividades são calculadas de acordo com os tempos otimistas e pessimistas, conforme as Equações 1 e 2 (MOREIRA, 2004).

$$Te = \frac{a+4m+b}{6} \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2 \quad (2)$$

Onde:

- a= tempo otimista
- m=tempo mais provável
- b=tempo pessimista

A partir do levantamento dos tempos otimistas, pessimistas e mais provável de acontecer foi calculado o Tempo Esperado (Te) de cada atividade do processo, assim como a sua variabilidade (variância) (Tabela 3). Na estimativa de tempo observaram-se também as atividades que dependem do tamanho da peça, de forma que seja possível estimar a duração das mesmas para os outros produtos. Isto é possível visto que todos os produtos apresentam o mesmo fluxo de atividades no

processo, se verificando alterações somente no tempo de processamento. Em algumas etapas do processo o tamanho da peça aumenta o tempo de processamento.

Tabela 3 – Estimativas de tempo para as atividades do processo de usinagem (eixos de 500mm)

ID	ATIVIDADE	Depende do tamanho da peça	Dependência	TO	TMP	TP	TE	Variância
A	Pedido de Compra/Serviço	Não		2	2,5	4	2,67	0,33
B	Cotação de MP/Entrega	Não	A	10	12	15	12,17	0,83
C	OS/ Fabricação	Não	A	1	1,5	2	1,5	0,17
D	Fabricação	Sim	B,C	4,5	6	9	6,25	0,56
E	Verificação I	Sim	D	0,75	1,2	1,5	1,18	0,02
F	Enchimento	Sim	E	2,25	3,75	4,5	3,63	0,14
G	Resfriamento	Sim	F	0,75	1,5	3	1,63	0,14
H	Verificação II	Sim	G	0,75	1,5	2,25	1,5	0,06
I	Acabamento	Sim	H	1,5	3,75	4,5	3,5	0,25
J	Montagem	Sim	I	3	4,5	6	4,5	0,25
K	Lubrificação	Sim	J	0,75	1,5	2,25	1,5	0,06
L	Embalagem	Sim	K	0,75	1,5	2,25	1,5	0,06
M	Expedição	Sim	L	0,75	1,2	1,5	1,18	0,02

Fonte: Autores (2016)

A partir dos tempos esperados de cada atividade do processo podemos realizar a programação para frente e para trás calculando a data mais cedo e mais tarde das atividades, para verificar quais são as atividades que formam o caminho crítico e o tempo de folga (FERNANDES e GODINHO FILHO, 2010) (Tabela 4). De acordo com os dados obtidos, observou-se que as atividades críticas são A, B, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M. Logo, a somatória dos tempos esperado (médio) das atividades crítica (2,67 + 12,17 + 6,25 + 1,18 + 3,36 + 1,63 + 1,5 + 3,5 + 4,5 + 1,5 + 1,5 + 1,18), respectivamente é igual ao tempo de conclusão do projeto que é de 41,21 horas. A partir disso, podemos calcular a data mais cedo e tarde para a execução de cada atividade do processo sem prejudicar o tempo final de execução. Os cálculos desses tempos para cada atividade do processo são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Estimativa de tempo para data mais cedo e data mais tarde para as atividades

ID	ATIVIDADE	Depende do tamanho da peça	Dependência	Data mais cedo		Data mais tarde		Folga
				Início	Fim	Início	Fim	
A	Pedido de Compra/Serviço	Não	-	0	2,67	-	-	-
B	Cotação de MP/Entrega	Não	A	2,67	14,84	2,67	2,67	0
C	OS/ Fabricação	Não	A	2,67	4,17	13,34	14,84	10,67
D	Fabricação	Sim	B,C	14,84	21,09	14,84	21,09	0
E	Verificação I	Sim	D	21,09	22,27	21,09	22,27	0
F	Enchimento	Sim	E	22,27	25,9	22,27	25,9	0
G	Resfriamento	Sim	F	25,9	27,53	25,9	27,53	0
H	Verificação II	Sim	G	27,53	29,03	27,53	29,03	0
I	Acabamento	Sim	H	29,03	32,53	29,03	32,53	0
J	Montagem	Sim	I	32,53	37,03	32,53	37,03	0
K	Lubrificação	Sim	J	37,03	38,53	37,03	38,53	0
L	Embalagem	Sim	K	38,53	40,03	38,53	40,03	0
M	Expedição	Sim	L	40,03	41,21	40,03	41,21	0

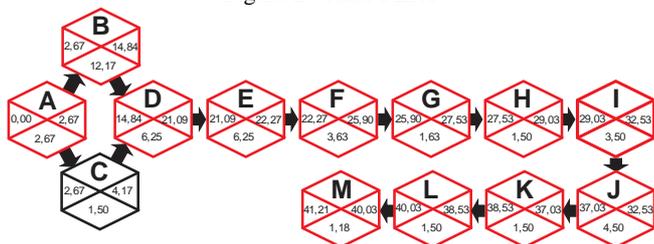
Fonte: Autores (2016)

(iv) *4.3 Configurações da Rede*

Através dos levantamentos feitos e das relações de sequenciamento observadas, foi possível montar a rede. Essa foi elaborada primeiramente relacionando cada atividade a

uma letra, para em seguida, ser traçada a ordem de execução das atividades e o respectivo tempo esperado para o fim cada atividade, assim como podemos observar na Figura 2.

Figura 2 - Rede PERT



Fonte: Autores (2016)

Observa-se que a atividade de entrada é o Pedido de Compra, representada pela letra A que assume o valor zero de entrada, e de saída o valor 2,67 horas. Entretanto, as atividades C (Ordem de Serviço) não faz parte do caminho crítico e por esta razão está marcada com a cor preta e não participa da somatória de tempos para a definição do tempo de conclusão do projeto. Ao final, o projeto possui tempo esperado de execução de 40,03 horas.

Entretanto, apesar deste dimensionamento, ainda não estão sendo considerados imprevistos ou acontecimentos que podem afetar o cumprimento desta previsão. Para tanto foram levantados os tempos otimistas e pessimistas para a realização de cada uma das atividades. A partir desses dados foi possível calcular a variabilidade de cada uma das atividades. Desde que as observações sejam independentes, uma das propriedades da variância permite calcular a variância total do projeto a partir da soma das variâncias individuais de cada atividade. Dessa forma, a realização do projeto possui uma variância de  $\sigma^2=2,89$  e um desvio padrão de  $\sigma=1,70$ .

A partir desta informação, utilizando como base valores padronizados da distribuição normal, pode-se calcular a probabilidade de execução do projeto para cada estimativa de tempo. Entretanto, o mais indicado é estimar o tempo de execução do projeto de acordo com uma probabilidade desejada. Dessa forma, é possível estimar com uma probabilidade de 0,95 de que o projeto seja concluído em determinado espaço de tempo. Isso significa que dentre as inúmeras vezes que o projeto seja realizado, em 95% das vezes o mesmo será completado dentro do espaço de tempo determinado.

Esta projeção busca indicar, dentro de uma probabilidade, os valores limites de tempo para a realização do projeto. Desta forma, se apresenta como um teste unilateral direito, utilizando os dados da distribuição normal padronizada (MONTEGOMERY e RUNGER, 2013), os valores correspondentes da variável padronizada  $z$  para uma probabilidade de 0,9 é de 1,28. Para uma probabilidade de 0,95 e 0,99 os valores da variável padronizada  $z$  são de 1,64 e 2,32, respectivamente.

A partir desses valores, a estimativa de tempo é dada pela Equação 3.

$$\text{Estimativa de tempo: } T_e + z * \sigma \quad (3)$$

Onde:

$T_e$  = tempo esperado de execução do projeto

$Z$  = variável normal padronizada associada a probabilidade de cumprimento do tempo esperado

$\Sigma$  = desvio padrão do tempo de execução do projeto

A partir da aplicação da aplicação da Equação 3, pode se estimar o tempo de duração do projeto em horas com a probabilidade de cumprimento desejada. Os resultados indicam que com 90% de segurança, o projeto seria finalizado em 42,20hs, enquanto que com 95% e 99% de segurança, o projeto finalizaria em 42,82hs e 43,98hs, respectivamente.

## V. CONCLUSÃO

Através da construção da rede PERT, realizada em um pedido de compra recebido pela empresa para eixos de 500 mm, observou-se que o caminho crítico é formado pela maioria das atividades da rede, exceto pelas atividades C (Ordem de Serviço), que tem uma folga de 10,67 horas. O resultado também identificou as restrições verificadas no processo de produção, representados pelas operações B e D. Esta informação contribui para direcionar melhorias nessas operações como forma de economizar recursos e reduzir o tempo de entrega. Além disso, se verifica que a atividade B possui maior variabilidade entre as integrantes do processo. Isso indica que essa atividade deve ser melhor estudada e padronizada, como forma de reduzir a variabilidade de tempo para sua execução.

Este trabalho se resumiu a estimar tempos de execução de projetos de usinagem com eixos de 500mm de diâmetro. Entretanto, a empresa realiza trabalhos de usinagem em eixos de outros tamanhos. A partir do mapeamento de quais atividades do processo possuem seu tempo de processamento influenciado pelo diâmetro do eixo, a tarefa de dimensionar os tempos de execução dos projetos dessas categorias é facilitada. As recomendações futuras são de levantar os dados de duração das atividades dos demais tempos de processamento dos eixos com outros diâmetros e realizar a programação dos dados em uma planilha eletrônica que informe, dado as características do projeto e o nível de segurança desejado, a estimativa de tempo de execução.

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLESTRO-ALVAREZ, M. E. **Gestão da qualidade, produção e operações**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- BERTRAND, J.W.M.; MUSTSLAG, D.R., Production control in engineer-to-order firms. **International Journal of Production Economics**, v.30-31, p.3-22, 1993.
- BOITEUX, C. D. **PERT/CPM/ROY e outras técnicas de programação e controle**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985. 266 p.
- BURKE, R. **Project management: planning and control techniques**. 3. Ed. Baffins Lane, Chichester: John Wiley, 2001.
- CARVALHO, M.M.; RABECHINI JR, R., **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. 2ªed São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- CLARK, C.E., 1961. The greatest of a finite set of random variables. **Operations Research**, 9, 145–162.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos de Administração da produção**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FERNANDES, F.C.F.; GODINHO FILHO, M., **Planejamento e Controle da Produção dos Fundamentos ao Essencial** - São Paulo: Atlas, 2010.

GAITHER, N. FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002

GETZ, C. W. **Visión general del PERT**. In: STILIAN, G. N. PERT: un nuevo instrumento de planificación y control. 4ª ed. Bilbao: Ediciones Deusto, 1969, p. 13-18.

GUPTA, T., Applying the Critical Path Method to Manufacturing Routing. **Computers & Industrial Engineering**, v.21, n.1-4, p.519-523, 1991.

HICKS, C.; MCGOVERN, T.; EARL, C.A, typology of UF Engineer-to-order Companies. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, v.4, n.1, 2001.

HIRSCHHOFELD, H. **Planejamento com PERT/CPM e análise do desempenho: método manual e por computadores eletrônicos aplicados a todos os fins**. 9ª ed.rev.ampl. São Paulo: Atlas, 1987.

KRAJEWSKI, L.; MALHOTRA, M.; RITZMAN, L. **Operations Management: Process and Supply Chains** (Global Edition). New York: Pearson, 2015.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R., **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Saraiva 2006.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. 5ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 521p.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

RAHMAN, A.; RAHIM, A.; SHARIFF, M.; BAKSH, N. The need for a new product development framework for engineer-to-order products. **European Journal of Innovation Management**, v.6, n.3, pp. 182–196, 2003.

SIPPER, D.; BULFIN JR.; R. L. **Production: planning, control and integration**. New York: McGraw Hill, 1997.

STANGER, L. B. P. **PERT-CPM: técnica de planejamento e controle**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 99p.

STEVENSON, W. J. **Operations Management**. 12th. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.

STONER, J. A. F. **Administração**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 1985. 453p

TRIETSCH, D.; BAKER, K.R. PERT 21: Fitting PERT/CPM for use in the 21st century. **International Journal of Project Management**, v.30, n.4, p.490-502, 2012.

## VII. COPYRIGHT

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

## APLICAÇÃO PRÁTICA DA ANÁLISE DO CUSTO DO CICLO DE VIDA EM ATIVOS INDUSTRIAIS COMO FERRAMENTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA GESTÃO DE ATIVOS

TEOFILO CORTIZO MOREIRA NETO<sup>1</sup>; ROBSON MAGALHÃES<sup>1</sup>; ABEL RIBEIRO<sup>1</sup>  
1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, PROGRAMA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL (PEI)  
tcortizo@yahoo.com

**Resumo** – A gestão de ativos é um modelo administrativo que vem crescendo no mundo sendo aplicado dentro das empresas de diversos segmentos, prova disto é sua normatização recente pela família ISO 55.000 – Asset Management, a mesma define um conjunto de requisitos a fim de garantir o bom desempenho da gestão de ativos de uma organização. Ela possui, entre outras missões, facilitar a visualização do fluxo de caixa de investimento e retorno dos acionistas, para isto, as melhores práticas focam no gerenciamento de ciclo de vida do ativo (LCM – Life Cycle Management) onde os aspectos mais relevantes são: impacto ambiental, segurança do trabalho e análise financeira dos ativos e do negócio. Porém, as ferramentas que servem para gerir estes ciclos ainda não são tão aplicadas como se deveria nas indústrias, dentre elas podemos destacar a análise do custo do ciclo de vida (LCCA – Life Cycle Cost Analysis). O trabalho proposto é a aplicação de um roteiro prático baseado na revisão bibliográfica das aplicações existentes dentro da análise LCC, qual sua metodologia e suas vantagens e dificuldades, especificamente nas aplicações práticas no setor de manutenção. Iremos constatar que apesar de ser uma ferramenta útil na concepção de projetos ou novas aquisições, ainda é efetivamente pouco utilizada dentro deste ambiente para acompanhar custos no ciclo operacional de equipamentos; objetivo principal dentro da gestão de manutenção de ativos. Suas limitações se destacam por falta de uma metodologia padronizada, aquisição de dados históricos confiáveis e projeções de vida operacional fora da realidade.

**Palavras-chave:** LCCA. Gestão de Ativos. Manutenção. Confiabilidade.

### I. INTRODUÇÃO A ANÁLISE DO CUSTO DO CICLO DE VIDA

Segundo o dicionário de termos de manutenção (FILHO, 2006), o LCCA (Life Cycle Cost Analysis), ou análise do custo do ciclo de vida é o custo total de um equipamento, componente ou peça ao longo de sua vida, incluindo despesas de aquisição, montagem, testes, operação, manutenção, melhorias, modificações, remoção e alienação. Esta técnica propõe a verificação de todos os fatores econômicos reunidos em uma verificação em um ponto no tempo. “O custo do ciclo de vida de um ativo é a soma de todos os capitais despendidos no suporte desse ativo desde a sua concepção e fabricação, passando pela operação até ao fim da sua vida útil” (WHITE e OSWALD, 1976). Esta técnica possui ampla flexibilidade sendo aplicadas em vários setores de capital tal como indústrias (WANG *et al.*, 2009), setor energético (NUGHARA *et al.*, 2014), plantas químicas e petroquímicas (MÁRQUEZ *et al.*,

2010), mineração (BALABA e IMBRAHIM, 2011), indústria de construção (KONG e FRANGOPOL, 2004), informática, telecomunicações até mesmo para a gestão de meio ambiente (RODRIGUES e DA SILVA, 2013), apesar desta diversidade ainda é pouco aplicada na prática. A literatura existente se concentra em aplicações em novo produto ou investimento, não por acaso, 70 a 90% dos custos totais de ciclo de vida são definidos ainda na fase de projeto (BESCHERER, 2005; DOWLATSHAHI, 1992; LINDHOLM e SUOMALA, 2005). Porém o cenário está mudando, com novos paradigmas no sistema de gestão tal como a gestão de ativos e necessidade de maior controle de custos frente às frequentes crises financeiras, cada vez mais comuns em nosso ambiente globalizado. O acompanhamento do ciclo de vida dos ativos se destaca como uma das técnicas mais eficientes para se adequar à nova realidade.

“O aumento da competitividade empresarial faz com que seja cada vez mais determinante o retorno dos investimentos, do qual depende a garantia da disponibilidade dos ativos das empresas ao menor custo. Assistindo-se assim a uma aplicação crescente das técnicas de análise de ciclo de vida. O custo do ciclo de vida, CCV, (Life Cycle Cost, LCC) é uma técnica de análise que tem vindo a ser usada de forma generalizada como uma ferramenta de engenharia (ex. apoio a projeto e a aquisição), e começa a ser usada também como uma ferramenta de gestão (ex. análise de custos). É, sobretudo, uma ferramenta que ajuda os engenheiros a pensar como MBAs e a agir como engenheiros, i.e. permite interligar as decisões de engenharia com as de gestão. Auxilia o engenheiro a ter uma visão global sobre todos os custos associados aos ativos produtivos, e a aplicar conhecimento sobre o desempenho e custos do passado para inferir sobre o futuro, e assim ter acesso à informação útil que apoie as suas decisões” (ASSIS e JULIÃO, 2010).

As técnicas do custo do ciclo de vida e engenharia de valor são usadas para reduzir custos e prazos, melhorar a qualidade e desempenho e aperfeiçoar a tomada de decisão (MELO, 2012). O presente trabalho irá propor um roteiro prático com base na bibliografia existente para aplicação desta técnica dentro do setor de manutenção em uma indústria com propostas dos elementos de custos e simulações aproximadas viabilizando a técnica dentro das

ferramentas de confiabilidade hoje existentes com foco na adequação na gestão de ativos.

## II. CUSTOS NO SETOR DE MANUTENÇÃO EM UMA INDÚSTRIA

Devido às constantes mudanças, os engenheiros devem cada vez mais verificar os fatores a serem considerados em uma análise do ciclo de vida, além de novos produtos e processos que surgem, também há de se considerar a variação dinâmica dos custos dentro da operação e manutenção em uma indústria (PARRA *et al.*, 2006). Segundo a ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos), em divulgação do seu Documento Nacional da Situação do Brasil publicada bianualmente: em 2007 as empresas brasileiras ficavam 5,4% de seu tempo indisponível por falha de manutenção, no documento de 2011 mostra que o percentual gasto em manutenção pelas empresas brasileiras era 3,95% do faturamento bruto, em média. Já no relatório de 2013, mostra que a disponibilidade média dos equipamentos caiu 0,6%, enquanto a taxa de manutenção subiu 0,17%, reflexo do envelhecimento de nosso parque fabril (3,3 anos em média mais velho), dados que sinalizam que as análises baseadas em ciclo de vida devem ser levadas em consideração tendo em vista o impacto financeiro que uma gestão de manutenção sem foco em custo pode gerar e a necessidade futura de renovação da planta o que implica em novos investimentos em ativos. Segundo Kardec e Lafraia (2002), a análise em torno de custos dentro da manutenção em uma indústria produz efeitos benéficos; atualmente ainda trabalhamos com redução máxima de forma extremamente amadora, não se utilizam ferramentas adequadas para tal. Esta falta de profissionalismo leva à geração de custos “ocultos” dentro do processo, se o controle fosse realizado de forma correta, teríamos impactos diretos na análise de estoques e mão-de-obra desnecessários.

“A única maneira efetiva de se fazer isto é reduzirem-se atividades que não afetem a função requerida. Sem reduzir atividades, tentar reduzir os custos é raramente efetivo. Para reduzirmos atividades que não agregam precisamos prever quais modos de falhas os equipamentos apresentarão e qual o custo relacionado a cada um deles, gerando estratégias eficientes em todo seu ciclo de vida” (KARDEC e LAFRAIA, 2002, p. 64).

Estes custos aumentam de importância dentro da estratégia conforme seus valores financeiros inerentes aumentam. Brown, R. J. e Yanuck, R. R. (1985), *apud* Yoshitake, 2002 justificam que a técnica do LCC é utilizada quando houver uma decisão sobre compra de um ativo que exigirá substanciais custos de operação e manutenção durante sua vida útil.

## III. METODOLOGIA APLICAÇÃO LCCA

Para se estabelecer um estudo baseado em custo do ciclo de vida é necessário aplicar uma metodologia, a qual deve se apoiar no somatório do que se entende de “elementos de custos”. Estes são “valores determinados com base na utilização de técnicas de estimativas e otimização que são combinadas entre si, de acordo com a natureza do problema em questão e com as necessidades e objetivos de análise” (BRICK e PILLA, 2004). Ainda pelos mesmos

autores, um modelo de cálculo do custo do ciclo de vida é o conjunto das técnicas, suposições e modelos utilizados para estimá-lo. Barringer e Weber (1996) estruturam os custos em uma árvore do custo do ciclo de vida onde desta partem dois ramos principais: custo de aquisição e custo de sustentação. Para Xu Yan e Xi Cheng (2015), a ferramenta LCC é flexível e em sua aplicação para concessionárias de energia elétrica, utilizou-se o somatório de cinco custos avaliados: investimento, operação, manutenção, falhas corretivas e descarte. Dentre os vários elementos de custos existentes na literatura os mais impactantes dentro da rotina de uma indústria são os relacionados com operação e manutenção. Para Blanck e Tarquin (p. 190, 2008) o LCC é mais eficazmente aplicado quando uma porcentagem substancial dos custos totais ao longo do tempo de vida do sistema, em relação ao investimento inicial, forem os custos de operação e manutenção. Ao longo do funcionamento de uma planta industrial, o conhecimento do comportamento dos custos dos equipamentos em seus ciclos de vida se tornam muito importantes devido ao alto custo de aquisição e elevadas despesas de manutenção. Dessa maneira, a aquisição de um ativo físico não deve ser decidida somente com base no custo inicial, mas sim por meio do custo do ciclo de vida desse ativo (CESCA, 2013). A IEC-60300-3-3 também ressalta que a análise do custo do ciclo de vida pode ser utilizada durante as fases subsequentes do projeto para identificar custos significativos não vislumbrados e seu risco, ou seja, é importante desenvolver a ferramenta não só na fase de novos projetos, mas também durante seu ciclo de funcionamento.

Após a definição dos elementos de custos a serem monitorados será necessário um estudo de estimação de eventos que possam atender a estes elementos valorados distribuídos ao longo do tempo. Uma das maneiras mais simples para se acompanhar o ciclo do ativo é determinar o payback corrigido via valor projetado no futuro de um novo investimento para soluções de modificações ou melhorias. A análise do valor futuro com estimativas de todos os custos (e receitas), possíveis de serem definidos pode ser considerada uma análise LCC (BLANCK e TARQUIN, 2008, p. 190), utilizando-se uma taxa de desconto compatível com o mercado. A taxa de atratividade utilizada na grande maioria das vezes nas aplicações de novas aquisições dentro do custeio do setor operacional é apenas a inflação verificada (ASSIS e JULIÃO, 2010), o que não é recomendado para qualquer comparação em termos de investimentos. Recomenda-se que o engenheiro busque uma taxa mais próxima da realidade financeira, visto que a gestão de ativos tende a deixar transparecer estes custos ao investidor e a ferramenta deve fornecer dados econômicos compatíveis. Uma saída mais próxima da realidade seria a utilização da taxa livre de risco, no caso do Brasil a taxa SELIC. Contudo, ainda temos o problema de estimar os eventos que gerarão os custos futuros, a prática normalmente utilizada se baseia em consultas aos fornecedores, informações bibliográficas ou desenvolvendo técnicas para modelar os comportamentos dos equipamentos. A modelagem matemática de sistemas e equipamentos já foi um grande gargalo na Engenharia de Confiabilidade, suas aproximações estatísticas e uso de modelos equacionais complexos inviabilizavam a maioria das aplicações. Para projetos padrões, determinava-se que uma curva de característica exponencial com uma determinada taxa de falha aleatória fixa poderia ser utilizada para modelar

qualquer equipamento (WOODWARD, 1997, WOODHOUSE, 1993 e RIDDEL e JENNINGS, 2001). Como exemplo temos uma aplicação em transportadores de correias (TEWARI e KHARE, 1991), utilizando-se em uma distribuição de Poisson, admitiu-se uma taxa de falha ( $\lambda$ ) e depois de recebido o serviço de manutenção corretiva uma distribuição exponencial com taxa de reparo ( $\mu$ ). Outro método parecido foi taxa de falhas constantes de modo determinísticos (FABRYCKY e BLANCHARD, 1993) que se diferenciava do anterior apenas por modificar a taxa de falha de forma pré-definida entre um ano e outro. Observamos ainda, a utilização de diagramas de estado em cadeias de Markov para simular a operação de equipamentos como utilizado por Raghavan e Chowdhury (2015) em plantas de geração de energia elétrica. Os métodos estatísticos mais precisos utilizam distribuições Weibull (WILLIAMS e SCOTT, 2000, RAGHAVAN e CHOWDHURY, 2015), embora a elaboração dos modelos em forma teórica, sem dados quantitativos, ainda sejam utilizadas de forma predominante. Sabemos hoje que determinados comportamentos ou modos de falhas possuem curvas características diferentes da exponencial padrão, possuindo taxa de falhas variáveis (LAFRAIA, 2011, p. 74; MOUBRAY, 2000, p. 04). Com o advento de novos softwares e hardwares com maiores poderes computacionais, deu-se início a uma nova fase da engenharia de confiabilidade: trabalhar com os dados quantitativos reais, desta forma, podem-se estabelecer características de operação e reparo levando-se em consideração as particularidades de cada instalação, determinando suas curvas de vida, seu MTBF (Mean Time Between Failure) e MTTR (Mean Time To Repair), definindo-se assim, modelos matemáticos operacionais com custos associados para simulações.

#### IV. LIMITAÇÃO TÉCNICA

A dificuldade de se aplicar um estudo de LCCA se concentra na decisão de se implementar esta técnica por parte das empresas. De forma geral, sua aplicação vem sendo efetuada de forma relativamente lenta (LINDHOLM e SUOMALA, 2005; WOODWARD, 1997). As possíveis razões para tal incluem uma falta de padronização formalizada em guias ou normas assim como um passado de dados não confiáveis aplicados aos estudos (ARDIT e MESSIHA, 1999). Até pouco tempo atrás, apenas 5% das indústrias de grande porte aplicavam tal técnica (HYVÖNEN, 2003). Mesmo assim, a qualidade do resultado da ferramenta está diretamente atrelada à qualidade das informações disponíveis. Por esta razão, os responsáveis pela estruturação do LCA dos projetos de novas instalações ainda são ignorantes quanto à aplicação de técnicas modernas de confiabilidade (PARRA, 2006), aplicando estimativas com dados históricos de equipamentos similares, consulta de tabelas de especialistas ou em livros, baseado em modelagens teóricas de vida. Todas elas podem levar a falhas inerentes devido à falta de precisão da realidade da instalação. Estas análises só se aproximam mais da realidade quando se permitem utilizar dados históricos reais dos equipamentos estudados, mas para Komal et. al. (2009) é difícil estimar os parâmetros destes sistemas devido à baixa precisão das informações pela existência de dados incertos, ou em outras palavras, utilizando um passado de dados não confiáveis (ARDIT e MESSIHA, 1999).

#### V. ADEQUAÇÃO ÀS NORMAS DE GESTÃO DE ATIVOS

Um dos grandes objetivos atuais de se estabelecer as metodologias de LCCA para balizar decisões gerenciais dentro da manutenção ou no seu sistema de gerenciamento de manutenção (SGM) é aproximar a empresa das melhores práticas dentro de uma gestão de ativos (GA). As normas PAS-55-1:2008 assim como a ISO 55000:2014, definem como o propósito da gestão de ativos:

“sistematização e coordenação de atividades e práticas através de uma organização otimizada apresentando um gerenciamento de seus ativos e sistemas de ativos de forma sustentável, com suas performances associadas, riscos e despesas baseados nos seus ciclos de vida com o propósito de atingir os planos estratégicos da empresa” (PAS-55-1:2008).

Podemos perceber que no âmbito da GA existe a análise de ciclo de vida dos ativos, esta se inicia com análise de custo (LCC), estendendo-se secundariamente para áreas requeridas nos sistemas de gestão integrada como saúde, segurança e meio-ambiente. Entende-se que esta abrangência existe quando falamos de uma gestão sustentável em todos os sentidos.

#### VI. CONCLUSÕES

Apesar de o histórico apresentar restrições práticas ao uso do LCCA nas empresas, seu cenário vem mudando; as crises econômicas, ambientais, aspectos de segurança e adequações aos novos sistemas de gerenciamentos apontam para a expansão de seu uso e isto inclui as aplicações industriais, tudo devido à sua característica de aplicação flexível. Para Dunk (2004), os fatores motivacionais para o uso do custo do ciclo de vida estão no fato da ferramenta se apresentar como um forte foco no cliente, podendo ser reconhecido como um serviço ao consumidor angariando vantagens competitivas no mercado. Além disto, sua flexibilidade de aplicação o torna uma ferramenta universal, os elementos de custos podem ser mais ou menos detalhados, dependendo do objetivo do trabalho ou dependendo do tipo de negócio ou do ativo, o que permite que cada uma destas categorias contenha diferentes tipos de custos. Estes custos podem variar desde os custos financeiros e de oportunidade até aos custos ambientais (ASSIS e JULIÃO, 2010). Na verdade, qualquer tipo de investimento em que o ativo precisa ser monitorado pode ser submetido a esta técnica. A abordagem de custeio do ciclo de vida do produto extrapola as fronteiras do período contábil (CARDOSO, 2005), o LCC, portanto, é o mais relevante método de gerenciamento de custos (KORPI, 2008).

#### VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMAN. *A Situação da Manutenção no Brasil – Documento Nacional 2007, 2011 e 2013*, [www.abraman.org.br/sidebar/documento-nacional](http://www.abraman.org.br/sidebar/documento-nacional) (acessado em 07/11/2015).

ASSIS, R.; JULIÃO J. *Gestão da Manutenção ou Gestão de Ativos? (custos ao longo do Ciclo de Vida)*. Faculdade de Engenharia da Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2010.

- ARDIT, D. and MESSIHA, H.M. *Life cycle cost analysis (LCCA) in municipal organizations*, Journal of Infrastructure Systems, Vol. 5 N. 1, 1999.
- BALABA, B.; IMBRAHIM, M.Y. *Optimising Life Cycle Costs of an Underground Mining Longwall Conveyor*. IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), Gdansk, Poland, 2011.
- BAS PAS 55, Asset Management: PAS 55-1, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets, 2008.
- BARRINGER, H.P.; WEBER, D.P. *Life Cycle Cost Tutorial*, Fifth International Conference on Process Plant Reliability. Houston, Texas, 1996.
- BESCHERER, F. *Established Life Cycle Concepts in the Business Environment – Introduction and terminology*, Laboratory of Industrial Management Report Series, report 1, Helsinki University, 2005.
- BLANCK, L.; TARQUIN, A. *Engenharia Econômica*, 6<sup>o</sup> Edição, AMGH Editora, 2008.
- BRICK, E.S.; PILLA, L.H. *Modelo conceitual de um processo de Análise do custo do ciclo de vida*. UFF, Rio de Janeiro, 2004.
- BROWN, R.J.; YANUCK R.R. *Introduction of Life Cycle Costing*. The Fairmont Press, Inc. e Prentice-Hall, Inc, USA, 1985.
- CARDOSO, A.F.; HOELTGEBAUM, M.; ALVES, M. *O Ciclo de Vida do Produto Sob Óptica da gestão de Custos*. UNIFEBE, Santa Catarina, 2005.
- DOWLATSHAHI, S. *Purchasing's role in a concurrent engineering environment*, International Journal of Purchasing and Materials Management, 1992.
- FABRYCKY, W.J.; BLANCHARD, B.S. *Life cycle costing and economic analysis*, Prentice Hall, Inc, Englewood Cliff, New Jersey, USA, 1993.
- FILHO, G.B. *Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.
- HYVÖNEN, T. *Management accounting and information systems: ERP versus BoB*, European Accounting Review, Vol. 12, No. 1, 2003.
- INTERNATIONAL STANDART – IEC 60300-3-3, *Dependability management: Application guide – Life cycle costing*, 2007.
- ISO 55001 *Gestão de Ativos – Visão Geral, Princípios e Terminologia*, 2014.
- KARDEC, A.; LAFRAIA J.R. *Gestão Estratégica e Confiabilidade*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2002.
- KONG, J. S.; FRANGOPOL, D.M. *Cost-reliability interaction in life-cycle cost optimizations of deteriorating structures*, Journal of Structural Engineering, 2004.
- KORPI, E.; ALA-RISKU, T. *Life cycle costing: a review of public case studies*, Managerial Auditing Journal, Vol. 23, N. 3, 2008.
- LAFRAIA, J.R.B. *Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade*, Editora Qualitymark, São Paulo, 2011.
- LINDHOLM, A.; SUOMALA, P. *Learning by Costing: Sharpening Cost Image through Life Cycle Costing?* The 7th Manufacturing Accounting Research Conference, Tampere, Finland, 2005.
- MÁRQUEZ, C.P.; MÁRQUEZ, A.C.; FERNÁNDEZ, J.G.; DÍAZ, V.G.; ANDREANI, A.A.; RODRÍGUEZ, F.K. *Reliability stochastic model applied to evaluate the economic impact of the failure in the Life Cycle Cost Analysis (LCCA). Case of study in the oil industry*, European Safety and Reliability Annual Conference: Reliability, Risk and Safety: Back to the Future, ESREL, Rhodes, Greece 2010.
- MELO, M. *Guia de Estudo para o Exame PMP*, 4<sup>o</sup> Edição, Editora BRASPORT, 2012.
- MOUBRAY J. *Reliability-centred Maintenance (RCM II)*. Biddles LTDA. United Kingdom: Lutterworth. 2000.
- NUGHARA, H.; ARIFANTO, Y.; SINISUKA, N. *The Applicability of BFA and LCCA to Analyze Reliability of Power System*, 60th Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS) , Colorado Springs, CO, 2014.
- PARRA, C.; CRESPO, A.; CORTÉS, P.; FYGUEROA, S. *On the consideration of reliability in the life cycle cost analysis (LCCA). A review of basic models*, Safety and Reliability for Managing Risk, Taylor & Francis Group, London, 2006.
- PARRA, C.; CRESPO, A.; KRISTJANPOLLER, F.; VIVEROS, P. *Stochastic model of reliability for use in the evaluation of the economic impact of a failure using life cycle cost analysis. Case studies on the rail freight and oil industries*, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability Vol. 226, Iss. 4, 2012.
- RAGHAVAN, S.; CHOWDHURY, B. *State diagram-based life cycle management plans for power plant components*, IEEE Transactions on Smart Grid, Vol. 06, No 2, 2015.
- RODRIGUES, L.B.; da SILVA, C.A. *Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais*. Scielo, Vol. 23, No. 2, pp. 433-447, 2013. <[HTTP://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000037](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000037)> (acessado em 04/10/2015).
- RIDDELL, H.; JENNINGS, A. *Asset investment & life cycle costing*, The Woodhouse Partnership, Technical paper, London, 2001.
- TEWARI, P.C.; SINGH, I.P.; KHARE, M.K. *Reliability analysis of a conveyor belt system, with only one server, subject to failures and idleness after repair*, Microelectron Reliability, Vol. 31, No 5, pp. 823-826, Great Britain, 1991.
- WANG, Y; LI, F.; YANG, Y.; DONG, Z. *Reliability and maintainability optimization of mechanical system based on the life cycle cost*, International Technology and Innovation Conference, ITIC, Stevenge, United Kingdom, 2009.
- WHITE, G.E.; OSWALD, P.F. *Life Cycle Costing. Management Accounting*, Vol. 57, No 7, pp. 39-42, 1976.
- WILLIAMS, D.; SCOTT, R. *Reliability and life cycle costs*, RM-Reliability Group, Technical Paer, Texas, TX, USA, 2000.

WOODHOUSE, J. *Managing industrial risk*, Chapman Hill Inc. London, 1991.

WOODWARD, D. *Life cycle costing – theory, information acquisition and application*, International Journal of Project Management, Vol. 15, No. 6, 1997.

YANG, XU; CHENG, CHI. *The Development Planning Scheme of the Transmission Lines Based on LCC*, Asian-

Pacific Energy Equipment Engineering Research Conference, 2015.

#### VIII. COPYRIGHT

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