

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL Nesta edição

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA ESCOLAR NA EMEF MARCIANO ALTOÉ, MUNICÍPIO DE JAGUARÉ-ES – Ângelo Antônio Peterle; Lucicleide De Sousa A. Arrivabene; Ricardo Eduardo Amaro; José Geraldo Ferreira Da Silva	04
ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS DE PORTER E DA RBV PARA FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA EMPRESARIAL – Barbosa, L.C.F.M; Contador, J.	09
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CRIATIVAS: UM OLHAR NO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA – Maria José De Pinho; Tatiane Da Costa Barros	15
RENDIMENTO E QUALIDADE DE PANIFICAÇÃO DA CULTIVAR BRS 220 EM FUNÇÃO DO NITROGÊNIO – Tamara Pereira; Tiago Olivoto; Analu Mantovani; Vanderléia Mathias; Gustavo Drum; Ivan Ricardo Carvalho; Maicon Nardino; Mauricio Ferrari; Alan Junior De Pelegrin; Velci Queiróz De Souza	20
O INSTRUTOR DE LIBRAS – ATUAÇÃO E REFERÊNCIA PARA ALUNOS SURDOS – Thalita Nues Ruy Seibert; Sônia Maria Costa Barreto	26
MELHORIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO DE AEROGERADORES – Vilson Menegon Bristot; Lennon Cardoso; Vilmar Menegon Bristot; Leopoldo Pedro Guimarães Filho; Dimas Ailton Rocha; Carlos Antônio Ferreira	31
PRODUÇÃO COLABORATIVA, SOFTWARE LIVRE E O IMPACTO SOCIAL DE EMPRESAS NA ERA DA INFORMAÇÃO – Leonardo Barbosa Germani; Ladislau Dowbor	38
PATOLOGIAS HIDRO-SANITÁRIAS EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VERTICAL EM MANAUS (AM): DIAGNÓSTICO E TERAPIA – Paulo César Corrêa Vieira; Jorge Laureano Moya Rodrigues; José Antônio Da Silva Souza	43
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO ENSINO DE IDIOMAS – Douglas Cerqueira Gonçalves; Marcus Antonius Costa Nunes; Gilmara Das Neves Silva; Pablo Ravani Leite	48
PROLIFERAÇÃO IN VITRO DE GENÓTIPOS DE GÉRBERA – Elaine Rocha Galvão; Ana Karolina Leite Pais; Joaquim Pereira Neto; Renato Nonato Da Costa Coelho; Cristiane Domingos Da Paz; Joselita Cardoso De Souza	53
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>Rhinelepis aspera</i> SPIX & AGASSIZ, 1829 (OSTEICHTHYES, LORICARIIDAE) NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO – Elizângela Maria De Souza; José Milton Barbosa; Anderson Miranda De Souza; Elizabeth Maria De Souza Moreira; Rozzanno Antônio Cavalcanti Reis De Figueiredo	57
O ENSINO DA GEOGRAFIA E AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO – Adriano Jose De Barros; Adilene Gonçalves Quaresma	63
APLICAÇÃO DE SMED EM UM PROCESSO SMT: ESTUDO DE CASO – Iracyanne Retto Uhlmann; Jandecy Cabral Leite; José Antônio Da Silva Souza	69
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEPÇÕES E IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SEGUNDO AS LITERATURAS – Márcio Sandro Comper Rabbi; Luana Frigulha Guisso	75
O SURGIMENTO DOS ESPAÇOS LUMINOSOS E OPACOS: O CERRADO DO PIAUÍ EM QUESTÃO – Anézia Maria Fonsêca Barbosa; Rosemeri Melo E Souza	81

RESPONSABILIDAD SOCIO AMBIENTAL APLICADA EN UNA EMPRESA DEL POLO INDUSTRIAL DE MANAOS – Orlem Pinheiro De Lima; Sandro Breval Santiago; Carlos Manuel Taboada Rodríguez	85
ANÁLISIS DEL PRONÓSTICO DE VENTAS DEL SECTOR DE DOS RUEDAS UTILIZANDO MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE SUAVIZADO EXPONENCIAL – Orlem Pinheiro De Lima; Sandro Breval Santiago; Carlos Manuel Taboada Rodríguez	92
INVENTÁRIO QUALIQUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO NO BOULEVARD DOS OITIS DA CIDADE DE ARARAQUARA - SP– Zildo Gallo; Ubirajara Pereira Da Costa Neves; Flávia Cristina Sossae; Jaqueline Aparecida Vicente Pizolotto; Carlos Eduardo Matheus	98

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA ESCOLAR NA EMEF MARCIANO ALTOÉ, MUNICÍPIO DE JAGUARÉ-ES

ÂNGELO ANTÔNIO PETERLE¹, LUCICLEIDE DE SOUSA A. ARRIVABENE¹, RICARDO EDUARDO AMARO¹, JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA².

1 - MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU – MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FVC; 2 - PROFESSOR TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
angelopeterle@bol.com.br; lucicleidesandrade@hotmail.com; rick.amaro@ig.com.br; jgeraldo@incaper.es.gov.br

Resumo - A situação atual do meio ambiente exige práticas de ações que levem a trabalhos relacionados a educação ambiental como prática escolar na EMEF Marciano Altoé. Desta forma havendo a necessidade de atividades escolares em busca de conservação do meio de sobrevivência e o cumprimento de leis ambientais que evitem os transtornos ocorridos na sociedade. O estudo realizado vem demonstrar a importância da aplicabilidade de educação ambiental nas escolas, bem como a formação de cidadãos críticos que visem a conservação do meio ambiente. Sabendo a importância da conservação do meio de sobrevivência é fundamental o envolvimento das famílias, governo e escola para lograr êxito no desenvolvimento de novas práticas de educação ambiental. Todo esse processo de adaptação de práticas ambientais foi demonstrado nesta pesquisa através de questionário aplicado aos funcionários da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé. Visando fundamentalmente por meio deste trabalho a busca pela formação de indivíduos conscientes e críticos a respeito da utilização e conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Conservação do Meio Ambiente. Escola. Prática Pedagógica.

I. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional ocorre com a necessidade de utilizar os recursos extraídos da natureza para a obtenção de lazer, moradia e bem-estar e a produção de bens consumíveis. Elemento, este que acarreta um grande aumento na produção de resíduos considerados inúteis e indesejáveis pela população, os quais são conseqüentemente descartados, em locais inapropriados, ocasionando um grande acúmulo de lixo.

Esse crescimento desordenado da sociedade atual, a bordo do processo multidimensional da globalização, produziu e precipitou uma das mais graves preocupações para os cientistas da área ecológico-ambiental, referente à capacidade de suporte da terra e à viabilidade biológica da espécie humana: o número de indivíduos cresce e passa a ocupar o mesmo nicho, dentro da biosfera, ou seja, cada vez mais pessoas adotam os mesmos padrões de consumo, em todo o mundo, exercendo pressões crescentes sobre uma mesma categoria de recursos finitos ou cuja, a velocidade de regeneração não está sendo observada (DIAS, 2000).

Como ferramenta para evitar problemas no meio ambiente como crimes ambientais, dentre eles, os que se manifestam em relação ao clima e ao aparecimento de grandes problemas nas áreas produtivas de alimentos surgiu a educação ambiental. Se estabelecendo ao longo dos tempos, de uma forma simples com atividades voltadas para os cuidados necessários, a manutenção e equilíbrio do meio. Sendo assim, essa educação visa à utilização de recursos naturais de forma sustentáveis.

As medidas educativas em relação ao meio ambiente crescem para melhor entendimento dos seres humanos sobre a necessidade de conservação ambiental que além de manter o ambiente limpo, evita enchentes, doenças, morte de seres vivos, degradações terrestres, desequilíbrio hídrico e ambiental. O meio ambiente depende da forma de atuação das gerações presentes e futuras, para sua preservação.

A educação ambiental é tema relevante que vem sendo discutido e apontado como fundamental para reflexão e orientação dos estudantes de diversas escolas, bem como na unidade de ensino Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé na qual foi desenvolvida a pesquisa relatada. Trabalho este que demonstra as idéias e objetivos dos educadores com relação à responsabilidade dos alunos inseridos na sociedade atual.

A unidade de ensino situada no município de Jaguaré no estado do Espírito Santo, inserida em uma comunidade carente do Bairro Boa Vista II, atende uma clientela heterogênea em relação a conhecimento e padrões sociais, devido ser um prédio novo e adaptado as diversas necessidades dos educandos. A ocorrência de dificuldades no desenvolvimento de práticas ambientais devido à falta de informação por parte de alguns estudantes, no entanto com a necessidade do desenvolvimento de atividades voltadas a preservação do meio ambiente, a pesquisa busca contribuir para reflexão/ação de novas práticas de preservar e conservar o meio ambiente.

II. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida através do levantamento de dados bibliográficos, bem como amparo nas leis federais, e

descrição de fatos e problemas ambientais através de questionário aplicado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, localizada no município de Jaguaré-ES, no ano de 2014, onde foram registrados e analisadas opiniões de professores e funcionários.

Os entrevistados participaram com suas respostas sobre a implementação da educação ambiental, ocorrendo a tabulação dos dados obtidos através de pesquisa. Logo após a análise dessa pesquisa para busca de respostas sobre as práticas de educação ambiental desenvolvidas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé, município de Jaguaré-ES. Foram entrevistados 12 funcionários da unidade escolar. As respostas, que foram obtidas sem interferência dos pesquisadores, quando no momento da pesquisa foi colocada as opções levando, então, em consideração os conceitos e ideias de cada participante da pesquisa.

III. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

A educação é um elemento fundamental para a transformação ambiental, a mesma pode ser norteadora das mudanças de atitudes e novas posturas de cada indivíduo inserido em seu meio de sobrevivência.

Segundo Carvalho (2006) a Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e má distribuição do acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas para a utilização e conservação desses recursos.

A intensa utilização dos recursos naturais ocasiona o acúmulo de resíduos que podem ser orgânicos e inorgânicos de acordo com a composição química dos produtos. O lixo orgânico é representado por restos de comidas, frutas, verduras e restos de plantas como folhas, galhos, pedaços de madeira, o que realizam uma decomposição rápida. Já o lixo inorgânico é o mais prejudicial ao meio ambiente, pois leva anos para ser decomposto, nesse grupo há produtos industrializados como plásticos, vidros, papéis, metais, entre outros. Assim, para diminuir a quantidade de lixo no planeta deveriam ser adotadas medidas para tratamento do lixo como: reciclagem, aterro sanitário, incineração e compostagem.

Segundo (GRUN, 2012), apesar de uma atenção considerável dedicada à emergência da educação ambiental, raras são as preocupações a respeito das bases conceituais e epistemológicas sobre as quais ela deverá se desenvolver. Ocorrem dificuldades para encontrar uma linguagem ou abordagem que capacite a falar e compreender as várias dimensões da crise ecológica. Existe hoje uma impossibilidade radical de promover uma educação ambiental.

Uma das alternativas para minimizar o acúmulo de lixo no planeta, é a reciclagem, associada à coleta seletiva e aos 5R's (Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recusar). Defini-se reciclagem como a transformação de algo considerado lixo, matéria-prima para a criação de um novo produto ou objeto que pode ser reutilizado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Diante dos graves problemas ambientais há a necessidade de melhorar a educação ambiental desenvolvendo a responsabilidade e a prevenção ao não acúmulo de lixo, formando assim, indivíduos com atitudes críticas e ativas que busquem utilizar os recursos naturais de forma a conservar o ambiente promovendo o desenvolvimento sustentável.

Na lei 9.795 de 27 de abril de (1999, p.1) o presidente da república institui no capítulo I a definição e atribuições da educação ambiental no Brasil:

Art. 1º que se entende 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.

Pensando que através da educação é possível fazer a mudança de valores e atitudes de indivíduos para melhor conhecimento dos prejuízos causados pelo acúmulo de lixo e prevenção desse problema ambiental, que vem acarretando sérios transtornos no meio de sobrevivência e ocasionando doenças aos indivíduos que convivem nesse ambiente.

Atividades de conscientização das presentes e futuras gerações ocorrem para que o encaminhamento adequado do lixo exerça na vida de cada indivíduo, um papel de alterar de maneira positiva a forma de sobrevivência. Dependendo das ações realizadas por cada ser humano, pois é papel de cada pessoa zelar pelo meio ao qual está inserido obtendo retorno de acordo com as atitudes realizadas.

O desenvolvimento sustentável supõe uma transformação progressiva da economia e da sociedade. Por meio dele, as necessidades atuais serão atendidas sem comprometer as possibilidades de atendimento das necessidades básicas do ser humano (DIAS, 2000).

Por meio da educação ambiental desenvolvem-se projetos relacionados ao melhor conhecimento das doenças causadas pelo lixo e o destino correto do mesmo. Desta maneira a escola pode se tornar o principal veículo de divulgação dos transtornos trazidos pelo acúmulo de lixo, pois tem o papel de propagar e orientar os cidadãos dos perigos do contato com os resíduos.

Os recursos ambientais são suficientes para atender as necessidades de todos os seres do planeta se forem manejados de forma eficiente e sustentável. “O desenvolvimento sustentável é simplesmente impossível se for permitido que a degradação ambiental continue” (DIAS, 1992).

A degradação dos recursos ambientais ocorre pela negligência de pessoas que descontrolam o ambiente e a falta de organização por parte de indivíduos ligados ao sistema de coleta de lixo que não planejam e usam de forma inadequada, provocando transtornos no ambiente de sobrevivência dos seres vivos.

O problema do acúmulo de resíduos é antigo, pois muitos cidadãos deixam o lixo de suas casas jogados nas calçadas e ruas, como sacos de lixo orgânico, entulhos de construções, carcaças de aparelhos eletrônicos, pneus velhos, garrafas entre outros. Segundo o IBAMA (2012) o lixo contribui para a poluição visual, do solo, da água e do ar. Atinge o ser humano

com doenças como a leptospirose, entre outras, transmitidas por pragas, insetos ou animais que se alimentam de restos.

O acúmulo de lixo em determinados locais é crime ambiental segundo a lei de 2 de agosto de (2010, p.1) em que o presidente da república determina:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive os resíduos perigosos, às responsabilidades dos geradores, poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

A educação e a educação ambiental são interligadas para mediar os processos de transformações sociais, culturais e ambientais, como coloca Tozoni-Reis (2006, p. 97):

Assim, se a educação é mediadora na atividade humana, articulando teoria e prática, a educação ambiental é mediadora da apropriação, pelos sujeitos, das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivem. Podemos dizer que a gênese do processo educativo ambiental é o movimento de fazer-se plenamente humano pela apropriação/transmissão crítica e transformadora da totalidade histórica e concreta da vida dos homens no ambiente.

A comprovação da importância da educação ambiental pôde ser percebida nas respostas dos entrevistados, quando a totalidade deles responderam ser importante o trabalho com Educação Ambiental nas escolas. Quando foram questionados sobre a existência de trabalhos com Educação Ambiental na escola onde trabalham, verificou-se que 50% deles afirmaram que às vezes acontece atividades de educação ambiental, outros 40% afirmaram ocorrer esta atividade, porém 10% afirmou que não há trabalhos desta natureza. Aqui se pode perceber que estas atividades são desenvolvidas, de certa forma, sem haver um planejamento participativo entre os entrevistados, desta forma as atividades que estão sendo desenvolvidas estão perdendo em efetividade, pois não estão atingindo toda a comunidade escolar. Observa-se ainda nestas respostas que apesar de todos afirmarem ser importante tratar a questão da Educação Ambiental, eles “às vezes” tratam deste assunto na escola, como a maioria deles informaram.

Ao questionar aos entrevistados se há atividade de Educação Ambiental na cidade onde moram, 90% deles afirmaram que às vezes acontece e 10% afirmaram não haver nenhuma atividade desta natureza, isto denota que se a municipalidade está oferecendo esta atividade, a comunidade desta escola não está sendo atingida.

Assim, verifica-se que, o desenvolvimento de regras e aplicação de medidas relacionadas a educação ambiental tem

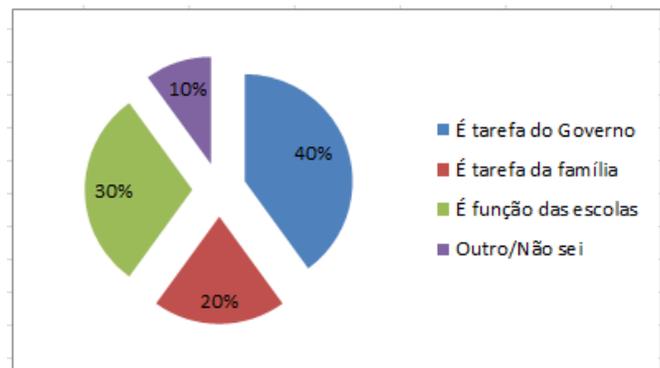
sido pouco aplicadas nesta escola, porém são práticas fundamentais na formação dos cidadãos, fator este, importante a ser trabalhado com os adolescentes, pois esses transmitirão as suas famílias e pessoas do seu convívio algumas dessas atitudes, vivenciadas na comunidade escolar.

IV. RESPONSABILIDADE DA ORIENTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os resultados da pesquisa realizada com educadores desta escola nos levam a refletir sobre a opinião destes profissionais quando responderam a quem cabe a responsabilidade/dever de orientar sobre a prática e conhecimento da Educação Ambiental.

Como se pode observar na Figura 1, dos entrevistados, 40% dos participantes acreditam que a educação ambiental é tarefa do Governo, 30% afirmam ser função das escolas e apenas 20% dos entrevistados pensam que a educação ambiental é função da família.

Figura 1 – Opinião dos educadores entrevistados quanto a obrigação de implementar a educação ambiental aos jovens estudantes da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé



Realmente o Governo, a escola e a família, têm obrigações com relação à educação ambiental, mas é na escola que se fundamenta o conhecimento do cidadão e, portanto, é preciso que se trabalhe a educação ambiental na escola.

Pelo que se percebem, todos afirmaram ser importante a Educação Ambiental nas escolas, mas apenas 30% deles acham que isto é obrigação da escola, enquanto educadora. Isto nos faz refletir, sobre o processo de formação de nossos educadores. Se nossos educadores acham que a escola não tem a obrigação de trabalhar a Educação Ambiental, enquanto educadora, é preciso que se reveja o processo de formação destes profissionais que estão chegando no mercado de trabalho.

Talvez este seja o reflexo da falta deste assunto ser abordado em todas as etapas do processo de formação, desde o ensino mais básico até ao ensino superior, destes e outros profissionais.

V. CURRÍCULO

A educação ambiental está presente e deve ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino público e privada de acordo com a Lei Nº9.795, de 27

de abril de (1999, p.2), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Art. 9º utilizando:

- I – educação básica:
 - a. educação infantil;
 - b. ensino fundamental e ensino médio;
- II – educação superior;
- III – educação especial;
- IV – educação profissional;
- V – educação para jovens e adultos.

A Educação Ambiental é inicialmente instituída como preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização capaz de chamar a atenção para o término e má distribuição dos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações ambientalmente apropriadas para a conservação do meio ambiente (CARVALHO, 2006, p. 71).

Acredita-se na educação ambiental como projeto educativo que pretende transformar a sociedade. Nesta visão se torna um suporte de práticas educativas, em que todos os envolvidos têm papel fundamental, segundo defendem: Jacobi; Tristão; Franco (2009, p.63):

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

Segundo (PHILIPPI JR., 2005). A educação ambiental é ideológica; um ato político, pois essa educação deve envolver uma holística enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar; visando a cooperação e o dialogo entre indivíduos e instituições, na busca por novos modos de vida com atendimento as necessidades básicas de todos, sem distinções étnicas, físicas, de gênero, idade, religião ou classe social.

É fundamental o melhor desenvolvimento da educação ambiental nas escolas e consequentemente a formação de cidadãos críticos e conservadores do ambiente de sobrevivência. Assim na Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé são desenvolvidas atividades de educação ambiental com coleta seletiva de lixo em latões, reutilização de pneus velhos para jardinagem, desenvolvimento de palestras sobre conservação do meio ambiente, oficinas de reciclagem, entre outras atividades fundamentais.

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

VI. CONCLUSÕES

A Educação Ambiental pode atingir todos os âmbitos sociais, econômicos e ambientais e, quando desenvolvida de

forma correta atinge todas as dimensões do mundo. Assim, este trabalho contribuiu para reflexão e utilização de novas práticas ambientais para preservação do meio ambiente por parte dos envolvidos na pesquisa da Escola Municipal de Ensino Fundamental Marciano Altoé.

Verificou-se que a educação ambiental é praticada na escola em questão, porém não com frequência, mas levantou-se o entendimento destes educadores quanto à obrigação da educação ambiental não ser da escola e sim do Governo e da família, redimindo-os desta obrigação.

Também, conclui-se que é preciso fazer uma profunda reflexão no processo de formação, em especial dos profissionais da educação, pois estão trabalhando sem a devida noção da importância da escola trabalhar a Educação Ambiental, enquanto instituição educadora.

A pesquisa desenvolvida contribuiu para a melhor utilização e conservação dos recursos naturais, visando transmitir esses conhecimentos adquiridos aos educandos envolvidos no processo educacional. Portanto, a conscientização dos profissionais é fundamental no desenvolvimento da preservação da vida. Assim cabe às pessoas, principalmente os educadores, a responsabilidade de transmitir a importância da preservação ambiental. Através de palestra, estudo, pesquisa, campanha, projeto divulgando formas de prevenções e como descartar os resíduos em sua própria casa e fora dela de maneira a não contaminar o ambiente. Com a redução da agressão ambiental ocorre a busca de um amanhã no qual a população possa sobreviver de forma saudável.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Maria Margarida. Introdução a Metodologia de Trabalho Científico. 7º ed. São Paulo Atlas, 2006.

BRASIL, Lei Federal N° 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. <<http://www.ambient.gov.br/f/saneamento/17991-18023.pdf>> Acessado em: 15 de Setembro de 2015.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei 9795/99. Brasília, 1999.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação Ambiental: Formação do Sujeito Ecológico. 2ª ed. São Paulo Cortez, 2006.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 3ª ed. São Paulo; Gaia, 1992.

DIAS, Genebaldo Freire, 1949 – Educação ambiental: princípios e práticas – Genebaldo Freire Dias – 6ª Ed. Ved. E ampl. pelo autor – São Paulo: Gaia, 2000.

GRUN, Mauro. Ética e educação ambiental: A conexão necessária – Mauro Grun. – 14ª Ed. – Campinas, São Paulo; Papyrus, 2012. – (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

JACOBI, Pedro; TRISTÃO, Martha; FRANCO, Maria Isabel Gonçalves. 2009. A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. **Cad.**

CEDES V. 29. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ccedes/v29n77/a05v2977.pdf. Acessado em 28/12/2014

JUNIOR, Arlindo Philippi. E PELICIONI, Maria. Educação Ambiental e Sustentabilidade. 1ª ed. Barueri-SP. Manolie, 2005.

Portal IBAMA, Recursos Pesqueiros. Disponível em: <www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/download/200> Acessado em 02/02/2015.

Portal Ministério do Meio Ambiente, A política dos 5R's. Disponível em :<www.mma.gov.br/acessibilidade/item/9410> Acessado em 02/02/2015.

TOZONI-REIS, M. F. C. 2006. Educação ambiental: natureza, razão e história. In. Tozoni-Reis, Marília Freitas de Campos. 2006. Temas Ambientais Como "Temas Geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educ. Rev.* [online]. n.27. Disponível em: <www.scielo.com.br/pdf/er/27/a07n27.pdf> Acessado em: 28/12/2014.

VIII. COPYRIGHT

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

ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS DE PORTER E DA RBV PARA FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA EMPRESARIAL

BARBOSA, L.C.F.M¹; CONTADOR, J.L²

1 – FEG/UNESP; 2 – FACCAMP

luiscesarfb@gmail.com

Resumo – Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo comparativo das ideias dos principais autores sobre estratégia competitiva para mostrar como os modelos e técnicas delas decorrentes poderiam ser utilizados para a formulação da estratégia competitiva de empresas. Isto tem sido um problema de difícil solução para as empresas, e parte considerável dessa dificuldade advém do fato de não se dispor de métodos suficientemente padronizado que permitam formular estratégias a partir de passos bem delineados. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, na qual são analisadas as diferenças e semelhanças, as vantagens e desvantagens das ideias de Porter e da RBV (Resource Based View). Como resultado, apresentam-se os constructos oriundos dessas duas correntes de pensamento organizados de forma a mostrar como poderiam ser utilizados para a formulação da estratégia competitiva de empresas de forma a evoluir para um procedimento semelhante ao apresentado pelo modelo de Campos e Armas da Competição que fornece passos bem delineados e orienta com razoável facilidade a execução dessa tarefa.

Palavras-chave: Teoria da Competitividade. Estratégia Competitiva. Formulação da Estratégia Competitiva de Empresas.

I. INTRODUÇÃO

A formulação da estratégia organizacional tem sido um problema de difícil solução para as empresas e parte considerável dessa dificuldade advém do fato de não se dispor de um método suficientemente padronizado que permita elaborar tal estratégia a partir de passos bem delineados.

A ideia de formular estratégias de empresa com enfoque na competitividade surge no final dos anos de 1970, com Michael Porter (1979, 1980), em substituição ao enfoque no planejamento estratégico que deriva das obras de Selznick, Chandler e Ansoff. Esses autores consideravam apenas duas entidades na essência do planejamento (a empresa e o mercado comprador), enquanto Porter introduz a terceira entidade, a concorrência.

O fim da década de 1970 presenciou uma significativa mudança no ambiente de negócios, a intensificação da competição entre empresas. Captando essa mudança Porter desenvolve primeiros conceitos de estratégia competitiva e de vantagem competitiva, passando então a considerar a concorrência como o novo elemento na busca de explicação para o sucesso ou o fracasso competitivo das empresas. Essa concepção consolidou a abordagem da estratégia competitiva de Porter com a publicação de “as cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da indústria” (rivalidade entre os concorrentes, poder de negociação dos clientes, poder de negociação dos fornecedores, ameaça de

novos entrantes, ameaça de produtos substitutos - PORTER, 1979, 1980) o que mais tarde disseminaria o conceito de vantagem competitiva (MAGRETTA, 2012).

A prevalência que Porter atribuiu aos fatores externos fez surgir em meados dos anos de 1980 a corrente de pensamento da *Resource Based View* (RBV), denominação criada por Wernerfelt (1984), cuja ênfase está nos fatores internos da empresa – “a empresa pode criar vantagens competitivas a partir de seus recursos, tornando-se mais lucrativa” (BARNEY, 1991; PETERAF, 1993; KROGH; ROSS, 1995).

Segundo a RBV as fontes de vantagem competitiva são os recursos e capacidades controlados pela empresa que, segundo Barney (1991), devem ser valiosos, raros, de difícil imitação e organizados (modelo VRIO, BARNEY, 1991). Também teve grande repercussão o conceito de competências essenciais.

Na década de 2000, surgiu o Modelo de Campos e Armas da Competição - CAC, (CONTADOR, 2008), que, de certa forma, alia as concepções de Porter e da RBV, ou seja: a concepção de que a competitividade da empresa provém predominantemente do seu posicionamento no mercado (posicionamento representado pelos campos da competição) e a concepção de que ela provém basicamente dos seus fatores internos, como postulam os autores adeptos da RBV (fatores denominados armas da competição).

Trata-se de um modelo quali-quantitativo (trabalha também com variáveis numéricas) que possui um pensamento central que orienta a formulação das estratégias competitivas (representado pela sua tese, que foi validada pelo autor) e gera estratégias competitivas operacionais alinhadas à estratégia competitiva de negócio. Contador (2008) apresenta um procedimento para formulação da estratégia competitiva com passos bem delineados que orientam com razoável facilidade a execução dessa tarefa.

II. PROCEDIMENTOS

Pesquisas realizadas no Portal de Periódicos do site *Web of Knowledge* sobre artigos que contivessem no assunto o termo *Competitive Strategies/Formulation of Competitive Strategies* exibiu diversos trabalhos versando sobre as correntes do pensamento de Porter e da RBV, porém nenhum deles tratava sobre procedimentos para formular a estratégia competitiva. Hitt (2008) apresenta uma primeira tentativa de traduzir as ideias de Porter e da RBV em métodos para formulação da estratégia competitiva de empresas, mas ainda muito distante de mostrar como proceder.

Contador (2008) dá um avanço significativo nessa questão, apresentando um processo para formulação da estratégia competitiva que fornece passos bem delineados de como se proceder.

O presente artigo explora essa lacuna, procurando mostrar como as abordagens da estratégia competitiva de Porter e da *RBV* e os modelos e técnicas dela decorrentes poderiam ser utilizados para a formulação da estratégia competitiva da empresa. O estudo limita-se a abordar o pensamento de Porter e os fundamentos da *RBV* por duas razões. Primeiro, porque ambos pertencem à era da competitividade, na qual, segundo Zaccarelli (2011), deve se considerar as situações onde existem: a) oponentes inteligentes e criativos; b) conflitos de interesse ou de vontade; e c) onde os resultados das decisões dependem das ações e reações dos oponentes.

A segunda razão está sustentada na afirmação de Zaccarelli (2011), quando diz que essas duas correntes de pensamento circunscrevem praticamente tudo que de mais importante foi desenvolvido sobre técnicas e métodos de estratégia competitiva que poderiam contribuir para o objetivo deste trabalho.

Inicialmente, o presente artigo apresenta os principais conceitos do modelo CAC e procedimento de formulação da estratégia competitiva por ele proposto. Esse procedimento foi aplicado com sucesso em inúmeras empresas e sua apresentação tem por objetivo mostrar onde se deseja chegar a partir dos construtos fornecidos por Porter e pela *RBV*.

Apresentam-se então os conceitos oriundos dessas duas correntes de forma organizada para auxiliar na tarefa de proposta de procedimentos semelhantes ao do CAC para a formulação da estratégia competitiva de empresas.

III. O MODELO CAC

O modelo de campos e armas da competição (CAC) nasceu de uma ideia simples: separar as chamadas vantagens competitivas segundo o interesse do cliente, distinguindo as que lhe interessam das que não lhe interessam. As primeiras relacionam-se aos campos da competição (como preço, qualidade do produto e prazo de entrega), e as segundas, às armas da competição (como estudo de métodos de trabalho, CEP e *kanban*). O interesse do cliente é o que caracteriza um campo da competição – se houver interesse, haverá competição entre empresas para conseguir sua preferência. As armas da competição não interessam ao cliente (CONTADOR, 2008).

Conceito de campo da competição

Segundo Contador (2008), campo da competição é o *locus* imaginário da disputa num mercado entre produtos ou entre empresas pela preferência do cliente, onde a empresa busca alcançar e manter vantagem competitiva, como preço e qualidade do produto.

São em número de 14 os campos da competição, que representam as maneiras básicas de a empresa se diferenciar por meio das características de seu produto e das suas próprias características. A configuração dos campos da competição representa os 14 campos agregados em cinco macrocampos (Contador, 2008, p. 19): *Competição em preço* – 1) em preço propriamente dito; 2) em condições de pagamento; e 3) em prêmio e/ou promoção; *Competição em produto* (bem ou serviço) – 4) em projeto do produto; 5) em qualidade do produto; e 6) em diversidade de produtos;

Competição em atendimento – 7) em acesso ao atendimento; 8) em projeto do atendimento; e 9) em qualidade do atendimento; *Competição em prazo* – 10) em prazo de entrega do produto; e 11) em prazo de atendimento; *Competição em imagem* – 12) do produto e da marca; 13) de empresa confiável; e 14) em responsabilidade social (nos aspectos preservacionista e cívico).

Os campos da competição retratam as possíveis estratégias competitivas de negócio e representam a estratégia de posicionamento do produto no mercado.

Contador (2008) define também outro tipo de campo: o **coadjuvante**, um campo auxiliar que complementa a estratégia competitiva de negócio da empresa e contribui para o alcance e a manutenção das suas vantagens competitivas e são os mesmos 14 campos citados anteriormente. É por meio da escolha de diferentes combinações entre campos de competição e campos coadjuvantes que as empresas se diferenciam entre si.

Conceito de arma e de arma da competição

Segundo Contador, (2008), *arma* é qualquer atividade executada ou recurso administrado por um grupo de funcionários da empresa com atribuições homogêneas. Se esse recurso ou atividade é utilizado pela empresa para conquistar e/ou manter vantagem competitiva, então ela se eleva a categoria de *arma da competição*.

Uma empresa possui dezenas de armas. Aquelas que possuem conteúdo estratégico são, segundo o CAC, armas da competição. Uma mesma arma serve para competir em mais de um campo, e para competir em um campo são necessárias várias armas. É por meio de sua atuação sobre as armas da competição que a empresa proporciona efetividade competitiva a seus produtos ou a si própria (CONTADOR, 2008). As armas da competição são classificadas, segundo sua natureza, em: armas de produção, de atendimento, de planejamento e de apoio. Segundo sua importância para competir em um dado campo, são classificadas em:

1. *arma relevante*, cuja alta intensidade proporciona elevada vantagem competitiva à empresa no campo escolhido para competir, dando-lhe competitividade, conforme constatou Contador nas pesquisas que validaram o CAC (vide 4.1.5);
2. *arma irrelevante*, a que não propicia vantagem competitiva à empresa nem no seu campo da competição nem no coadjuvante e deve ter baixa intensidade, exigindo pequeno investimento; e
3. *arma semirrelevante*, a que proporciona mediana vantagem competitiva à empresa no seu campo da competição e deve ter intensidade média, não sendo justificável um alto investimento.

As variáveis quantitativas do modelo

O CAC utiliza sete variáveis quantitativas (Contador, 2008):

1. *Grau de competitividade* da empresa, medido por um indicador de crescimento de mercado num dado período de tempo, assegurada uma rentabilidade satisfatória.
2. *Intensidade da arma* é a intensidade com que a arma é utilizada pela empresa, avaliada entre 1 e 5. É entendida também como o grau de eficácia da utilização dos recursos da arma ou a potência e alcance de uma arma. É uma variável discreta.
3. *Intensidade média das armas* é a média aritmética

da intensidade de todas as armas da competição da empresa. É uma variável contínua, com domínio no intervalo [1 e 5].

4. *Foco*, o mesmo que foco das armas no campo da competição, é a variável que mede a aplicação de esforços nas armas que proporcionam vantagem competitiva (relevantes) no campo escolhido para competir. É uma variável contínua, com domínio no intervalo [0 e 1], definida pelo cociente entre a soma da intensidade das armas relevantes para aquele campo e a soma da intensidade máxima possível de ser obtida em tais armas. Se todas as armas relevantes forem utilizadas com intensidade máxima, o foco será igual a um.

5. *Dispersão*, o mesmo que dispersão das armas no campo da competição, é a variável que mede a aplicação de esforços nas armas que não proporcionam vantagem competitiva (armas irrelevantes) nos campos escolhidos para competir, e é o oposto do foco. É uma variável contínua, com domínio no intervalo [0 e 1], definida pelo cociente entre a soma da intensidade das armas irrelevantes para aquele campo e a soma da intensidade máxima possível de ser obtida em tais armas.

6. *Aproveitamento* é a capacidade da empresa em ser competitiva com menor custo e é medido pela diferença entre o foco e a dispersão em um mesmo campo da competição.

7. *Poderio competitivo*, medido em relação a um subconjunto de campos da competição, é dado pela média dos focos nesse subconjunto de campos.

Concepção do modelo CAC sobre competitividade, estratégia de negócio e estratégia operacional.

Competitividade é a capacidade da empresa em obter resultado sustentável superior ao das concorrentes, medido por um indicador de crescimento de mercado e assegurada uma rentabilidade satisfatória, por meio do alcance de vantagens competitivas, ou seja, capacidade em obter vantagem competitiva (CONTADOR, 2008).

A *estratégia competitiva de negócio* é a estratégia de posicionamento de um produto ou da própria empresa num mercado, cuja essência está na escolha dos campos da competição e dos campos coadjuvantes para cada par produto/mercado (CONTADOR, 2008).

A *formulação da estratégia competitiva operacional* consiste na escolha das armas da competição a serem usadas pela empresa, na determinação da intensidade de cada arma, no alinhamento das armas aos campos da competição e aos coadjuvantes e na definição das ações operacionais para elevar a intensidade das armas ao valor desejado.

A tese do modelo e os condicionantes da competitividade

O CAC foi construído sobre uma ideia central: *Para a empresa ser competitiva, não há condição mais relevante do que ter alto desempenho apenas naquelas poucas armas que lhe dão vantagem competitiva nos campos da competição escolhidos para cada par produto/mercado* (CONTADOR, 2008). Essa proposição, enunciada como tese a ser verificada, foi validada por meio das pesquisas realizadas por Contador em 176 empresas de 12 segmentos econômicos. A variável foco, que exprime matematicamente essa tese, explica, na média das pesquisas realizadas, 79% da competitividade empresarial. É essa tese que fornece o

critério para a empresa se tornar competitiva ou mais competitiva.

Segundo Contador (2008), a validação da tese levou à validação das *quatro condicionantes da competitividade*: 1) produto adequado ao mercado a que se destina; 2) escolha adequada dos campos da competição e dos coadjuvantes para cada par produto/mercado; 3) uso adequado das armas da competição, o que significa identificar as armas que são relevantes, semirrelevantes e irrelevantes para os campos da competição e para os coadjuvantes; e 4) alinhamento das armas aos campos da competição e aos coadjuvantes, o que significa definir a intensidade de cada arma em função da sua relevância.

Processo de formulação da estratégia competitiva

Contador (2008) propõe um processo para a formulação de alternativas de estratégia competitiva empresarial, donde se extraiu o Quadro 1, que busca assegurar o atendimento dos quatro condicionantes da competitividade.

Quadro 1 – Passos do processo de formulação da estratégia competitiva pelo CAC

Passos	Descrição
1	Definir a empresa almejada, constituído pelas etapas: 1) delinear o negócio; 2) fixar os objetivos permanentes; e 3) definir os pares produto/mercado
2	Estruturar o sistema de inteligência competitiva da empresa
3	Entender o negócio, que consiste em entender o macro ambiente empresarial e a estrutura do segmento (conforme as cinco forças de Porter) e tentar descobrir de onde surgirão e quem serão os novos concorrentes.
4	Identificar o posicionamento competitivo da empresa e dos concorrentes
5	Formular alternativas de estratégia competitiva de negócio.
6	Decidir a estratégia competitiva de negócio.
7	Definir a estratégia competitiva operacional.
8	Implantar a estratégia competitiva da empresa.

Fonte: Adaptado de Contador (2008)

Delinear o negócio significa definir a empresa que se deseja no futuro e os objetivos permanentes e a explicitação das exigências, necessidades, preferências e expectativas do cliente que a empresa deseja satisfazer a partir de seu produto e deve ser traduzido em termos de campos da competição.

O resultado do *entendimento do negócio* deve também ser expresso em termos de campos e/ou armas da competição para enfrentar as cinco forças competitivas de Porter.

A *identificação do posicionamento competitivo da empresa* subtende identificar, para o par produto/mercado, os atuais campos da competição e coadjuvantes da empresa, aqueles escolhidos pelos concorrentes e os valorizados e/ou preferidos pelos clientes e calcular as variáveis quantitativas do modelo (intensidade média das armas da competição, foco e dispersão para cada campo da competição e coadjuvantes, aproveitamento e poderio competitivo).

Essas informações são jogadas em um *mapa estratégico* que auxilia a formulação de alternativas de estratégias competitivas de forma a atender tudo quanto foi determinado nos passos anteriores. A partir dessas

alternativas, a empresa decide por uma delas, ou seja, os campos da competição e coadjuvantes adotados pela empresa.

A *definição da estratégia competitiva operacional* consiste na determinação da intensidade de cada arma conforme sua relevância para os campos da competição adotados, o que assegura o perfeito alinhamento entre esta e a estratégia competitiva de negócio. Contador (2008) fornece procedimentos para determinar a intensidade das armas.

Por fim, a *implantação da estratégia competitiva* da empresa consiste na definição das ações operacionais para elevar a intensidade das armas ao valor desejado.

IV. ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS DE PORTER E DA RBV

O Quadro 2 apresenta uma síntese dos principais conceitos de Porter e sua utilidade para a formulação da estratégia competitiva da empresa.

Liderança em custo: significa ter o custo total menor que o dos concorrentes, através de um conjunto de políticas funcionais voltadas para esse fim, tendo no preço final do produto, um dos principais atrativos. Neste tipo de estratégia o escopo é amplo, atingindo diversos segmentos de atuação simultaneamente.

Diferenciação: oferecer um produto ou o serviço único, diferente dos concorrentes. Significa ter um produto com características diferentes e serviços associados de qualidade. Esta estratégia permite à organização praticar um preço superior ou obter uma maior lealdade dos consumidores.

Enfoque: escolha de um segmento específico ou nicho ou mesmo um mercado geográfico onde a concorrência tenha dificuldade em satisfazer eficazmente as necessidades dos consumidores e obter vantagem competitiva por meio da diferenciação ou menor custo

A cadeia de valor trata de atividades que dão suporte a todas as outras da empresa e podem variar de empresa para empresa. Porter, originalmente, não utiliza a análise da cadeia de valores para formular a estratégia competitiva operacional propriamente, mas apenas para apoio à estratégia de negócio e para identificar onde e como reduzir os custos operacionais da empresa.

O posicionamento baseado na variedade consiste na escolha de apenas alguns tipos produtos e serviços, que satisfazem um subconjunto das necessidades dos clientes os quais a empresa é capaz de produzi-los melhor em relação aos concorrentes utilizando um conjunto de atividades diferentes.

O posicionamento baseado nas necessidades consiste em atender a maioria das necessidades de um segmento específico de consumidores a partir de um conjunto de atividades diferenciadas.

O posicionamento baseado no acesso consiste na segmentação dos clientes, que possuem necessidades parecidas em relação os demais, mas são acessíveis de forma diferente, seja em função de sua localização, seja em relação ao seu porte ou outra situação que seja necessário um conjunto de atividades diferentes para melhor alcançá-lo.

Quadro 2 – Principais conceitos de Porter para a estratégia competitiva

Conceitos	Significado e utilidade para a formulação da estratégia competitiva da empresa
Objetivo	Obter <i>vantagem competitiva</i> sobre os concorrentes, ou seja, obter melhores resultados do que estes. Porter define <i>vantagem competitiva</i> como a busca de uma situação favorável em relação à concorrência em um setor econômico que possa ser lucrativa e sustentável.
Escolha do tipo de negócio	Significa identificar uma indústria (setor) com alto potencial de retornos acima da média. Utilizar as cinco forças competitivas e a análise da rentabilidade dos diversos setores
Estratégia de negócio	Posicionar a empresa no mercado concorrente por meio da sua imagem junto aos clientes. Utilizar as três estratégias genéricas (liderança em custo, diversificação e enfoque) e o conceito de posicionamento estratégico (baseado na variedade, nas necessidades e no acesso)
Estratégia operacional	Fundamenta-se modelo da cadeia de valor da empresa que a divide em atividades primárias (logística interna, logística externa, operações; marketing e serviços) e atividades de apoio (aquisição; tecnologia; gestão de recursos humanos e infraestrutura da empresa).
Alinhamento entre as estratégias	É virtual, o modelo não define de maneira clara e nem demonstra como fazê-la ou implementá-la. Porém, pode-se detalhar as atividades da cadeia e valor e procurar implemente-las de forma a alinhadas à estratégia de negócio
Nível de Abrangência	Poderia ser aplicador indistintamente a qualquer empresa de qualquer ramo de atividade e serve também para identificar um tipo de negócio (indústria).
Fatores Competitivos	Os principais fatores competitivos do modelo de Michel E. Porter são os externos, porque é neles que estão suas atividades principais ou primárias, responsável pela estratégia de negócio da empresa. Trata-se, portanto de um modelo puro de posicionamento.

O Quadro 3 apresenta uma síntese dos principais conceitos da RBV e sua utilidade para a formulação da estratégia competitiva da empresa.

Observa-se neste modelo uma inversão hierárquica na construção da estratégia competitiva da empresa em relação ao modelo de Porter, mostrando claramente que a construção da sua posição competitiva inicia-se em seus recursos internos que são utilizados para construir a estratégia operacional da empresa que, por sua vez, é utilizada para gerar a estratégia de negócio.

Três questões básicas devem ser respondidas na construção da estratégia da empresa: a) em quais recursos internos nós temos supremacia em relação aos concorrentes? b) como esses recursos podem se reunidos para gerar capacidades funcionais? c) como essas capacidades podem gerar vantagem competitiva para a empresa?

Como exemplo de capacidades, pode-se citar o Wal-Mart que, pela utilização de eficazes técnicas de logística adquiriu capacidade na área de distribuição e a Microsoft que, pela rápida transformação de tecnologia de produto e

de processo, adquiriu capacitação na área de pesquisa e desenvolvimento.

Quadro 3 – Principais conceitos da *RBV* para a estratégia competitiva

Conceitos	Significado e utilidade para a formulação da estratégia competitiva da empresa
Objetivo	Alcançar vantagens competitivas sustentáveis com base nos recursos internos e capacitações únicas que as empresas possuem.
Recursos internos e capacitações da empresa	Recursos internos valiosos, raros e de difícil imitação devem ser reunidos em torno das áreas funcionais, como por exemplo, distribuição, RH, fabricação, P&D, o que geram as capacitações da empresa que se desenvolvem.
Estratégia Operacional	Consiste em aprimorar aqueles recursos internos valiosos, raros e de difícil imitação relacionados com áreas funcionais da empresa que são valorizadas pelo mercado e têm possibilidade de alavancar seu negócio.
Estratégia de Negócio	É uma consequência direta da estratégia operacional e é difícil separar ambas. A empresa deve pensar mais a longo prazo como essas competências internas podem evoluir ou serem aprimoradas e desenvolver seu marketing institucional em torno delas de forma a gerar vantagem competitiva duradora
Alinhamento entre as estratégias	Como ambas as estratégias se confundem, elas estão perfeitamente alinhadas
Nível de Abrangência	Poderia ser aplicado indistintamente a qualquer empresa de qualquer ramo de atividade e, se aliado ao modelo de Porter, serve também para identificar outros tipos de negócio a atuar, desde que abrigado pela mesma tecnologia de processo
Fatores Competitivos	Com o grau de conhecimento adquirido, é possível afirmar que os fatores competitivos do modelo são internos à empresa, uma vez que, em resumo, o grande desafio do RBV é criar o futuro e não tentar adivinhar como ele será, ou seja, a construção de competências implica uma participação ativa e conjunta de várias áreas da empresa, visando entender as condições que poderão ocorrer e, usando a imaginação, criar contextos plausíveis com o que se deseja atingir.

V. ESTUDO COMPARATIVO DOS MODELOS

A análise comparativa das correntes da estratégia competitiva apresenta neste artigo possui pelo menos três finalidades: a) auxiliar a compreender o modelo *CAC* é talvez o menos conhecido; b) fornecer um panorama teórico amplo da utilidade e da aplicabilidade de cada corrente e o relacionamento funcional entre elas e c) explicitar o nível de aderência dos modelos de Porter e *RBV* às características necessárias para gerar procedimentos para a formulação da estratégia competitiva nos moldes propostos pelo modelo *CAC*. São apresentadas análises comparativas dos três modelos quanto aos seus objetivos e estrutura.

Comparação quanto ao objetivo dos modelos

O pensamento de Porter leva a um modelo de posicionamento, ou seja, sugere que a competitividade da empresa provém predominantemente da posição que deve ocupar perante a concorrência. Utiliza a análise das cinco forças competitivas que determinam a rentabilidade da indústria para entender a concorrência e as três estratégias genéricas para enfrentar essas cinco forças e, ao mesmo

tempo, atrair o comprador para os produtos da empresa. O objetivo do modelo de Porter é fazer da empresa a líder do mercado dentro da indústria em que escolheu para atuar.

Já a *RBV* não é um modelo de posicionamento. Busca adquirir vantagem competitiva a partir de seus recursos e capacitações, sem a preocupação de se posicionar no mercado frente à concorrência. O objetivo da *RBV* é fazer com que a empresa obtenha retorno sobre investimento acima da média.

O modelo de Contador (2008) é também de posicionamento, ou seja, entende que a competitividade da empresa vem da correta escolha dos campos da competição e coadjuvantes de forma a explorar as oportunidades localizadas no mercado e criar no imaginário do comprador a imagem da empresa e/ou de seus produtos de forma a atrai-los para si. Seu objetivo é aumentar o grau de competitividade da empresa (crescimento do *market share*).

Comparação quanto às demais características dos modelos

A formulação da estratégia competitiva da empresa pelo modelo de Porter deve ser estruturada em decisões tomadas em três níveis, as quais estão hierarquicamente relacionadas. A decisão sobre em que negócio atuar (se este ainda não estiver definido), a decisão sobre a estratégia de negócio e a decisão sobre a estratégia operacional, muito embora esta última tenha sido tratada originariamente de maneira vaga e informal.

Porter dá proeminência à estratégia de negócio em detrimento à estratégia operacional e não mostra como integrar ambas as estratégias, ou seja, seu modelo não se preocupa em identificar um alinhamento entre os dois tipos de estratégias, entendendo a estratégia operacional não como implementadora, mas como um complemento da estratégia de negócio. Assim, um procedimento mais efetivo deve-se melhor definir o que fazer nesse nível da estratégia operacional.

O modelo *RBV* concentra-se na formulação da estratégia operacional da empresa. A partir de recursos que possuam valor estratégico, busca localizar competências que se identificam com atividades-fim desenvolvidas por uma ou mais áreas funcionais da empresa e que possam diferenciá-la de seus concorrentes, criando, assim, vantagens competitivas sustentáveis. Porém, não mostra como chegar a atividades-fim a partir de recursos individuais e nem quais seria elas, o que torna vago a processo de formulação da estratégia competitiva operacional da empresa. Há pouca distinção entre a estratégia operacional e a de negócio e, justo por isso, elas estão naturalmente alinhadas.

Embora a *RBV* tenha nascido como um contraponto ao modelo de Porter, ambos são vistos por vários autores (por exemplos SPANOS; LIOUKAS, 2001) como modelos complementares, uma vez que buscam alcançar vantagem competitiva sustentável. O primeiro, por meio da visão baseada nos recursos e, o segundo, na visão baseada no mercado. Ambos podem ser classificados como modelos qualitativos.

Tudo isto sugere que o caminho natural na busca de um possível procedimento para a formulação da estratégia competitiva é integrar os conceitos de ambos.

No modelo *CAC* a formulação da estratégia competitiva da empresa está estruturada em decisões tomadas em dois níveis hierárquicos e estão estreitamente relacionadas. A decisão sobre a estratégia de negócio, que

reside na escolha dos campos em que a empresa vai competir e a decisão sobre as estratégias operacionais, que reside na escolha das armas da competição e suas respectivas intensidades. A decisão no segundo nível tem por objetivo implementar aquela tomada no primeiro nível, o que as tornam perfeitamente alinhadas.

O modelo de Contador fornece três variáveis quantitativas (foco, dispersão e intensidade média das armas) através das quais se busca explicar a competitividade das empresas, medida por uma quarta variável quantitativa (grau de competitividade) e mostra existir uma relação de causa e efeito, ao menos estatisticamente, entre as três primeiras e a quarta variável. Isto apresenta grande utilidade prática, pois fornece o caminho a ser trilhado pelas empresas para buscar uma posição competitiva.

VI. MÉTODOS DE PESQUISAS

A pesquisa utilizada neste artigo limitou-se às duas principais correntes da estratégia competitiva existentes na literatura (Porter, da *RBV*) e ao modelo *CAC*. A segurança de que pesquisas com o mesmo objetivo ainda não haviam sido feitas foi obtida a partir de consultas realizadas no Portal de Periódicos do site *Web of Knowledge* sobre artigos que contivessem no assunto o termo *Competitive Strategies/ Formulation of Competitive Strategies*.

Não se teve a pretensão de realizar uma análise de mérito dos modelos, mas sim identificar construtos e ferramentas que possam auxiliar na formulação da estratégia competitiva empresarial a partir desses modelos.

Para tal, utilizou-se de pesquisa básica, qualitativa do tipo bibliográfica e interpretativa, visto que as diversas abordagens da estratégia competitiva foram analisadas com o intuito de serem utilizadas para a formulação da estratégia competitiva empresarial.

VII. CONCLUSÕES

O objetivo desse artigo foi apresentar um estudo comparativo das ideias de Porter e da *RBV* e mostrar como os modelos e técnicas delas decorrentes podem ser utilizados para a formulação da estratégia competitiva de empresas para evoluir na direção daquele procedimento fornecido pelo modelo *CAC*, que tem se mostrado uma ferramenta útil para as empresas elaborarem essa tarefa. Prova disto é que foram já criados dois artefatos para esse fim, baseado nesse modelo (AGUIRRE e CONTADOR, 2014; ANDRADE, 2015). Por esse motivo, foi apresentado o referido modelo com o nível de detalhe necessário à sua compreensão.

Embora as correntes derivadas de Porter e da *RBV* forneçam conceitos importantes para a análise do fenômeno da competitividade e que parecem gozar de ampla aceitação tanto dos acadêmicos como dos empresários, seus constructos não auxiliam muito a propositura de um método para formulação da estratégia competitiva de organizações. Daí a motivação da presente pesquisa.

Como resultado do estudo aqui apresentado, parece ter ficado claro, corroborando a opinião de alguns autores, que ambos os modelos oriundos do pensamento de Porter e da *RBV* podem ser vistos como complementares, e a tentativa de formular procedimentos para formulação da estratégia competitiva deve, portanto, buscar essa integração.

O procedimento oferecido pelo modelo *CAC*, conforme já frisado, tem se mostrado uma alternativa

bastante interessante para formulação de estratégias competitivas de empresas, mas não goza ainda de expressivo conhecimento. Assim, se se pudesse obter um procedimento diretamente do pensamento de Porter e da *RBV*, a irradiação seria bastante veloz e, acreditam esses autores, poderia até legitimar o próprio procedimento fornecido pelo *CAC*.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, P. R. D.; CONTADOR, J. L. Um artefato para formulação de estratégia competitiva de empresas do setor de usinagem mecânica. *Revista de Tecnologia Aplicada*, v. 3, n. 1, p. 3-18, 2014.

ANDRADE, W. A. *Artefato para formulação da estratégia competitiva de empresas do setor de embalagem*. (Dissertação de mestrado). FACCAMP: Mestrado em Administração, 2015.

ANSOFF, I. *Corporate strategy*. New York: McGraw-Hill, 1965.

BARNEY, J.B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

CHANDLER, A. *Strategy and structure. Chapters in the History of the Industrial Enterprises*. Cambridge, Massachusetts, 1962.

CONTADOR, J. C. *Campos e Armas da Competição - novo modelo de estratégia*; São Paulo: Saint Paul, 2008.

HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. *Administração estratégica*, São Paulo: Cengage Learning, 2008.

KROGH, G.; ROSS, J. A perspective on knowledge, competence and strategy. *Personal Review*, v 24, n. 3, p. 56-76, 1995.

MAGRETTA, J. Michael Porter answers managers FAQs. *Strategy & Leadership*, v. 40, n. 2, p. 11-15, 2012.

PETERAF, M.A. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, v. 14, n. 3, p. 88-179, 1993.

PORTER, M.E. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus 1989.

PORTER, M.E. *How competitive forces shape strategy*. Harvard business Review, 1979.

Porter, Michael E. *Competitive Strategy*, Free Press, New York, 1980.

SPANOS, Y. E. e LIOUKAS, S. An examination into the casual logic of rent generation: contrasting Porter competitive strategies framework and the resource based perspective. *Strategic Management Journal*, v. 22, p. 907-934, 2001.

ZACCARELLI, S. B. *Taxonomia das estratégias*. Monografia. São Paulo: UNIP, 2011.

IX. COPYRIGHT

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

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CRIATIVAS: UM OLHAR NO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

MARIA JOSÉ DE PINHO¹; TATIANE DA COSTA BARROS²

1 - DRA. UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT; 2 - ALUNA DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS –UFT

mjpgon@uft.edu.br; tatiuft@gmail.com

Resumo – O presente artigo se propõe a discutir a importância das práticas pedagógicas criativas no âmbito do PNAIC - Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. As ideias expressas no texto são resultado de leituras, pesquisas de cunho bibliográfico e vivências no contexto do programa. A intenção desse trabalho é destacar a importância da criatividade no sentido de potencializar o trabalho realizado pelos professores alfabetizadores, recriando novas possibilidades do trabalho pedagógico, tendo como ponto de partida os saberes do professor e a escola como locus de formação. Ao final, concluiu-se que a formação continuada contribuiu para a construção de práticas pedagógicas mais criativas voltadas para a melhoria da aprendizagem.

Palavras-chave: Alfabetização. Criatividade. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

Abstract: This article aims to discuss the importance of creative teaching practices within the PNAIC - National Pact for Literacy in the Middle One. The ideas expressed in the text are the result of readings, bibliographic nature of research and experiences within the program. The intention of this work is to highlight the importance of creativity in order to enhance the work of the literacy teachers, recreating new possibilities of pedagogical work, taking as starting point knowledge of the teacher and the school as a place of education. In the end, it was concluded that continuing education has contributed to the construction of more creative teaching practices aimed at improving learning.

Keywords: Literacy. Creativity. National Pact for Literacy in the Middle One.

I. INTRODUÇÃO

O papel do professor e a importância do seu trabalho na sociedade, independente do espaço que ele ocupa, são indiscutíveis. Não importando qual seja seu objeto de ensino, é o professor que organiza o tipo de conhecimento a ser transmitido.

Outrora, muitos acreditavam que somente a formação inicial seria suficiente para preparar o professor para o exercício da docência. Entretanto, esta ideia foi sendo modificada com o passar do tempo e o surgimento das diferentes políticas de formação docente.

Com as transformações da sociedade no campo político, social e econômico, aumentaram as exigências, fazendo com que os profissionais precisem estar cada vez mais preparados para acompanhar a crescente modernização da sociedade contemporânea.

Nos dias atuais, a visão ultrapassada de que o profissional está pronto vem sendo gradativamente

substituída pela concepção da formação que ocorre durante toda a vida, em que o aprendizado acontece nos diferentes espaços, ou seja, esse processo é constante. A esse respeito, Zabalza (2004) reforça a ideia de que tal formação perpassa a etapa escolar, ao afirmar que o aprendizado está intimamente ligado às realizações pessoais e profissionais dos indivíduos.

Ao pensar em educação, pressupõe-se formação e prática pedagógica de qualidade vislumbrando o desenvolvimento de saberes, exigindo qualificação e políticas adequadas à realidade do professor.

A palavra “formação” deriva do latim *formatione* e significa formar, construir. De acordo com Libâneo (2001), a formação continuada realizada no contexto escolar deve ser pensada com base nos saberes e nas experiências dos docentes e se articular com a sua formação inicial. Assim, possibilitará maior desenvolvimento da capacidade e das competências dos docentes.

Desta feita, a formação continuada não deve se constituir como ação casual e nem como estratégia de correção e compensação, e sim como parte integrante do exercício profissional. Deve propiciar, aos docentes, a reflexão acerca de suas práticas habituais. Sacristán (1995) afirma que os professores cotidianamente tomam decisões em meio a muitas incertezas e infrequências nas atividades pedagógicas, o que ocasiona a descontinuação do processo de ensino e aprendizagem.

Ao se pensar a formação continuada de professores, é necessário garantir meios de interpretação da realidade, possibilidades de compreensão e intervenção consciente da realidade. A esse respeito, Tardif (2012) destaca que a formação contínua deve atender às necessidades dos professores e ajudá-los a solucionar as situações problemas com as quais eles podem se deparar.

Nesse sentido, diversos estudos têm sido desenvolvidos no sentido de contribuir com as discussões acerca do tema, a fim de que sejam implementadas políticas públicas e para Gatti (2003) são capazes de reverter o atual quadro de desempenho dos alunos das escolas de todo o país, sendo que o processo de formação continuada desponta como um dos fatores nesse processo.

Nesse cenário, o MEC - Ministério da Educação, em 2012, firmou parceria junto aos governos do distrito federal, dos estados e dos municípios de todo o país para implementar o PNAIC - Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa para o ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano do

Ensino Fundamental), num período de dois anos, com foco no ensino de Língua Portuguesa e Matemática.

No ano de 2013, o Programa atendeu nove escolas no município de Miracema do Tocantins, beneficiando 615 alunos e 35 professores alfabetizadores. Vale destacar que nosso recorte se dará de forma específica a uma instituição escolar, que ora se apresenta como Escola Municipal de Educação Infantil Vilmar Vasconcelos Feitosa.

O referido trabalho propõe a discussão sobre a importância das práticas pedagógicas criativas no contexto do trabalho docente na alfabetização, situando-se de fato o processo de formação continuada oferecido pelo PNAIC apresentou novas possibilidades de realização do trabalho pedagógico no sentido de potencializar o trabalho dos docentes, e consequentemente o da escola.

Na pesquisa bibliográfica deste estudo, utilizamos como referencial teórico as obras dos autores: Nóvoa (1995); Zabalza (2004); Garcia (1996); Torre e Zwierewicz (2009), entre outros.

O processo de investigação se deu por meio de uma metodologia sistematizada de acompanhamento junto às turmas do ciclo de alfabetização (1º e 2º ano), sob o ponto de vista da prática pedagógica das turmas de duas professoras alfabetizadoras, (uma do 1º ano e outra do 2º ano do Ensino Fundamental), no ano de 2014. Cabe destacar que as duas professoras têm formação em nível superior (Normal Superior e História) e atuam na educação municipal há mais de dez anos. Para a escolha das turmas, levou-se em consideração o fato delas estarem realizando um trabalho avaliado como criativo pela equipe do PNAIC.

II. OS DESAFIOS DA ALFABETIZAÇÃO

A alfabetização vem ganhando espaço nas discussões e em pesquisas na área educacional, seja por sua importância ou pelos baixos índices de rendimento escolar dos alunos no ciclo de alfabetização, especialmente no que tange ao domínio da língua falada e escrita.

Para Soares (2003), a alfabetização apresenta-se como um grande desafio para os professores alfabetizadores, para as políticas públicas de alfabetização e para as próprias crianças. Nas últimas décadas, as pesquisas identificaram problemas nos processos e resultados da alfabetização de crianças no contexto escolar, insatisfações e inseguranças entre os alfabetizadores, perplexidade do poder público e da população diante do fracasso da escola frente ao processo de alfabetização, evidenciada por avaliações nacionais e estaduais, provocando críticas e buscas por propostas de reexame das teorias e práticas atuais de alfabetização.

A partir da década de 90 (século XX), o conceito de alfabetização passou a ser vinculado ao conceito de letramento, oportunizando inúmeros estudos sobre essa relação.

Porque alfabetização e letramento são conceitos frequentemente confundidos e sobrepostos, é importante distingui-los, ao mesmo tempo que é importante também aproximá-los: a distinção é necessária porque a introdução, no campo da educação, do conceito de letramento tem ameaçado perigosamente a especificidade do processo de alfabetização; por outro lado, a aproximação é necessária porque não só o processo de alfabetização, embora distinto e específico, altera-se e reconfigura-se no quadro do conceito de letramento, como também este é dependente daquele (SOARES, 2003, p. 90).

Portanto, o letramento é a descoberta de si próprio por meio da leitura e da escrita, consiste em compreender quem se é e quem podemos ser. Dessa forma, a alfabetização e o letramento devem ter tratamento metodológico diferenciado, podendo atingir o sucesso no ensino aprendizagem da língua escrita, falada e contextualizada nas nossas escolas.

Nessa perspectiva, Magda Soares ainda afirmou em entrevista ao *Jornal do Brasil* que:

Se alfabetizar significa orientar a própria criança para o domínio da tecnologia da escrita, letrar significa levá-la ao exercício das práticas sociais de leitura e de escrita. Uma criança alfabetizada é uma criança que sabe ler e escrever; uma criança letrada [...] é uma criança que tem o hábito, as habilidades e até mesmo o prazer de leitura e de escrita de diferentes gêneros de textos, em diferentes suportes ou portadores, em diferentes contextos e circunstâncias [...] Alfabetizar letrando significa orientar a criança para que aprenda a ler e a escrever levando-a a conviver com práticas reais de leitura e de escrita (SOARES, 2000).

Diante dessa afirmação, é possível entender que a alfabetização é a ação de ensinar, ou seja, aprender a ler e a escrever. E o letramento é a condição de quem cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita e a leitura. Corroborando com essa ideia, Freire (1987) afirma que o termo alfabetização tem um sentido aproximado de letramento, por designar uma prática sociocultural de uso da língua escrita que vai transformando-se ao longo do tempo, segundo a época e as pessoas que a usam, podendo vir a ser libertadora.

Aprender a ler, a escrever, alfabetizar-se é, antes de mais nada, aprender a ler o mundo, compreender o seu contexto, não numa manipulação mecânica de palavras, mas numa relação dinâmica que vincula linguagem e realidade (FREIRE, 1987, p. 08).

Dessa forma, o ideal é alfabetizar letrando, isto é, ensinar a ler e a escrever no contexto das práticas sociais da leitura e da escrita, de modo que o aluno se torne alfabetizado e letrado ao mesmo tempo.

Nesse sentido, a alfabetização das crianças é, sem dúvida, uma das prioridades nacionais no contexto atual, sendo que o professor alfabetizador tem a função de auxiliar na formação dos discentes para alfabetizá-los letrando. Dessa forma, os métodos que objetivam o domínio de um código linguístico são insuficientes, é preciso ter clareza sobre qual concepção de alfabetização está subjacente à sua prática, ou seja, deve haver ação-reflexão-ação, onde a teoria e a prática possam estar juntas durante todo o processo de formação.

III - PNAIC - PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

O PNAIC - Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa se apresenta como um programa do governo federal, em parceria com estados e municípios, a fim de assegurar que todas as crianças sejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental. Sobre o programa, cabe registrar que é um curso presencial de 2 (dois) anos com carga horária de 120 horas anuais, destinado à formação continuada de professores do ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano) e classes multisseriadas.

A Portaria nº 867, de 4 de julho de 2012, trata das diretrizes do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa e traz como slogan “O Brasil do futuro com o começo que ele merece”, destacando que a alfabetização de todas as crianças brasileiras até o final do 3º ano do ensino fundamental, ao final da idade de 8 anos, constitui um compromisso do Plano de Desenvolvimento da Educação (2007) e uma meta do novo Plano Nacional de Educação (2011-2020), tendo como referência o Pró-Letramento¹, com estudos e atividades práticas.

Essa mesma portaria no seu art. 5º, destaca os objetivos do Programa:

Art. 5º [...]

I- Garantir que todos os estudantes dos sistemas públicos de ensino estejam alfabetizados, em Língua Portuguesa e em Matemática, até o final do 3º ano do ensino fundamental;

III - Melhorar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e;

IV - Contribuir para o aperfeiçoamento da formação dos professores alfabetizadores.

Observando os respectivos incisos I, III e IV da referida portaria, é possível perceber claramente o destaque atribuído às áreas de Português e Matemática, secundarizando as outras áreas de conhecimento, que também são consideradas importantes para o processo de escolarização das crianças no ciclo de alfabetização.

As ações previstas para o Pacto estão distribuídas nos seguintes eixos do art. 6º da Portaria nº 867/2012:

Art. 6º [...]

I- formação continuada de professores alfabetizadores;

II- materiais didáticos, literatura e tecnologias educacionais;

III- avaliação e;

IV- gestão, controle e mobilização social.

A Portaria nº 90, de 6 de fevereiro de 2013, em seu art. 1º, incisos I e II, estabeleceu bolsa no valor de R\$ 200,00 (duzentos reais) para os professores alfabetizadores e R\$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais) para os professores orientadores, a ser paga pelo FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Por sua vez, a Portaria nº 1.458, de 14 de dezembro de 2012, trata da concessão de bolsas de estudo e a Medida Provisória nº 586, de 8 de novembro de 2012, dispõe sobre o apoio técnico e financeiro da União aos entes federados.

Quanto à formação continuada dos professores alfabetizadores, torna-se necessário discuti-la como uma política de Estado, pois está intimamente ligada à busca por melhores índices nas avaliações externas. Nesse processo, a

escola e a prática pedagógica devem ser tomadas como ponto de partida.

Deste modo, no contexto do PNAIC, observa-se que as ações caminham no sentido de contribuir com o debate acerca da aprendizagem das crianças no ciclo de alfabetização; dos processos de avaliação; do planejamento e avaliação das situações didáticas e do uso dos materiais distribuídos pelo MEC, destinados à melhoria do processo de ensino no período de alfabetização.

IV. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO PROFESSOR ALFABETIZADOR EM UMA PERSPECTIVA CRIATIVA

A expressão “criatividade” é originada da palavra latina *creare*, que tem o significado de criar, fazer algo novo. De acordo com o Dicionário on-line Priberam, criatividade significa a “capacidade que o falante de uma língua tem de criar novos enunciados sem que os tenha ouvido ou dito anteriormente”.

Para Ostrower (*apud* TORRE; PUJOL; SILVA, 2013, p.86), “Criar é basicamente formar. É poder dar forma a algo novo. A criação abrange a compreensão porque supõe habilidades de relacionar, ordenar, configurar e significar”.

O homem é um ser formador, porque relaciona os eventos que ocorrem ao seu redor, buscando ordenar e compreender para entender a vida. O ato criativo tem como partida a percepção consciente de cada um, dentro da sua cultura. Para Vigotsky (*apud* TORRE; PUJOL; SILVA, 2013, p.42), o ato de criar depende das experiências que vão se acumulando ao longo da vida e a criatividade tem relação direta com a riqueza de experiências vividas pelo ser humano, pois para ser criativo é preciso ter a capacidade de repetir as experiências, ir além e rearranjá-las.

A realidade atual aponta para a importância de pensarmos um novo modelo de educação, que perceba a formação do ser humano de forma integral. Torre e Zwierewicz (2009) tratam de escolas criativas como aquelas que vão adiante do lugar que partem, oferecem mais do que têm e ultrapassam o que delas se espera, reconhecem o melhor de cada um e crescem por dentro e por fora, buscando o bem-estar individual, social e planetário.

Corroborando com essa ideia, Torre e Zwierewicz (2009) falam da importância de consolidar uma escola que prepare a partir da vida e para a vida; que parta dos problemas reais; priorize o desenvolvimento de uma consciência de harmonização pessoal, social e ambiental; estimule a formação de pessoas resilientes e criativas capazes de transformar as adversidades em oportunidades para o bem-estar de todos.

Falamos de uma escola com pessoas inquietas, amorosas e éticas, capazes de reconstruir sua realidade, com um olhar sensível aos problemas da sociedade. Nas palavras de Torre (2012), a educação criativa representa o movimento consciente, significando o desejo de fazer, o saber fazer e o poder fazer.

A criatividade deve propiciar, ao professor, outros meios para a busca de novas possibilidades de pensar o planejamento e a execução de suas aulas. É preciso trabalhar para despertar o potencial criativo dos alunos. Para tanto, é fundamental que os professores recebam uma formação apta a oportunizar meios para o desenvolvimento da criatividade, construindo e produzindo conhecimentos tanto para si como para seus alunos.

¹ Pró-letramento é um programa governamental, implementado em 2005, apresentado como estratégia de formação continuada à distância e em serviço de professores das séries iniciais do ensino fundamental, que atuam na rede pública de ensino, com o objetivo de favorecer a melhoria do desempenho escolar de alunos nas áreas de leitura/escrita e matemática. O programa é realizado pelo Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Básica e da Secretaria de Educação à Distância, em parceria com universidades que integram a Rede Nacional de Formação Continuada e com a adesão das secretarias estaduais e municipais de educação mediante ao PAR - Plano de Ações Articuladas (BRASIL, 2007).

A ação realizada pelo docente no ambiente educativo é tida como prática pedagógica, tendo o objetivo principal de desenvolver o processo de ensino e aprendizagem por meio de ações que oportunizem a produção do conhecimento, sendo orientada por diversas fontes de conhecimento relacionadas ao trabalho dos educadores.

Deste modo, as práticas pedagógicas dos professores constituem-se pelo saber fazer e pelo trabalho do professor, que são formados pelas teorias e pelos conhecimentos advindos da sua prática diária. Entendendo assim, que essas práticas não se dão como algo pronto e acabado, mas, estão sempre num constante processo de reconstrução.

A prática acaba por revelar um modo de “ser professor”. No caso da professora alfabetizadora, a prática é compreendida como um conjunto de saberes que são dispostos nas situações de ensino e são oriundos de diferentes situações: do processo de formação profissional, da experiência, da socialização profissional, dentre muitos outros. Para Nóvoa (1995), em se tratando da experiência como fonte de saberes, as relações, o compartilhar com os pares e o refletir sobre a prática produzem saberes e aprendem a ensinar, consolidam espaços de formação mútua, onde o docente é desafiado a desempenhar o papel de formador e de formando.

Assim, percebe-se que a especificidade da prática pedagógica da professora que atua no ciclo de alfabetização requer, do professor, além dos conhecimentos específicos, o domínio de uma cultura geral, pois a escola e seu trabalho são determinados por um contexto histórico e cultural e esses saberes são frutos de uma construção.

Deste modo, o complexo processo da alfabetização, envolve práticas e conhecimentos específicos, onde o professor alfabetizador assume a responsabilidade de desvelar o caminho do conhecimento acumulado para as crianças. Portanto, é preciso mais que ministrar aulas, é necessário envolver, estimular e aprender, buscando sempre apostar na criatividade, sendo indispensável respeito aos saberes das crianças, despertando a curiosidade e o interesse pela realidade que os cerca.

No contexto da formação, é preciso considerar a complexidade existente na prática docente, reconhecendo a necessidade da valorização dos saberes práticos e articulados aos demais saberes. Nas palavras de Garcia (1996), a professora alfabetizadora constrói uma teoria sobre sua prática nas situações de ensino e aprendizagem vividas em seu dia a dia.

Compreende-se a prática como um espaço privilegiado de produção de saberes. No entanto, as experiências pessoais e profissionais possuem um valor significativo nos conhecimentos construídos ao longo da trajetória profissional docente e o espaço da sala de aula deve ser visto como espaço de formação e produção de saberes docentes.

As práticas pedagógicas dos professores são construídas por um conjunto de saberes, constituindo-se como o saber fazer. Por sua vez, o trabalho do professor é construído tendo por base as teorias e os saberes advindos da prática diária. Entendendo assim, que essas práticas não se dão como algo pronto e acabado, mas, estão sempre em um processo de reconstrução continuado.

Nesse sentido, o professor deve estar aberto a novas experiências, ser curioso, ouvir as ideias divergentes, trabalhar com alegria e entusiasmo, encorajar os alunos a buscarem soluções a partir dos erros, reforçar o respeito e a

confiança entre todos, e fundamentalmente adotar posturas facilitadoras ao desenvolvimento do potencial criativo de seus alunos, vislumbrando o desenvolvimento global do ser humano.

Nas turmas observadas, voltamos nosso olhar para o planejamento por meio das sequências didáticas, onde se tem um trabalho pedagógico estruturado de forma sequencial para a execução em um determinado tempo e com conteúdos relacionados a um tema.

Segundo Nery (2007), as sequências didáticas não têm necessariamente um produto final, embora possamos estabelecer, com as crianças resultados a serem criados ao final dos trabalhos. A sequência didática consiste em um procedimento de ensino, em que um desenvolvimento do conteúdo ocorre em etapas, permitindo o estudo das áreas do conhecimento de forma interdisciplinar.

No decorrer do processo de formação e acompanhamento do PNAIC na rede municipal de ensino de Miracema, observamos práticas pedagógicas que se destacaram no sentido de reorganização da prática pedagógica de forma mais dinâmica e criativa. É exemplo deste destaque a Sequência didática Receita culinária na turma do 1º ano de 28 alunos. Outro exemplo se deu na turma do 2º ano com 22 alunos, com a Sequência didática Chapeuzinho Vermelho, onde as professoras trabalharam o conteúdo de forma coletiva com os alunos, envolvendo-os em atividades práticas.

Desta feita, foi percebido que a organização do trabalho pedagógico por meio de sequências didáticas, nas turmas das professoras alfabetizadoras das turmas observadas, revelou um trabalho menos passivo, mais interativo e com mais iniciativa e participação por parte dos alunos.

A pesquisa identificou que o trabalho pedagógico nas duas turmas observadas tomou um significado no sentido de potencializar não somente o trabalho do professor, mas também dos alunos, dando outro sentido para aprendizagem, revelando também que a prática docente nessas turmas vem sendo transformada, considerando atividades mais dinâmicas e o maior envolvimento das crianças.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da necessidade de melhoria do processo de ensino e aprendizagem e das transformações da sociedade, é imprescindível que seja oportunizado ao professor uma formação permanente capaz de assegurar práticas que busquem a transformação da educação e os seus desafios onde o professor mantenha vivo seu espírito de investigação, refletindo na e sobre a sua prática.

É fundamental que todos os envolvidos na educação percebam a importância de transformar a escola em um espaço prazeroso, onde se trabalha o potencial criativo dos alunos. E para tanto, é crucial que os cursos que formam os docentes insiram em seus currículos a criatividade, a fim de lhes propiciar a busca por atitudes criativas.

Verifica-se que é preciso que a formação continuada de professores alfabetizadores se torne uma política de Estado, pois está ligada à busca por melhores resultados nos índices de avaliação, em que escola e prática pedagógica devem ser tomadas como referência nesse processo. Corroborando com essa ideia, Nóvoa (1997) defende que a escola deve ser o *locus* de formação continuada do educador, o lugar onde se evidenciam os saberes, onde se aprende, desaprende,

adquire novos aprendizados, descobre e organiza sua práxis numa relação dialógica entre o profissional e o aprimoramento da sua formação.

As discussões acerca da prática pedagógica alfabetizadora não se esgotam, haja vista a necessidade de novos estudos que busquem discutir e compreender as peculiaridades do processo de alfabetização, na perspectiva de que a escola tem o constante desafio de pensar a formação capaz de suscitar o diálogo e a leitura crítica do mundo, bem como a necessidade de se viver a escola como espaço de formação, pesquisa e trabalho coletivo.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: formação de professores no pacto nacional pela alfabetização na idade certa / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional, Brasília: MEC, SEB, 2012.

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013. "**Criatividade**", disponível em <<http://www.priberam.pt/dlpo/criatividade>>. Acesso em: 21/01/2015.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que completam. 20ª ed., São Paulo: Cortez, 1987.

GARCIA, Regina Leite. **A formação da professora alfabetizadora**: reflexões sobre a prática. Cortez. São Paulo. SP. 1ª edição, 1996.

GATTI, Bernadete. Formação de professores: princípios e estratégias formativas. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: formação de professores no pacto nacional pela alfabetização na idade certa/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012.

LIBANEO, José Carlos. **Organização e gestão escolar**: teoria e prática. 4. ed. Goiânia: Alternativa, 2001.

Medida provisória nº 586 de 8 de novembro de 2012. **Dispõe sobre o apoio técnico e financeiro da União aos entes federados no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa** e, dá outras providências. Disponível em: <www.pacto.gov.br>. Acesso em: 30/01/2015.

Ministério da Educação. **Guia Geral do Pró-Letramento**. Brasília, 2007.

NERY, Alfredina. Modalidades organizativas do trabalho pedagógico: uma possibilidade. In: **Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. Brasília: MEC, 2007.

NÓVOA, A. **Os professores e as histórias da sua vida**. In: NÓVOA, A. (org). Vidas de professores. Porto, Portugal: Porto Editora, 2 ed.1995.

_____. **A. Formação de Professores e profissão docente**. In A. Nóvoa (coord.) (1997). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 3 ed. 1997.

Portaria nº 90 de 6 de fevereiro de 2013. Define o valor máximo das bolsas para os profissionais da educação participantes da formação continuada de professores no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Disponível em <www.pacto.gov.br>. Acesso em: 31/01/2015.

Portaria nº 867 de 4 de julho de 2012. Institui o Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa e as ações do Pacto e define suas diretrizes gerais. Disponível em <www.pacto.gov.br>. Acesso em: 30/01/2015.

Portaria nº 1.458 de 14 de dezembro de 2012. Define categorias e parâmetros para a concessão de bolsas de estudo e pesquisa no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Disponível em: <www.pacto.gov.br>. Acesso em: 30/01/2015.

REVISTA Pátio, nº 29, de fevereiro de 2004. Disponível em www.pnaicilhabela.com.br/wpcontent/uploads/2013/11/Alfabetizacao_e_letramento_Magda_Soares.pdf. Acesso em: 26/01/2015.

SACRISTAN, J.G. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora. 1995.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2003.

SOARES, M. Entrevista concedida ao Jornal do Brasil em 26/11/2000. Disponível em: <<http://quintalmagico.com.br/educar-e/letrar-e-mais-que-alfabetizar>>. Acesso em: 20/01/2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TORRE, Saturnino de La. **Instituciones Educativas Creativa**: instrumento para valorar el desarrollo creativo de las Instituciones Educativas (VADECRIE). Barcelona, Espanha: Editora Circulo Rojo, 2012.

TORRE, S.; ZWIEREWICZ, M. Projetos criativos eco formadores. In: ZWIEREWICZ, Marlene; TORRE, Saturnino. **Uma escola para o século XXI**: escolas criativas e resiliência na educação. Florianópolis: Insular, 2009.

TORRE, Saturnino de La, PUJOL, Maria Antônia e SILVA VERA Lúcia e (coord). **Inovando na sala de aula** - instituições transformadoras: Blumenau, SC. Nova Letra, 2013.

ZABALZA, Miguel A. **O ensino universitário**: seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

VII. COPYRIGHT

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

RENDIMENTO E QUALIDADE DE PANIFICAÇÃO DA CULTIVAR BRS 220 EM FUNÇÃO DO NITROGÊNIO

TAMARA PEREIRA¹, TIAGO OLIVOTO², ANALU MANTOVANI¹, VANDERLÉIA MATHIAS³, GUSTAVO DRUM⁴, IVAN RICARDO CARVALHO⁵, MAICON NARDINO⁵, MAURICIO FERRARI², ALAN JUNIOR DE PELEGRIN², VELCI QUEIRÓZ DE SOUZA².

1 - UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; 3 - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA; 4 - COOPERATIVA AGROPECUÁRIA CAMPONOVENSE; 5 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
carvalho.irc@gmail.com

Resumo - Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o rendimento de grãos e os parâmetros de qualidade de panificação da cultivar de trigo BRS 220 submetida a doses contrastantes de nitrogênio. O experimento foi conduzido na safra de 2010, no município de Campos Novos – SC, utilizando o delineamento experimental de blocos completos casualizados dispostos em quatro repetições. Os tratamentos se caracterizaram pelas doses de 0 kg ha⁻¹, 67,5 kg ha⁻¹ e 135 kg ha⁻¹ de nitrogênio, aplicadas no afileamento. Foram avaliados o rendimento de grãos, o teor de proteína, o peso hectolítico e as características alveográficas da massa. Observou-se que o rendimento de grãos e o teor de proteínas apresentaram incremento linear no intervalo das dosagens utilizadas, ao passo que o peso hectolítico respondeu de forma quadrática. A qualidade de panificação foi melhorada com o incremento da dosagem de nitrogênio, devido ao aumento da extensibilidade, do índice de elasticidade, da força de glúten, do índice de crescimento e pela diminuição da relação P/L.

Palavras-chave: *Triticum Aestivum* L. Manejo Nitrogenado. Glúten. Relação PL.

I. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) caracteriza-se como uma gramínea de ciclo anual, pertencente à família das poaceas. No âmbito mundial, é o terceiro cereal mais produzido, sendo superado apenas pela cultura do milho e do arroz. No Brasil, o cereal é caracterizado como uma cultura de inverno, sendo produzido quase que exclusivamente na região sul, por ser a principal cultura em área ocupada, volume produzido e impacto econômico na estação fria do ano (WELTER, 2005). O trigo merece destaque, com o avanço das pesquisas em melhoramento genético, manejo e nível tecnológico o cultivo expandiu-se para outras regiões, tais como, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Em paralelo com a expansão das áreas de cultivo, incrementou-se a exigência por grãos de maior qualidade. Na década de 80, onde os preços eram definidos antecipadamente e a compra era subsidiada pelas diretrizes do governo, desta forma, a comercialização de grãos embora com baixa qualidade de panificação era facilitada (BRUM; MÜLLER, 2008). Atualmente com o mercado baseado na lei da demanda e oferta de produto, a exigência por maior qualidade tecnológica que confere à farinha aptidão para produzir pães é crescente no mercado consumidor, com isso, a regulamentação técnica do trigo é estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por

meio da portaria nº 38 de 30 de novembro de 2010 que modificou os parâmetros de qualidade para o enquadramento do trigo tipo pão (BRASIL, 2010).

Dentre os fatores que interferem no rendimento e na qualidade final dos grãos em trigo, o nitrogênio é considerado o segundo fator limitante, superado apenas pela deficiência hídrica (ESPINDULA *et al.*, 2010). Em termos quantitativos o nitrogênio caracteriza-se como o nutriente mais absorvido e substancial à cultura (PRANDO *et al.*, 2013), onde exerce influência positiva ao rendimento de grãos principalmente por estimular os componentes de rendimento da cultura como número de espigas por metro quadrado, número de grãos por espiga e massa de grãos (NARDINO *et al.*, 2013). A dinâmica do nutriente na planta envolve etapas relativas quanto à absorção do nutriente na fase vegetativa, acumulação deste ao colmo no início da fase reprodutiva, a remobilização para os grãos para a síntese proteica, sendo este mecanismo responsável por cerca de 80 % do conteúdo total do nutriente nos grãos (SUPRAYOGI *et al.*, 2011).

A eficiência na utilização do nitrogênio pela planta, bem como a qualidade industrial dos grãos de trigo, é regulada por fatores bióticos e abióticos, onde diferentes doses de nitrogênio podem influenciar positivamente a qualidade industrial dos grãos (CAZETTA *et al.*, 2008), principalmente pela formação de proteínas de reserva como gliadinas e gluteninas, quais são decisivas para a determinação da força de glúten (STEFEN *et al.*, 2014). Apesar da extensa literatura disponível com uso de nitrogênio em trigo, estudos direcionados a certas regiões contribuem com a informação científica, já que a dinâmica de absorção deste nutriente pelas plantas é alterada pelas condições ambientais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de grãos e caracteres relacionados à qualidade industrial dos grãos de trigo da cultivar BRS 220 submetida a diferentes doses de nitrogênio.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2010, no município de Campos Novos - SC, correspondendo às coordenadas geográficas de Latitude 24° 24'S e Longitude 51° 13'O com 925 metros de altitude. O solo da área experimental caracteriza-se como Nitossolo Vermelho Eutroférico típico (EMBRAPA, 2006), e a análise química e física apresentou os seguintes resultados para: argila: 69,5 %;

pH (H₂O): 5,2; P: 46,9 mg dm⁻³; K: 0,39 Cmol_c dm⁻³; MO: 3,89 %. O clima no local é definido por Köppen como Cfa subtropical úmido, com temperatura média anual de 17 °C e precipitação média anual de 1.800 mm.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados em três repetições. Cada unidade experimental foi constituída de 15 linhas com seis metros de comprimento, espaçadas com 0,17 metros. A cultivar utilizada para a instalação do experimento foi a cultivar BRS 220, sendo esta amplamente utilizada nas regiões tritícolas de Santa Catarina, e apresenta porte baixo e boa resistência ao acamamento (BASSOI *et al.*, 2005). A semeadura foi realizada manualmente utilizando a densidade de 330 sementes por metro quadrado (330 sementes m²) e adubação de base padrão calculada por meio da interpretação da análise de solo da área experimental.

O manejo de insetos-praga e doenças foi realizado de maneira preventiva, de modo a propiciar as melhores condições para as plantas expressarem o máximo de seu potencial, frente às doses contrastantes de nitrogênio. A aplicação do nitrogênio em cobertura baseou-se nas seguintes doses: 0 kg ha⁻¹, 67,5 kg ha⁻¹ e 135 kg ha⁻¹, sendo disponibilizadas às plantas no estágio de afilhamento. A área útil considerada para as avaliações constituiu-se de oito linhas centrais da unidade experimental, desconsiderando um metro de cada extremidade, com intuito de reduzir os efeitos de borda, desta maneira para a determinação dos caracteres de interesse utilizou-se 5,44 m², onde as plantas foram colhidas e trilhadas manualmente, com posterior determinação dos caracteres seguintes:

Rendimento de grãos (RG): determinado pela mensuração da massa de grãos da área útil de cada unidade experimental, cujo valor foi corrigido para 13% de umidade com posterior ajuste para kg ha⁻¹.

Proteína total (PT): determinado a partir do teor de nitrogênio total contido nos grãos, obtido através do método micro Kjeldahl, conforme procedimento nº 46-12 da AACC (2000), realizado em quatro sub amostragens para cada unidade experimental, posteriormente determinou-se a média do caráter, resultados em percentual.

Peso hectolitro (PH): realizado de acordo com a metodologia descrita pela Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), resultados expressos em kg hl⁻¹.

Tenacidade (P): determinada em alveógrafo Chopin modelo NG, França, de acordo com o método nº 54-30 da AACC (2000), em duplicata, e os resultados expressos em mm H₂O.

Elasticidade (L): determinada em alveógrafo Chopin modelo NG, França, de acordo com o método nº 54-30 da AACC (2000), realizada em duplicata, e os resultados expressos em mm H₂O.

Relação tenacidade/elasticidade (P/L): obtido pelo produto da divisão entre a tenacidade e a elasticidade.

Força de glúten (W): determinado em alveógrafo Chopin modelo NG, França, de acordo com o método nº 54-30 da AACC (2000), realizado em duplicata, e os resultados expressos em 10-4 Joules.

Índice de elasticidade (IE): determinado em alveógrafo Chopin modelo NG, França, de acordo com o método nº 54-30 da AACC (2000), realizado em duplicata, sendo os resultados expressos em percentual.

Relação tenacidade/elasticidade (P/L): aferido pela razão entre a tenacidade e a elasticidade.

Índice de crescimento (G): determinado em um alveógrafo Chopin modelo NG, França, de acordo com o método nº 54-30 da AACC (2000), realizado em duplicata e os resultados expressos em percentual.

Inicialmente foram realizados os testes para verificação das pressuposições da análise de variância, de homogeneidade das variâncias e linearidade dos erros. Após os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste de F à 5% de probabilidade de erro (p<0,05). As variáveis que evidenciaram significância foram submetidas à análise de regressão linear, com intuito de revelar a tendência os caracteres em relação às doses de nitrogênio, a significância do coeficiente foi testada pelo teste t. Posteriormente realizou-se a correlação de Pearson para determinar o sentido e a magnitude das associações entre os caracteres. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Genes (CRUZ, 2013).

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resumo da análise de variância (Tabela 1) evidencia significância (p<0,05) para as variáveis, rendimento de grãos (RG), proteína total (PT), peso hectolétrico (PH), extensibilidade (L), relação tenacidade/extensibilidade (P/L), força de glúten (W), índice de estabilidade (IE) e índice de crescimento (G). A tenacidade (P) não revelou diferença significativa aos níveis de nitrogênio utilizado.

O rendimento de grãos é altamente influenciado por fatores bióticos e abióticos. Diante disso, observa-se (Figura 1.A) que o caráter rendimento de grãos apresentou tendência linear em relação ao incremento da dose de nitrogênio (R²= 0,79).

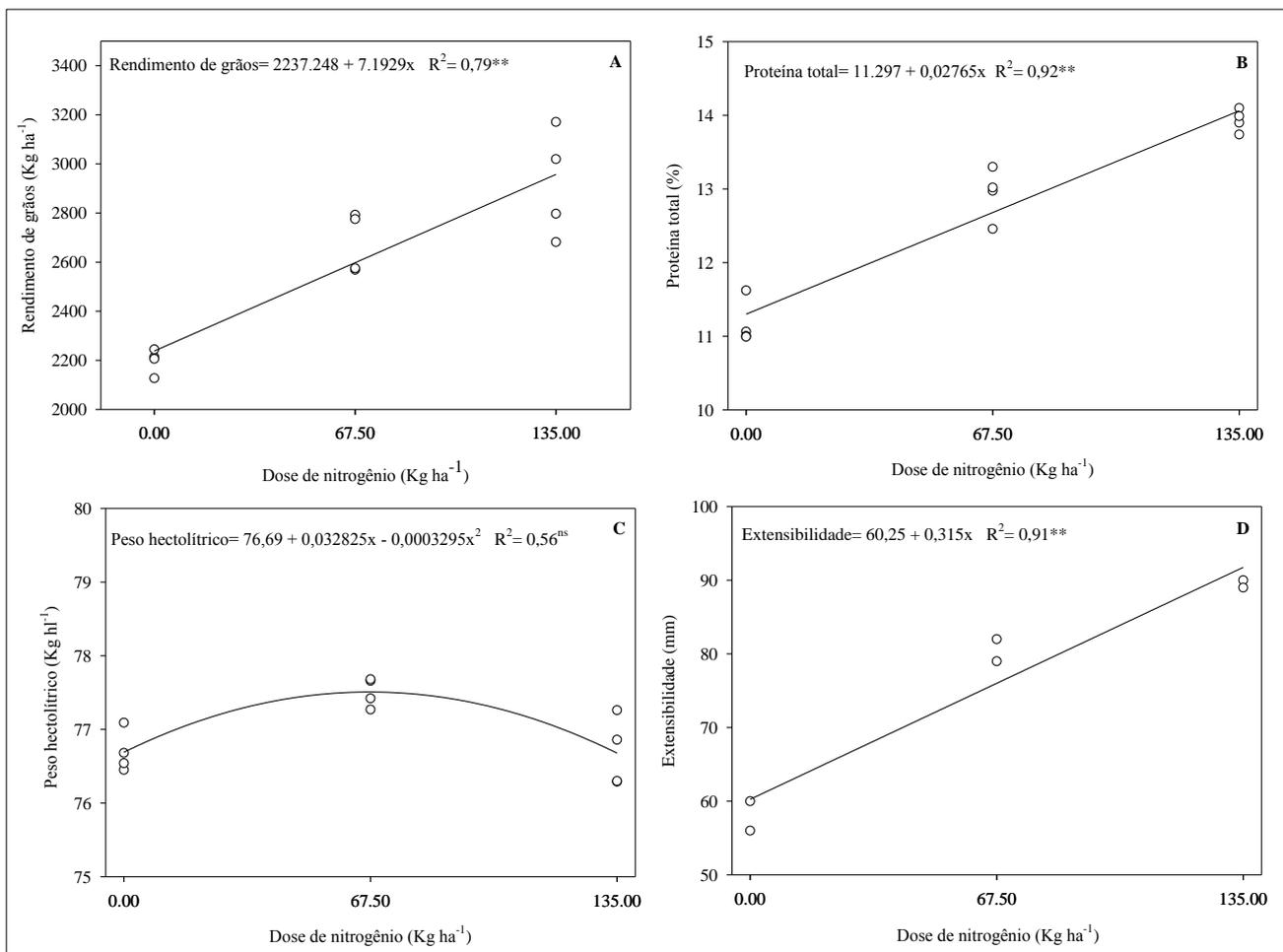
Tabela 1 - Resumo da análise de variância com os quadrados médios das variáveis rendimento de grãos (RG), proteína total (PT), peso hectolétrico (PH), tenacidade (P), extensibilidade (L), relação tenacidade extensibilidade (P/L), força de glúten (W) índice de elasticidade (IE) e índice de crescimento (G). Campos Novos - SC, 2015.

Fator de Variação	GL	Quadrados médios								
		RG	PT	PH	P	L	PL	W	IE	G
Bloco	3	26299,98 ^{ns}	0,065 ^{ns}	0,061 ^{ns}	-	-	-	-	-	-
Dose	1	-	-	-	0,166 ^{ns}	0,000 ^{ns}	0,000 ^{ns}	10,666 ^{ns}	0,106 ^{ns}	0,000 ^{ns}
Resíduo	2	536744,86 ^{**}	7,848 ^{**}	0,904 [*]	14,000 ^{ns}	526,500 [*]	0,138 [*]	5332,666 ^{**}	52,301 ^{**}	9,071 [*]
CV (%)	6	19715,90	0,086	0,139	10,666	6,500	0,011	12,666	0,041	0,105
R ² ajustado		5,40	2,31	0,48	3,49	3,35	8,44	1,47	0,39	1,67
		0,79 ^{**}	0,92 ^{**}	0,56 ^{ns}	-	0,91 ^{**}	0,79 ^{**}	0,96 ^{**}	0,99 ^{**}	0,89 [*]

*significativo à 5% de probabilidade de erro; ^{ns} não significativo. o.

Figura 1 - Resultados obtidos para rendimento de grãos (A), proteína total (B), peso hectolétrico (C) dos grãos e extensibilidade (D) da farinha da cultivar BRS 220 frente as três doses de nitrogênio. Campos Novos - SC, 2015.

* significativo à 5% respectivamente pelo teste 't'; ** não significativo.



Os resultados obtidos definem que a amplitude dos níveis de nitrogênio testados incrementa o rendimento de grãos para a cultivar BRS 220. Isto pode estar associado a dinâmica do nutriente na planta, onde a absorção de nitrogênio na fase de afilamento, favorece o acúmulo do nutriente em órgãos vegetativos da cultura como o colmo, sendo posteriormente redirecionado à espiga, potencializando o enchimento dos grãos (SUPRAYOGI *et al.*, 2011).

Em relação ao percentual de proteína dos grãos, observa-se (Figura 1.B) a tendência linear e crescente do caráter ($R^2 = 0,92$), ou seja, o aumento da dose de nitrogênio incrementa a proporção de proteína total dos grãos de trigo. Os resultados obtidos para a cultivar BRS 220 é decorrente da maior disponibilidade de nitrogênio na fase vegetativa da cultura, com modificações na dinâmica de fonte e dreno da planta, onde cerca de 80% do nutriente, presente nos grãos, são decorrentes da realocação dos assimilados presentes nos órgãos vegetativos tal como o colmo e direcionados aos grãos no período reprodutivo (SUPRAYOGI *et al.*, 2011). O incremento do percentual de proteína bruta dos grãos favorece o processo de industrialização, sendo benéfico nutricionalmente ao consumidor, desta maneira, nos cereais, cerca de 50% da proporção proteica dos grãos é oriunda de proteínas de reserva. A cultura do trigo revela que aproximadamente 80% da magnitude total deste caráter são decorrentes da suplementação das plantas com nitrogênio,

incrementando quantitativamente e qualitativamente os grãos obtidos (MARTRE *et al.*, 2003).

O peso hectolétrico caracteriza-se como unidade de medida que leva em consideração a massa de grãos e o volume ocupado por estes, considerando-se também o volume de vazios entre grãos. Assim é uma medida da densidade global do material. Observa-se (Figura 1.C) que o peso hectolétrico expressa tendência quadrática em relação às doses de nitrogênio, houve o incremento deste caráter até a dose de 67,5 kg ha⁻¹ de nitrogênio, com posterior redução na dose de 135 kg ha⁻¹. O coeficiente de determinação ($R^2 = 0,56$) apresenta magnitudes intermediárias, com isso o ajuste do modelo estatístico explica apenas 56,0% dos dados obtidos. Portanto ao relacionar o incremento do rendimento de grãos com o peso hectolétrico, alguns apontamentos biológicos podem ter expressado evidência devido ao incremento de nitrogênio, pois indiretamente pode ter influenciado o aumento das estruturas reprodutivas por unidade de área e grãos por espiga, com isso, modifica-se também a dinâmica de particionamento dos assimilados na planta, pois o incremento de espigas por planta resulta em alterações na relação fonte e dreno, prejudica o fornecimento de fotoassimilados, nutrientes e diminui a massa específica dos grãos em trigo (ANDERSSON *et al.*, 2004).

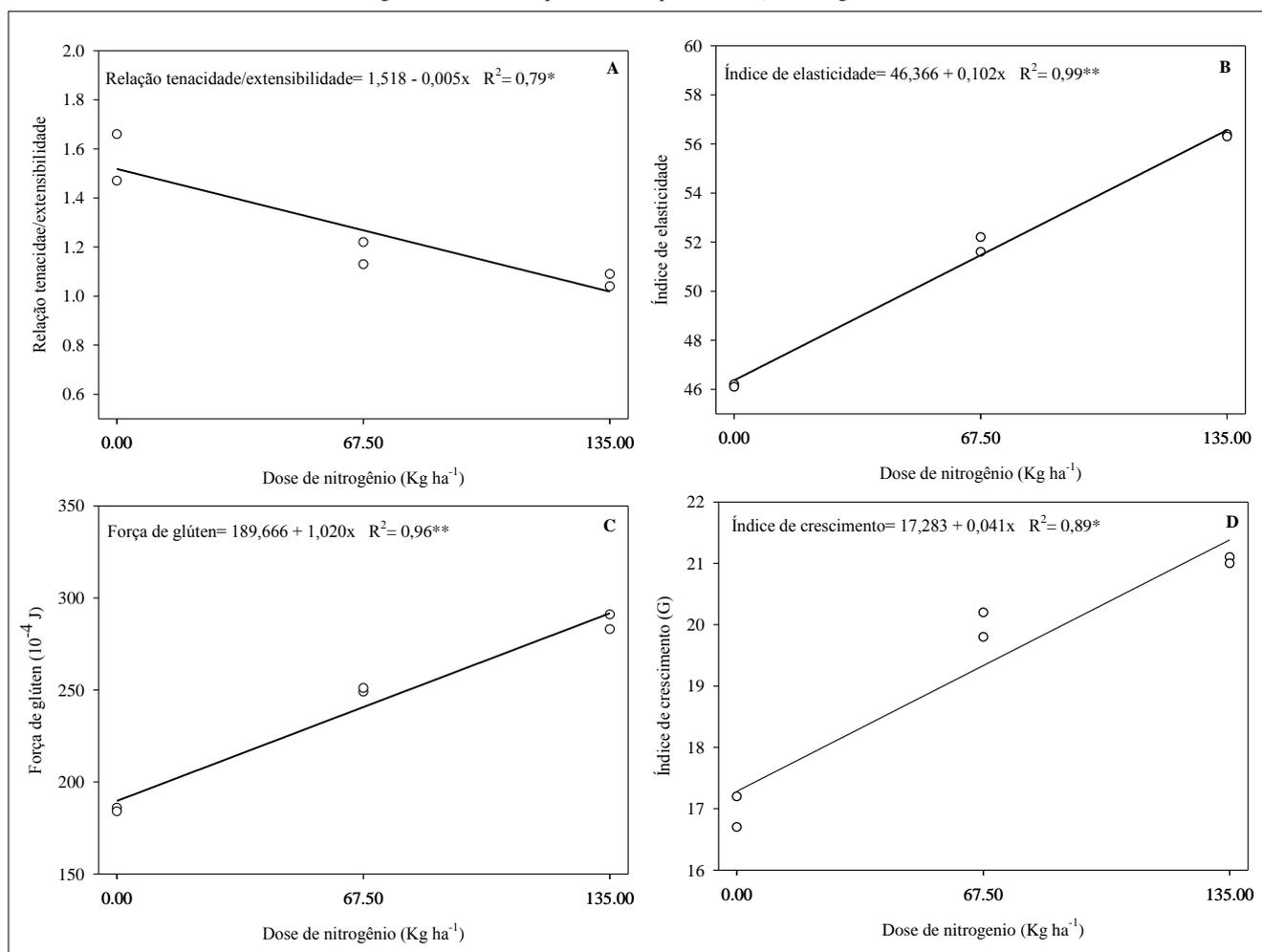
A análise alveográfica evidenciou coeficientes de correlação (R^2) significativos para os principais parâmetros tecnológicos da cultivar BRS 220 devido ao incremento de nitrogênio. A extensibilidade se caracteriza como a

capacidade de extensão da massa sem seu rompimento, e relaciona-se com o volume expresso pelo pão no processo de panificação. Observa-se (Figura 1.D) que a extensibilidade aumenta linearmente em função dos níveis de nitrogênio utilizados ($R^2= 0,91$). Pesquisas evidenciam que esta resposta é relacionada à maior proporção de proteínas de reservas presentes nos grãos, devido ao caráter extensibilidade ser decorrente principalmente das gluteninas (RAKSZEGI *et al.*, 2005).

A relação entre a tenacidade e extensibilidade (P/L) apresenta-se (Figura 2.A) como característica afetada diretamente pelo uso de nitrogênio em trigo, diante disso, a

proporção deste nutriente utilizada na cultivar BRS 220 resultou em decréscimo linear ($R^2= 0,79$) desta relação. Uma farinha de trigo com aptidão para panificação, necessita de uma relação P/L equilibrada, com magnitudes entre 0,5 a 1,2 (EMBRAPA 2010). Com isso, observa-se o benefício do incremento das doses de nitrogênio aplicadas às plantas, para a obtenção de uma relação P/L dentro da faixa recomendada (Figura 2 A). Resultados semelhantes foram obtidos por Pinnow *et al.* (2013), que obteve reduções na P/L, e melhor equilíbrio dos parâmetros alvelográficos da massa devido ao efeito do nitrogênio.

Figura 2 - Regressões lineares para os caracteres, relação tenacidade/extensibilidade (A), índice de elasticidade (B) força de glúten (C) e índice de crescimento (D), para a cultivar BRS 220 submetida a diferentes doses de nitrogênio. Campos Novos - SC, 2015
* significativo à 5% respectivamente pelo teste 't'; ** não significativo.



O índice de elasticidade (IE) está intimamente ligado aos fenômenos de recuperação da forma inicial da massa após a deformação, permitindo um melhor comportamento reológico da farinha destinado a panificação. Observa-se que o caráter IE apresentou tendência linear e crescente de acordo com o incremento de nitrogênio ($R^2= 0,99$), na dose de nitrogênio com 135 kg ha⁻¹ obteve-se maiores magnitudes deste caráter. O caráter IE expressou amplitude de 25 a 75% na resposta da cultivar, desta maneira consideraram-se os valores obtidos como ótimos de acordo com os índices apresentados na literatura. Como exemplo para a fabricação de pão francês as magnitudes adequadas são 50 e 55% para este caráter (KITISSOU, 1995).

O interesse do glúten no processo de fabricação de pães é estreitamente relacionado com a capacidade deste em formar uma rede expansiva na massa com boa qualidade, atrela-se aos grânulos de amido e retêm o gás carbônico proveniente da fermentação, fazendo com que o pão aumente de volume (SCHOFIELD, 1983). Observa-se (Figura 2.C) que a força de glúten (W) foi positivamente influenciada pelo aumento da dose de nitrogênio e expressa tendência linear a este caráter ($R^2= 0,96$). Este aumento está relacionado ao balanço entre as gliadinas e gluteninas, onde maior ênfase é atribuída às gluteninas de alto peso molecular, com aminoácidos sulfurados como a cisteína conferindo-lhes características únicas que influenciam positivamente a força

de glúten (YUNO-OHTA *et al.*, 2009). Entretanto, a síntese destas proteínas de reserva é altamente dependente da presença de nitrogênio, sob um balanço equilibrado de enxofre (ZÖRB *et al.*, 2010).

O índice de crescimento (G) fornecido pela análise alveográfica é obtido pela raiz quadrada do volume de ar necessário para inflar a bolha de massa até que ela se rompa, estando intimamente relacionado com a capacidade de elasticidade e expansão da massa de trigo. Observa-se que o índice de crescimento da massa (G), expressou tendência linear e crescente ($R^2= 0,89$) devido ao aumento da dose de nitrogênio, revelando a importância deste nutriente para a elasticidade e crescimento da massa. Este comportamento pode estar relacionado ao incremento de proteínas formadoras de glúten, sendo as gliadinas e gluteninas

responsáveis pela determinação da qualidade tecnológica da massa obtida dos grãos de trigo (ZÖRB *et al.*, 2010).

A correlação linear de Pearson foi realizada com intuito de revelar a existência de tendências nas associações entre os caracteres. Desta maneira considerou-se todos os níveis de nitrogênio utilizados para a cultivar BRS 220 (Tabela 2). Diante disso, 28 associações lineares foram realizadas onde 21 foram significativas a 5% de probabilidade de erro. Observa-se que o rendimento de grãos (RG) esta positivamente relacionado com a proporção de proteínas totais (PT), extensibilidade (L), força geral de glúten (W), índice de elasticidade (IE) e índice de crescimento (G), e associa-se de forma negativa com a relação tenacidade/extensibilidade (P/L).

Tabela 2 - Coeficientes de correlação linear de Pearson (r) entre os caracteres, rendimento de grãos (RG), peso hectolítrico (PH), proteína total (PT), extensibilidade (L), relações tenacidade/extensibilidade (P/L), força de glúten (W), índice de elasticidade (IE) e teor de glúten (G), obtidos por meio dos grãos e farinha da cultivar BRS 220, Campos Novos - SC, 2015

	RG	PH	PT	L	P/L	W	IE	G
RG	-	0,15	0,90*	0,94*	-0,87*	0,98*	0,97*	0,93*
PH		-	0,12	0,34	-0,38	0,26	0,22	0,36
PT			-	0,96*	-0,91*	0,98*	0,98*	0,96*
L				-	-0,98*	0,99*	0,98*	0,99*
P/L					-	-0,94*	-0,94*	-0,98*
W						-	0,99*	0,98*
IE							-	0,97*
G								-

*significativo à 5% de probabilidade erro, com $n = 12$.

O sentido e a magnitude destas correlações evidenciam que o aumento no rendimento de grãos está relacionado à melhoria na qualidade tecnológica da massa obtida pela farinha do genótipo BRS 220, fato justificado por meio do incremento da dose de nitrogênio. Observa-se que o peso hectolítrico (PH) não se correlacionou significativamente com nenhuma das variáveis estudadas. Os coeficientes de correlação (r) indicam que os caracteres tecnológicos apresentam-se relacionados positivamente, com exceção da relação P/L qual apresentou sentido negativo, contudo expressando melhor qualidade da massa, enquadrando-a como tipo 'pão'. Os resultados indicam haver uma tendência de incremento conjunta entre os caracteres, influenciando positivamente a qualidade tecnológica da massa. Tal resultado pode estar associado à resposta positiva da dose de nitrogênio, evidenciando a importância deste nutriente para a cultura.

IV. CONCLUSÃO

O rendimento de grãos e o teor de proteína são incrementados pelo aumento da dose de nitrogênio utilizada.

A qualidade tecnológica é positivamente influenciada pelo nitrogênio, através do incremento em extensibilidade, índice de elasticidade, força de glúten, índice de crescimento.

V. REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS

AACC INTERNATIONAL. Approved Methods of Analysis. 11. ed. St. Paul: The Association, 2000.

ANDERSSON, A.; JOHANSSON, E.; OSCARSON, P. Post-anthesis nitrogen accumulation and distribution among grains

in spring wheat spikes. **The Journal of Agricultural Science**, v. 142, n. 05, p. 525–533, 2004.

BASSOI, M. C.; BRUNETTA, D.; DOTTO, S. R.; SCHEEREN, P. L. Características e desempenho agrônomo no Paraná da cultivar de trigo BRS 220. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 2, p. 193–196, 2005.

BRASIL, M. DA A. P. E A. **Regra para Análise de Sementes**. Brasília: [s.n.].

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n.º 38, de 30 de novembro de 2010**. Regulamento técnico do trigo. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, n.29, p.2, 1, 2010.

BRUM, A. L.; MÜLLER, P. K. A realidade da cadeia do trigo no Brasil: o elo produtores/cooperativas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 145–169, 2008.

CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; ARF, O.; GERMANI, R. Qualidade industrial de cultivares de trigo e triticales submetidos à adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 741–750, 2008.

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271–276, 2013.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Documentos, 126. Embrapa, Passo Fundo, 2010.
- ESPINDULA, M. C.; ROCHA, V. S.; SOUZA, M. DE; GROSSI, J. A. S.; SOUZA, L. DE. Doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1404–1411, 2010.
- KITISSOU, P. Um novo parâmetro da Alveografia: Índice de elasticidade (IE). **Indústrias de Cereais**, n. 92, p. 9-17, jun. 1995.
- MARTRE, P.; PORTER, J. R.; JAMIESON, P. D.; TRIBOÏ, E. Modeling Grain Nitrogen Accumulation and Protein Composition to Understand the Sink/Source Regulations of Nitrogen Remobilization for Wheat. **Plant Physiology**, v. 133, n. 4, p. 1959–1967, 2003.
- NARDINO, M.; SOUZA, V. Q. DE; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; FOLLMANN, D. N.; PROCHOW, D.; ZANETTI, D. Resposta de cultivares de trigo a doses de nitrogênio e à aplicação de redutor. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 19, p. 73–81, 2013.
- PINNOW, C.; BENIN, G.; VIOLA, R.; SILVA, C. L. DA; GUTKOSKI, L. C.; CASSOL, L. C. Baking quality of wheat in response to green manure and nitrogen rates. **Bragantia**, v. 72, n. 1, p. 20–28, 2013.
- PRANDO, A. M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 34–41, 2013.
- RAKSZEGI, M.; BÉKÉS, F.; LÁNG, L.; TAMÁS, L.; SHEWRY, P. R.; BEDŐ, Z. Technological quality of transgenic wheat expressing an increased amount of aHMWglutenin subunit. **Journal of Cereal Science**, v. 42, n. 1, p. 15–23, 2005.
- SCHOFIELD, J. D. Gluten. **Nutrition & Food Science**, v. 83, n. 3, p. 11–13, 1983.
- STEFEN, D. L. V.; DE SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; TORMEN, M. E.; ZANESCO, P. R.; CASA, R. T.; SANGOI, L.; NUNES, F. R. Adubação nitrogenada associada ao emprego de reguladores de crescimento em trigo cv. Mirante. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 1, p. 30–39, 2014.
- SUPRAYOGI, Y.; CLARKE, J. M.; BUECKERT, R.; CLARKE, F. R.; POZNIAK, C. J. Nitrogen remobilization and post-anthesis nitrogen uptake in relation to elevated grain protein concentration in durum wheat. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 91, n. 2, p. 273–282, 2011.
- WELTER, B. **Tecnologias de produção para a cultura do trigo**. Passo Fundo: Plantio Direto, 2005.
- YUNO-OHTA, N.; YAMADA, M.; INOMATA, M.; KONAGAI, H.; KATAOKA, T. Gluten Gel and Film Properties in the Presence of Cysteine and Sodium Alginate. **Journal of Food Science**, v. 74, n. 6, p. E285–E290, 2009.
- ZÖRB, C.; GROVER, C.; STEINFURTH, D.; HERMANN MÜHLING, K. Quantitative proteome analysis of wheat gluten as influenced by N and S nutrition. **Plant and Soil**, v. 327, n. 1-2, p. 225–234, 2010.

VI. COPYRIGHT

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

O INSTRUTOR DE LIBRAS – ATUAÇÃO E REFERÊNCIA PARA ALUNOS SURDOS

THALITA NUES RUY SEIBERT; SÔNIA MARIA COSTA BARRETO
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
thalitaruy@ig.com.br; soniamcb@terra.com.br

Resumo - Instrutor de Libras tem sido a denominação dada ao profissional surdo, mesmo quando ele exerce atividade peculiar à docência e possui formação pedagógica. Assim, evoca-se, que a busca por uma educação que considere cultura, identidade e processo de aprendizagem do surdo será alcançada mediante a primazia de profissionalização, reconhecimento e valorização dos próprios profissionais surdos dentro das escolas de Educação Básica. Este trabalho questiona: como é desenvolvido o trabalho dos instrutores de libras nas escolas do município de Linhares – ES e como ocorre a utilização das tecnologias educacionais voltadas ao ensino da Libras, tendo por objetivo geral analisar a atuação do Instrutor de Libras frente à educação dos surdos no ensino fundamental de uma escola municipal de Linhares – ES. E como objetivos específicos, analisar os aspectos legais que norteiam a educação dos surdos e os profissionais vinculados à mesma; e investigar a prática dos profissionais instrutores de Libras em uma escola do município de Linhares-ES. A partir dessas reflexões, abordar-se-á o profissional Instrutor de Libras caracterizado no Decreto 5626/05, sendo um Professor de Libras dentro da escola de Educação Básica. Verifica-se, ainda, que essa valorização passa pelo reconhecimento do profissional surdo que ensina Libras como um Professor de Libras, participante dos debates e tomadas de decisão, envolvido no processo educativo de seus pares.

Palavras-chave: Instrutor de Libras. Educação e Atuação.

I. INTRODUÇÃO

A educação brasileira tem sido alvo de constante preocupação, estando no centro de muitos embates e discussões fervorosas, dentro e fora do ambiente acadêmico. O que se tem revelado é a necessidade crescente e urgente de se colocar no mercado, profissionais capacitados para a tarefa social de educar.

O conhecimento profissional representa o conjunto de saberes que habilita o indivíduo ao exercício de sua profissão, que o torna capaz de desenvolver todas as suas funções e, que esse conhecimento se constrói na formação inicial e continuada e, também, é aprimorado na prática diária de sua profissão.

Logo, a construção de saberes que possam servir como instrumento para analisar a realidade, compreender o que há por trás das situações que o aluno se depara no seu cotidiano, é fundamental para a realização docente.

A aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9.394/96, alçou a formação de professores, colocando-a em níveis superiores, estabelecendo que aconteça em Universidades ou em Institutos de Ensino

Superior, trazendo, assim, a valorização do profissional da educação. O artigo 62 da LDB 9.394/96 estabelece que:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas cinco primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.

Na década da mundialização da educação, 1990, a nova LDB descortinou uma série de possibilidades, programas, projetos e ações afirmativas com intuito de qualificar o processo educacional. Neste sentido, o da inclusão, foi aprovado o Decreto Presidencial 5.626 que, ao tratar da Regulamentação da Lei da Libras 10.436/2002, regula, além de outras ações, a questão da formação do Professor de Libras. É interessante notar novas nomenclaturas quando examinamos o Capítulo III do referido Decreto, depara-se com dois personagens: o Professor de Libras e o Instrutor de Libras.

Diante do exposto, lançou-se como problemática de investigação: como é desenvolvido o trabalho dos instrutores de libras nas escolas do município de Linhares, ES e como ocorre a utilização das tecnologias educacionais voltadas ao ensino da Libras?

O objetivo deste artigo centraliza-se em analisar a atuação do Instrutor de Libras frente a educação dos surdos no ensino fundamental da rede municipal de Linhares – ES. E os específicos estão pautados em: Descrever partes significativas da história da educação dos surdos; analisar os aspectos legais que norteiam a educação dos surdos e os profissionais vinculados a mesma; e, investigar a prática dos profissionais instrutores de Libras na rede municipal de Linhares, ES, vinculando toda essa investigação ao uso dos meios das tecnologias educacionais durante os atendimentos aos alunos surdos.

Para atender tais questionamentos, buscou-se amparo em um amplo referencial teórico, que perpassa por Skliar (1998), Damázio (2007), dentre outros que levantam bandeiras pela educação inclusiva. Fundamentamos, também, a filosofia bilíngue para a inclusão dos surdos brasileiros, através de entrevistas com os instrutores atuantes da educação básica, arguidos por meio de um questionário previamente elaborado, com questões abertas para a discussão do processo de atuação dos mesmos.

II. INSTRUTOR DE LIBRAS E SUA FORMAÇÃO EXIGIDA PELO DECRETO 5626/05

Temos três tipos de profissionais que trabalham na área da educação da pessoa com surdez: o intérprete/ tradutor, o professor surdo (instrutor) e o professor bilíngue. O primeiro, trabalha traduzindo as informações para o aluno surdo, transmitindo o conhecimento através da língua de sinais.

O trabalho de interpretação não pode ser visto, apenas, como um trabalho linguístico. É necessário que se considere a esfera cultural e social na qual o discurso está sendo enunciado, sendo, portanto, fundamental, mais do que conhecer a gramática da língua, conhecer o funcionamento da mesma, dos diferentes usos da linguagem nas diferentes esferas de atividade humana. Interpretar envolve conhecimento de mundo, que mobilizado pela cadeia enunciativa, contribui para a compreensão do que foi dito e em como dizer na língua alvo; saber perceber os sentidos (múltiplos) expressos nos discursos (LACERDA, 2009, p. 21).

Conforme o Decreto 5626 de 2005, o atendimento aos alunos surdos sendo disponibilizado, intérpretes, instrutores surdos, professores bilíngues e tradutores de Libras, todos com formação especificada em seu artigo 14, § 1º, tópicos, a seguir:

II - ofertar, obrigatoriamente, desde a educação infantil, o ensino da Libras e também da Língua Portuguesa, como segunda língua para alunos surdos;

III - prover as escolas com:

- a) professor de Libras ou instrutor de Libras;
- b) tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa;
- c) professor para o ensino de Língua Portuguesa como segunda língua para pessoas surdas; e
- d) professor regente de classe com conhecimento acerca da singularidade linguística manifestada pelos alunos surdos;

IV - garantir o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos surdos, desde a educação infantil, nas salas de aula e, também, em salas de recursos, em turno contrário ao da escolarização;

V - apoiar, na comunidade escolar, o uso e a difusão de Libras entre professores, alunos, funcionários, direção da escola e familiares, inclusive por meio da oferta de cursos;

VI - adotar mecanismos de avaliação coerentes com aprendizado de segunda língua, na correção das provas escritas, valorizando o aspecto semântico e reconhecendo a singularidade linguística manifestada no aspecto formal da Língua Portuguesa.

No que corresponde ao processo de avaliação o Decreto estabelece que os professores atentem mecanismo de avaliação diferenciado, utilizando as tecnologias da educação, especificados em seu Artigo 14:

VII - desenvolver e adotar mecanismos alternativos para a avaliação de conhecimentos expressos em Libras, desde que devidamente registrados em vídeo ou em outros meios eletrônicos e tecnológicos;

VIII - disponibilizar equipamentos, acesso às novas tecnologias de informação e comunicação, bem

como recursos didáticos para apoiar a educação de alunos surdos ou com deficiência auditiva.

O decreto estabelece, ainda, sobre a questão da oralidade, pois por muitos anos os alunos foram obrigados a frequentarem o atendimento oralista, imposto pelo congresso de Milão no ano 1880, e a partir desse Decreto 5626/05, as famílias ficam livres para escolher o processo educacional de seus filhos.

Art. 16. A modalidade oral da Língua Portuguesa, na educação básica, deve ser ofertada aos alunos surdos ou com deficiência auditiva, preferencialmente em turno distinto ao da escolarização, por meio de ações integradas entre as áreas da saúde e da educação, resguardado o direito de opção da família ou do próprio aluno por essa modalidade.

O instrutor de Libras é caracterizado, no Decreto 5626/05, como um profissional surdo, que ensinará a língua de sinais a alunos surdos que ingressam na escola sem a referida língua. Esta deveria ser adquirida na fase do desenvolvimento infantil. Para esse profissional, a formação exigida é cursos de licenciaturas acrescidos de complementação como instrutores de Libras, para exercer atividade peculiar à docência.

O professor bilíngue trabalha com o aluno surdo desenvolvendo materiais didáticos que possibilitem ao educando a formação de conceitos e propicie-lhe as mesmas informações, respeitando as experiências visuais de aquisição do conhecimento.

Skliar (1997) defende que o intuito do modelo bilíngue e o trabalho do professor bilíngue é proporcionar o desenvolvimento de uma identidade bicultural, ou seja, o surdo através da língua de sinais desenvolve potencialidades dentro da sua cultura surda e cria interpelações com a comunidade ouvinte.

Para tanto a comunicação é fundamental para interagir e conviver perante a sociedade, pois sem ela é muito difícil ocorrerem trocas de informações entre as pessoas.

Comunicação é a troca de informações entre indivíduos. Significa tornar comum uma mensagem ou informação. Constitui um dos processos fundamentais da experiência humana e da organização social (CHIAVENATO, 2001, p.165).

Para que ocorra a comunicação entre as pessoas, elas precisam fazer o uso da língua na qual consente o ser humano relacionar-se com o mundo ao seu redor. Através do uso da língua, a pessoa consegue transmitir ideias, pensamentos, conhecimentos e realizar a troca de saberes com outras pessoas.

Desde o nascimento, o bebê humano é colocado em relações peculiares com os adultos que estão ao seu redor, o que determina que todo o seu contato com a realidade (incluindo aqueles relacionados às funções biológicas mais elementares) seja socialmente mediado. É nesse processo que a criança inicia-se no meio social cultural e também linguístico. Dessa forma, sua objetividade, e todo o seu processo de desenvolvimento é mediado por seus familiares, por meio da linguagem (LODI; LACERDA, 2009).

Neste trabalho, nos deteremos no profissional Instrutor de Libras, porém antes de entrarmos efetivamente na

descrição de suas atividades profissionais, julgamos necessárias breves discussões acerca da singularidade linguística da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS.

III. A LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS

É impossível imaginar o ser humano sem utilizar a Língua e a linguagem, visto que, ambas estão fortemente ligadas, sendo um utensílio essencial na vida do ser humano. Sabe-se que são desenvolvidas uma ou mais línguas, de acordo com as necessidades que vão surgindo no decorrer do tempo, para poder suprir as necessidades das pessoas que não conseguem fazer o seu uso direto.

Dentre várias línguas que existem, temos a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – trata-se de uma língua adequada ao indivíduo surdo, é uma língua visual-espacial. Tornou-se a língua materna dos surdos brasileiros, que utilizam sinais para poder representar as palavras, sendo estas articuladas através das mãos e utilizam muito as expressões faciais.

A Lei nº 10.436/2002 instituiu a Libras no Brasil como língua materna da comunidade surda, sendo regulamentada no ano de 2005, pelo Decreto nº 5.626. Com a regulamentação do Decreto Lei, que reconhece a legalidade da Língua Brasileira de Sinais – Libras, como forma de expressão e comunicação da comunidade surda brasileira, desta forma, a comunidade surda passa a ter direito a uma língua materna oficial para os surdos, sendo no Brasil a segunda língua oficial.

É interessante observar que a Língua Portuguesa é falada (verbalizada e escrita), utilizando os fonemas, que são unidades mínimas do som, usados para produzir a palavra; enquanto que a Libras é uma modalidade de comunicação viso-gesto-espacial, ou seja, expressa através das mãos, das expressões faciais e do corpo. Ela possui níveis fonológico, morfológico, sintático, semântico e pragmático, podendo ocorrer variáveis dialéticas em todo país.

Os sinais formam-se a partir da combinação do movimento das mãos com um determinado formato em um determinado lugar, podendo ser feito em uma parte do corpo ou em um espaço neutro. A articulação das mãos e a direção são outras unidades mínimas na formação do sinal.

IV. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS PROFISSIONAIS INSTRUTORES DE LIBRAS

Como qualquer criança em processo de aquisição de sua língua natural, a criança surda adquire a língua de sinais por meio de suas interações cotidianas com a comunidade surda (SKLIAR, 1998). No entanto, sabe-se que as crianças surdas têm poucas oportunidades de adquirir precocemente a língua de sinais, já que a grande maioria da população de surdos é filha de pais ouvintes (GÓES, 2000).

É importante ressaltar ainda que os pais ouvintes, logo após o diagnóstico de surdez de seus filhos, acabam desistindo da comunicação com eles, isto em função do período de luto pelo qual esses pais passam e, ainda, pelo fato de se sentirem incomodados por conversar com uma criança que não pode ouvir, o que dificulta o processo de aquisição de linguagem desses sujeitos (SILVA, 2005).

Faz-se relevante, então, ressaltar o papel do instrutor surdo como interlocutor privilegiado da criança surda (GESUELI, 2006).

Quadros (2009) salienta que a atuação do instrutor de Libras está anexada a diferentes contextos, alternando entre ensino de primeira língua e ensino de Libras como segunda língua, podendo ser: ensino de Libras para pessoas diversas ligadas ao surdo, como familiares e amigos; ensino de Libras na Educação Superior nos cursos de Fonoaudiologia e de Formação de Professores; ensino de Libras nas escolas de Educação Básica que possuam alunos surdos matriculados. Parafrazeando Lunardi (1998, p.85):

A presença do professor surdo na escola representa muito mais que modelo de linguagem e identidade: ele é um articulador do senso de cidadania que se estabelece num processo de relação social. Essa relação acontece entre professores surdos e alunos surdos, porque essa troca social de conhecimentos se reproduz através da língua de sinais.

Damázio e Ferreira (2010) reafirmam que os instrutores são profissionais preferencialmente com surdez que ensinam Libras nas escolas para os educandos surdos:

Para oferecer o aprendizado dessa língua de forma significativa, resguardando que seus usuários tenham a apropriação de maneira natural, é importante a presença de profissional com surdez, se possível, nesse ambiente. Esse trabalho tem sido executado por instrutores de Libras (preferencialmente, por profissionais com surdez) que têm a proficiência aplicada pelo MEC por meio da avaliação do Pró-Libras e, num futuro próximo, será ministrado por professores de Libras formados por cursos de Letras/ Libras (2010, p. 56).

Neste contexto, nossa investigação aconteceu com dois instrutores de Libras que atuam na rede municipal de Linhares, ES, um atendendo um aluno surdo no centro educacional infantil, ou seja, crianças de 1 a 5 anos de idade, e o outro que atua no ensino fundamental, séries iniciais, 1º ao 5º ano.

Nossa entrevista foi estruturada na modalidade aberta com perguntas previamente esboçadas, porém, no decorrer das arguições fomos levantando novos questionamentos. No total, fizemos dez perguntas aos dois participantes, que, como atuam em ambientes diferentes, responderam prontamente sobre seu campo de atuação. Como os entrevistados são dois surdos, contamos com a tradução de uma intérprete formada na área para as devidas traduções.

Neste trabalho, utilizamos nomes fictícios, para preservar os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Assim, chamamos nossos entrevistados de João e Maria, sendo que esta trabalha na educação infantil atendendo um aluno surdo; já João atende cinco alunos surdos em diferentes anos, tem ainda um aluno que está perdendo a audição por patologias genéticas e um aluno surdo com síndrome de down associada.

A primeira pergunta que fizemos foi com relação ao ingresso na área educacional. Pedimos para que relatassem um pouco como foi esse processo de adesão ao ensino infantil. João relatou que:

Comecei no ano de 2009. Eu não sabia como ensinar, conversei muito com uma instrutora sobre o processo da didática, todo o desenvolvimento da educação e depois eu fui pra sala de aula, no começo desse ano. Comecei ajudando alguns

surdos e gostei do trabalho. Esse ano foi muito bom. Em 2010 continuei e com o passar do tempo permaneci na escola Castelo Branco ajudando a cuidar das crianças na sala, até porque elas eram muito pequenas, auxiliava nas atividades, isso no primeiro e segundo ano. No terceiro e no quarto ano eu não frequentava muito, ficava mais no desenvolvimento de algumas atividades em Libras, mas estava mais presente no primeiro ano, pois eles precisavam ter um desenvolvimento melhor na Língua de Sinais. Quando tinha alguma palavra escrita que eu não conseguia entender o intérprete vinha e me ajudava.

Já Maria, falou mais sobre seu trabalho diretamente com os alunos em sala.

Eu trabalho na Educação Infantil, de 01 a 05 anos, com estimulação precoce, ensinando Libras para os pequeninhos, ouvintes e surdos. Com dois anos eles já começam a desenvolver a Língua de Sinais. As turmas de 05 anos têm um desenvolvimento melhor. O surdo que eu atendo tem cinco anos e tem um bom desenvolvimento na Língua de Sinais e já está sendo alfabetizado. Na hora do recreio eu fico auxiliando nas atividades recreativas da escola.

Questionamos, também, sobre o processo das políticas inclusivas nas escolas em que eles trabalham. João foi muito específico ao dizer que no início passou por algumas barreiras de aceitação, visto que era tudo novo, e buscavam melhores mudanças para a educação de pessoas com surdez. “Hoje com mais ou menos 7 anos de atuação nessa escola é notório o desenvolvimento e a mudança dos profissionais da mesma” (JOÃO).

Já Maria relatou que alguns professores não aceitaram muito bem o processo de inclusão, mas com o passar dos tempos, muitas conversas e orientações e eles começaram a aceitar a nova metodologia de trabalho, como é a didática de sala de aula.

Através do embasamento legal, no que corresponde à formação do instrutor de Libras, já mencionado neste trabalho, arguimos os entrevistados sobre as suas formações e a importância das mesmas. João expôs que a área da formação continuada é muito importante pois dá embasamentos, suportes didáticos para a atuação profissional e relatou um pouco de seu percurso estudantil:

Eu não cursei a seriação direito. A minha seriação foi dentro da sala oralista. Conforme os anos foram passando que percebi a necessidade de estudar, entender a Lei, de entender as palavras, que fui me aprimorar, em casa mesmo, procurava na internet, comparava com as coisas que estavam acontecendo fora do Brasil. Fui desenvolvendo e aperfeiçoando o que eu sabia da Língua de Sinais, daí comecei a ensinar os surdos. Em 2007 eu fiz o curso de Instrutor em Vila Velha, pelo Instituto Mãos que Falam, na época, nesse momento que muitas coisas, informações foram abrindo-se para mim, pois até então não tinha muito conhecimento de mundo. Já a faculdade, iniciei em 2014, pois segundo a Lei e o Decreto, nós temos que ter formação em nível superior para atuarmos como instrutor, isso é o mais correto, e hoje eu consigo desenvolver e aprender toda a didática para ensinar na escola.

Maria nos relata que em toda sua vida acadêmica nunca teve intérprete em sua sala, mas com a necessidade de atuação dos instrutores de libras nas escolas fez, em 2013, um curso de formação continuada para atuar na área.

Em 2013 eu fiz um curso de Instrutora para aprender algumas palavras, algumas coisas direcionadas a Língua de Sinais que eu não sabia. Muita coisa eu não entendia, o professor me ensinava muita coisa e dizia que eu tinha que saber para ensinar aos alunos surdos pequenos. Continuei o curso em 2013 e 2014. Em 2014 comecei a faculdade para ter uma formação em nível superior.

Como são surdos e já passaram por toda a educação básica, sem a presença do intérprete de Libras, questionamos a importância do contato surdo-surdo, e surdos alunos com surdos professores,

Outra questão que levantamos foi sobre o trabalho diretamente desenvolvido por eles dentro das escolas ou até mesmo nos atendimentos nas salas regulares. João responde que:

Eu trabalho no período da tarde, chego 13:00 horas, vou para sala de aula, o professor começa a ensinar eu auxilio no desenvolvimento da atividade, mostrando algumas palavras. Isso no primeiro ano. No segundo ano, em alguns momentos, eu comparo as atividades dos ouvintes e vou adaptando para auxiliar os alunos surdos da melhor forma possível. No terceiro ano já é mais difícil, eu adapto as atividades, chamo o intérprete porque tem coisas que eu ainda não consigo adaptar e ele me ajuda. O quarto e o quinto ano para mim são mais difíceis, então eu recorro ao intérprete com mais frequência.

Maria, por ser instrutora da educação infantil, relata que suas atividades são mais de orientação e ensino da língua de sinais, como pode ser percebido em seu relato:

Eu trabalho com crianças de 01 ano a 05 anos, então já é completamente diferente. As crianças de um ano são muito bebezinhas, a primeira coisa que elas aprendem é o sinal de Libras, mas nós trabalhamos mais com o cuidado, com a relação de troca dentro da sala de aula.

Por fim, salientamos a questão da comunicação entre surdos-surdos e surdos-ouvintes dentro dessas respectivas escolas, e ambos, os dois instrutores relataram que a convivência com as crianças é muito tranquila, os surdos conseguem se comunicar muito facilmente com a comunidade surda e ouvinte. Conforme relatos de João, em sua escola “a comunicação ocorre muito fácil, eles se comunicam muito bem. Eu vejo isto principalmente na hora do intervalo, a comunicação é muito boa, não tem preconceito”.

Sendo assim, o ser humano se vale da comunicação para atuar como integrante e participativo de um universo no qual a linguagem é a mediadora e para tal utiliza-se a comunicação em libras ou a língua portuguesa na modalidade falada.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo procuramos suscitar uma reflexão a respeito do profissional instrutor de Libras e sua atuação nas redes educacionais. Depois de todas as investigações e relatos que obtivemos após as entrevistas, notamos que o

profissional surdo é essencial para se garantir uma educação de qualidade do sujeito com surdez e é dever do poder público contribuir para a construção de sua profissionalização, com formação inicial e continuada, remuneração condizente e condições de trabalho. Desse modo, reconhecimento e valorização do sujeito surdo licenciado, Professor de Libras, é o primeiro passo para se conquistar essa educação inclusiva tão anunciada e requerida.

VI. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. MEC. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB 9.394 de 16 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Casa Civil; Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 09 jan. 2001b. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm. Acesso em: 27/07/2015.

BRASIL, Ministério da Educação, **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br>.

BRASIL, Ministério da Educação. MEC. **Decreto n. 5.626 de Dezembro 2005**. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2005.

DAMÁZIO, M. F. M. **Atendimento educacional especializado – pessoa com surdez**. Brasília: MEC/ SEESP / SEED, 2007.

DAMÁZIO, M. F. M.; FERREIRA, J. P. Educação escolar de pessoas com surdez - atendimento educacional

especializado em construção. **Inclusão**: Revista de Educação Especial, Brasília, v. 5, n.1, p. 46-57. 2010.

GESUELI, Z.M. Língua(gem) e identidade: a surdez em questão. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 94, p. 277-292, 2006.

GÓES, M.C.R. Com quem as crianças surdas dialogam em sinais?. In: LACERDA, C.B.F.; GÓES, M.C.R. (Org.). **Surdez, processos educativos e subjetividade**. São Paulo: Lovise, 2000. p. 29-49.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **Intérprete de Libras**: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. Porto Alegre: Mediação/FAPESP, 2009.

LODI, Ana Claudia Balieiro; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa. **Uma escola duas línguas**: letramento em língua portuguesa e língua de sinais nas etapas iniciais de escolarização. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009.

LUNARDI, M. L. Cartografando os estudos surdos: currículo e relações de poder. In: SKLIAR, C. B. (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SILVA, I. R. **As representações do surdo na escola e na família**: entre a (in)visibilidade da diferença e da deficiência. 2005. 274f. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SKLIAR, C.B. Os estudos surdos em educação: problematizando a normalidade. In: SKLIAR, C.B. (Org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998. p. 7-31.

VII. COPYRIGHT

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

MELHORIA DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO DE AEROGERADORES

VILSON MENEGON BRISTOT¹; LENNON CARDOSO²; VILMAR MENEGON BRISTOT³; LEOPOLDO PEDRO GUIMARÃES FILHO¹; DIMAS AILTON ROCHA⁴; CARLOS ANTÔNIO FERREIRA⁵
1 – UNESC – UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE; 2,5 – FACULDADE SATC; 3 – INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA; 4 – CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE
vilson.bristot@gmail.com

Resumo - Este artigo propõe uma alternativa de otimização do processo de lubrificação dos aerogeradores IV – 77. Para isso, fará uma comparação do método atual com o sugerido nas mesmas condições, apresentará os equipamentos necessários para a implantação dessa nova metodologia de trabalho, o resultado quanto à produção de energia e as vantagens financeiras.

Palavras-chave: Aerogerador. Lubrificação. Bomba.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como foco apresentar uma sugestão para otimizar o processo atual de lubrificação dos aerogeradores IV – 77 (figura 1), já que o desenvolvido atualmente apresenta alguns problemas. Entre os aspectos negativos da técnica aplicada estão: o tempo elevado para a execução do processo, o desgaste dos colaboradores, o desperdício de graxa e a permanência da máquina parada. Tudo isso está ligado diretamente à produção de energia e torna-se responsável pela redução no percentual de sua produção.

O estudo teve início devido ao acompanhamento e à percepção das dificuldades encontradas na realização do processo atual de lubrificação dos aerogeradores. Portanto, iniciou-se a busca de soluções que minimizassem esses problemas ou, até mesmo, fossem capazes de extingui-los.

Com o novo método, será possível diminuir o tempo do processo e o tempo de máquina parada. Além disso, faz-se necessária a presença de um número menor de colaboradores para desenvolvê-lo e há menos desgaste físico para a aplicação do novo método. Outro aspecto que deve ser levado em consideração consiste na redução da graxa desperdiçada. Todos esses pontos mencionados permitirão elevar a produção de energia e reduzir os custos relacionados ao processo.

Figura 1 - IV – 77



II. ENERGIA EÓLICA

A origem da palavra eólica vem do latim *Aeolicus*, pertencente ou relativo a Éolo, Deus dos ventos na mitologia grega e, portanto, pertencente ou relativo ao vento, gerado por aerogerador.

De acordo com Zebra, Areas e Silva (2012) [2], acredita-se que foram os egípcios os primeiros a fazerem uso prático do vento. Em torno do ano 2800 AC, começaram a usar velas para ajudar a força dos remos dos escravos. Eventualmente, as velas ajudavam o trabalho da força animal em tarefas como moagem de grãos e bombeamento de água.

Os persas começaram a usar a força do vento poucos séculos antes de Cristo e, pelo ano 700 DC, eles estavam construindo moinhos de vento verticais elevados ou *panemones*, para serem usados como força nas mós, na moagem de grãos.

Outras civilizações do oriente médio, mais notavelmente a muçulmana, continuaram onde persas deixaram e construíram seus próprios moinhos de vento.

Provavelmente, foram os holandeses que desenvolveram o moinho de vento horizontal, com hélices, comuns nos campos dos holandeses e ingleses.

A força do vento e da água logo tornou-se a fonte primária da energia mecânica medieval inglesa. Durante esse período, os holandeses contaram com a força do vento para bombeamento de água, moagem de grãos e operações de serraria.

Através da Idade Média, os melhoramentos técnicos continuaram a ocorrer em tais áreas, como na fabricação de lâminas aerodinâmicas, desenhos de engrenagens e, de forma geral, os desenhos dos moinhos de vento. As máquinas mais velhas eram os moinhos de vento em pilar, com o propelente montado no topo do pilar assentado no chão. O pilar servia como pivot que permitia ao obreiro direcionar seu moinho de vento da melhor forma na direção do vento.

Os primeiros moinhos de vento nas novas colônias da Inglaterra eram duplicatas das máquinas inglesas. Muitos dos desenhos melhorados na Holanda eram, virtualmente, ignorados. Pelos anos de 1850, Daniel Halliday começou a desenvolver o que se tornou o famoso moinho de vento americano de fazenda. Usado principalmente para bombear água, essa máquina é o familiar moinho de vento multi-lâmina, ainda visto hoje em muitas áreas rurais (Zebal, Areas e Silva) [2]. Mesmo hoje, as fazendas de gado não seriam possíveis em muitas partes da América, Europa e Austrália sem esse equipamento.

A geração de eletricidade pelo vento começou por volta do início do século XX com alguns dos primeiros desenvolvimentos creditados aos dinamarqueses. Pelo ano de 1930, aproximadamente uma dúzia de firmas americanas estavam fazendo e vendendo esses "carregadores de vento", na maior parte aos fazendeiros do ventoso Great Plains. Tipicamente, essas máquinas poderiam fornecer até 1000 watts (1KW) de corrente contínua quando o vento estava soprando.

No Brasil, a primeira turbina eólica foi instalada no Arquipélago de Fernando de Noronha em 1992 com 23 metros de altura e 17 metros de diâmetro. A partir de 2003, iniciou-se no país o Programa de Incentivo a Fontes Alternativas – Proinfa.

III. HISTÓRIA DA MANUTENÇÃO

Segundo Mouro e Auras (2007) [3], a manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa Central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se como necessidade absoluta na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia de manutenção.

Nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para prevenir as falhas de máquinas e equipamentos e a manutenção passou a desempenhar um papel ainda mais importante no processo de produção.

Além disso, outra motivação para o avanço da manutenção foi a maior exigência por qualidade. Essas motivações deram origem a uma manutenção mais planejada.

IV. TIPOS E CONCEITOS DE MANUTENÇÃO

A manutenção pode ser definida, segundo Luís C. Simeí [4], como um conjunto de tratativas e ações técnicas, intervencionistas, indispensáveis ao funcionamento regular e permanente das máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Esses cuidados envolvem a conservação, adequação, restauração, substituição e prevenção. Já de acordo com Moro e Auras (2007) [3], ela pode ser considerada como o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Esses cuidados também envolvem a conservação, adequação, restauração, substituição e prevenção.

De uma maneira geral, a manutenção tem como objetivo manter equipamentos e máquinas em condições de pleno funcionamento para garantir a produção normal e a qualidade dos produtos. Ela é, portanto, responsável pela prevenção de prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas ou equipamentos.

Cabe ressaltar que há diversos tipos de manutenção, já que ela pode ser realizada de diversas formas. Tem-se, portanto, a manutenção corretiva, a manutenção preventiva, a manutenção preditiva e a manutenção detectiva.

V. LUBRIFICAÇÃO

De acordo com Carreiro e Moura (2012) [5], a importância do atrito e a resistência do movimento têm sido muito reconhecidas através da nossa civilização. A necessidade e a importância da lubrificação se fizeram presentes já no Egito Antigo, visto que necessitavam "transportar" colossos e blocos para a construção de Esfinges e Pirâmides. Como a lubrificação era desconhecida, os egípcios utilizavam galhos de árvores para arrastar e puxar os trenós com aproximadamente 60 toneladas de blocos. A função dos galhos de árvores (roletes) era reduzir o atrito de deslizamento entre o trenó e o solo, transformando-os em atrito de rolamento.

Em 2006 a.C., foi encontrado o primeiro vestígio de lubrificação nas rodas do trenó que pertenceu a Ra-Em-Ka (Rei do Egito) e ficou comprovado por análise que o lubrificante era sebo de boi ou de carneiro. Após essa descoberta, concluiu-se que no Antigo Egito utilizou-se esse sebo como lubrificante embaixo dos trenós, para facilitar o deslizamento.

Na Grécia Antiga, durante a realização dos Jogos Olímpicos, uma das modalidades era a corrida de Bigas, que também tinham seus eixos lubrificados por gordura animal.

Em 200 d.C., os romanos também utilizaram as Bigas como meio de transporte, que por sua vez também eram lubrificadas por gordura animal.

Na Idade Média, mais precisamente do século V ao X, a gordura animal foi usada em pouca quantidade para lubrificar o mecanismo de abertura dos portões dos castelos que rangiam e nas rodas das carruagens que transportavam reis e rainhas.

No final do século VIII, na Noruega, ano de 780, os vikings, guerreiros e aventureiros marítimos, eram *experts* na construção de barcos. Construíram os primeiros e aperfeiçoados *Drakkars* – compridos barcos à vela. Foi usado por um bom tempo o óleo de baleia para lubrificar o suporte de articulação das velas e o eixo do leme.

No início das grandes navegações comerciais, século XV, o óleo de baleia também foi usado para lubrificar os moitões e timões dos navios.

O Petróleo, mineral existente há cerca de 300 milhões de anos, proporcionou fins medicinais durante a antiguidade e, posteriormente, passou a ser empregado na lubrificação. Era conhecido como “óleo de pedra, óleo mineral e óleo de nafta”.

Com a invenção de engenhocas no século XVI, surgiu a necessidade da lubrificação vinda do petróleo, para um perfeito funcionamento.

Nos séculos XVII e XVIII, começou a se desenvolver a civilização e invenções ainda mais revolucionárias, destacando-se um dos grandes inventores: Leonardo da Vinci. Ele elaborou grandes projetos que também contribuíram para o progresso da lubrificação, como a Besta de disparo potencializado (catapultas), máquina escavadora, entre muitos outros.

Com o fenômeno da Revolução Industrial, no século XVIII, provocou-se a mecanização da indústria e dos transportes. Com o crescimento das máquinas têxteis, foi utilizado lubrificante para o bom funcionamento das máquinas.

Portanto, como visto no histórico da lubrificação, existiram diversas maneiras de lubrificar equipamentos e máquinas e, com a modernização, esses lubrificantes foram evoluindo com pesquisas e testes feitos de acordo com as necessidades de cada produto.

VI. A LUBRIFICAÇÃO E A MANUTENÇÃO

A lubrificação é uma operação que consiste em introduzir uma substância apropriada entre superfícies sólidas que estejam em contato entre si e que executam movimentos relativos. Essa substância apropriada normalmente é um óleo ou uma graxa, ambos utilizados para impedir o contato direto entre as superfícies sólidas.

Quando recobertos por um lubrificante, os pontos de atrito das superfícies sólidas fazem com que o atrito sólido seja substituído pelo atrito fluido, ou seja, o atrito passa a ser entre uma superfície sólida e um fluido. Nessas condições, o desgaste entre as superfícies será bastante reduzido.

De acordo com Belinelle (2011) [7], a lubrificação é uma forma primária de manutenção preventiva que aplica um lubrificante entre duas superfícies metálicas e forma uma película que impede o contato direto entre duas superfícies que se movem relativamente entre si, reduzindo o atrito entre as partes. Com essa aplicação, melhorará a eficiência na operação dos equipamentos e diminuirá as quebras de componentes de máquinas, aumentando a vida útil e a disponibilidade de trabalho do maquinário para produção.

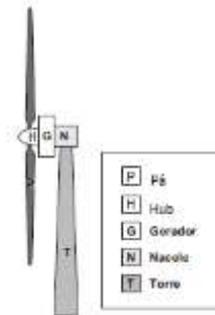
O aumento de disponibilidade e vida útil do maquinário tem como consequência o melhor desempenho deste, permitindo velocidades mais altas de trabalho e maiores taxas de produção.

VII. PROCESSO ATUAL DE LUBRIFICAÇÃO DOS AEROGERADORES

O processo vigente de lubrificação dos aerogeradores num parque localizado no sul de Santa Catarina, onde há 62 aerogeradores instalados, é feito por meio de 2 bombas graxeiras manuais de 7 kg, com uma mangueira de 5m. Hoje, trabalha-se com dois tipos de graxa: a Gleitmo 585K e a

Mobil SHC. Cada graxa é aplicada em um determinado ponto do aerogerador que é dividido da seguinte forma: torre, nacelle, gerador, hub e pás.

Figura 2 - Divisão do aerogerador IV – 77



A Gleitmo 585K é utilizada nas pás e no rolamento da nacelle. Já a Mobil SHC, nos rolamentos traseiro e dianteiro do eixo do gerador e nas três polias lisas que compõem o sistema de movimentação das pás, conhecido como *pitch*.

Para ser realizado o processo, são necessários dois colaboradores para a execução do trabalho no momento da aplicação das graxas, um que efetuará os ciclos e segurará a base da bomba para bombear e outro que conectará e segurará o bico no pino graxeiro, a fim de evitar o vazamento de graxa e o desperdício.

VIII. PROBLEMAS DO ATUAL PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DOS AEROGERADORES

O primeiro ponto a ser observado diz respeito ao fato de que o processo atual de lubrificação dos aerogeradores consiste num método demorado em função do tipo de bomba graxeira utilizado que, por ser manual, exige bastante esforço físico do colaborador. Além disso, as graxas, que são consideradas de baixa viscosidade pelos fabricantes [8] [9], acabam por oferecer dificuldade para bombeá-las com as bombas manuais. Em alguns pontos, tem-se que efetuar 18 ciclos na bomba (bombadas), para atingir a quantidade de graxa desejada. Portanto, para se lubrificar um aerogerador, necessita-se de cinco horas para realizar o trabalho.

Além de tudo isso, a cada 6 ou 7 máquinas lubrificadas, uma das bombas apresenta problemas, interrompendo o trabalho de lubrificação. Durante a interrupção, é realizado o conserto da bomba manual, o que requer cerca de uma hora para ser feito. Com isso, durante todo o processo de lubrificações dos 62AG's, ocorrem 9 ou 10 interrupções no total, o que acarreta uma perda de tempo significativa na finalização da lubrificação, já que são um total de 9 ou 10 horas destinado ao conserto da bomba.

Um outro problema é o desperdício de graxa durante essas interrupções, que pode ser de 300 a 500 g de graxa por interrupção. No final da lubrificação das 62 máquinas, tem-se uma média de 2,8kg de graxa desperdiçada.

Figura 3 - Bomba manual utilizada no processo atual



Outro ponto a ser levado em conta é a necessidade de dois colaboradores para cada execução do trabalho, ao invés de apenas um.

Além disso, para ser utilizada, a bomba manual deve estar próxima ao colaborador que conduz o bico da mangueira, a fim obter melhor resultado na condução da graxa ao ser bombeada, já que o trajeto a ser percorrido pela graxa é menor. Com isso, tem-se mais um problema, já que em alguns pontos do aerogerador (*hub*), a locomoção e o acesso a certos lugares são difíceis, já que não há pontos de apoio adequados para sustentar a bomba, o que dificulta o trabalho de bombeamento.

Todos os fatores mencionados contribuem para elevar o tempo de execução do trabalho e manter o aerogerador parado sem produzir energia, o que resultará em grande perda de produção.

IX. PROCESSO SUGERIDO

O primeiro passo para a realização do processo de lubrificação dos aerogeradores consiste em substituir as bombas manuais Bozza (fig.4) por duas bombas propulsoras pneumáticas Bozza [9], com as seguintes características: propulsora pneumática para graxa, reservatório de 14kg móvel, com 2 rodas, lubrificador de 1/4", bloco do motor em alumínio anodizado, conexão giratória (mod. 7302-C), válvula de controle (mod. 5040), compactador de graxa com mola, condutor de ar metálico com silenciador, filtro interno no sistema de sucção, vazão livre: 800 gramas/min., rateio: 60:1, entrada de ar: 1/4" rosca NPT, saída de produto: 3/8" rosca NPT, recipiente de aplicação: 14kg, pressão de trabalho: 80 - 100 Psi, pressão de saída: 4800 - 6000 Psi, consumo de ar: 8,0 pés³/min., peso líquido: 10,8kg, peso bruto: 11,618kg.

Figura 4 - Bomba propulsora pneumática



Para por em funcionamento as bombas pneumáticas é necessário ainda um compressor pneumático de ar [10] modelo economic 10/100 V 2HP, deslocamento teórico 10

pés³/min., 283 l/min., pressão máxima: 140 libras/pol², 9,7 Bar, potência motor: 2 Cv, 2 polos, capacidade: 100 litros, peso líquido: 81kg, altura: 450mm, largura: 830mm, comprimento: 765mm, motor monofásico.

Figura 5 - Compressor de ar



É necessária também uma mangueira (fig. 6) de 2 metros para ligar o compressor às bombas pneumáticas (a bomba que está sendo utilizada no momento), duas mangueiras de 15 metros de alta pressão modelo 5660 MN, uma para cada bomba, bem como dois gatilhos digitais (fig. 8) (medidor digital) de alumínio, vazão de 0,1 a 2,5 kg/min., pressão máxima de trabalho: 7800 Psi, acompanha: extensão rígida, acoplador e conexão giratória Z, peso: 1,2kg.

Figura 6 - Mangueira



Figura 7- Gatilho dosador



Tabela 1 - Preço dos Materiais do Processo Sugerido

PREÇO DOS MATERIAIS UTILIZADOS NO PROCESSO SUGERIDO			
Item	Material	Quantidade	Valor (unidade)
1	Compressor de ar	1 unidade	R\$ 1.574,00
2	Mangueira 2 metros	1 unidade	R\$ 50,00
3	Mangueira 15 metros	2 unidades	R\$ 400,00
4	Medidor digital	2 unidades	R\$ 2.500,00
5	Bomba pneumática	2 unidades	R\$ 1.400,00
6	Total		R\$ 10.224,00

Todo esse equipamento (Tab. 1) deve ser levado para a *nacelle* do aerogerador por meio de uma bolsa de couro, que será erguida por um guincho que auxilia na subida de materiais pesados.

Com o material todo na *nacelle*, inicia-se a montagem dos equipamentos. Começa-se ligando o compressor à tomada monofásica e, em seguida, utiliza-se a mangueira de 2 metros para fazer a ligação entre o compressor e uma das bombas pneumáticas. A bomba já estará toda montada (Fig. 8) com a mangueira de 15m e com o medidor digital. Há duas bombas pneumáticas no processo, cada uma delas estará abastecida com um tipo de graxa, uma com Gleitmo 585K e a outra com Mobil SHC.

Figura 8 - Local de montagem dos equipamentos, compressor e bomba pneumática



Após a montagem dos equipamentos, inicia-se a lubrificação das pás, que será feita por apenas um colaborador. Aqui, a graxa a ser utilizada é a Gleitmo 585K.

Com o término da lubrificação das pás, troca-se o gatilho, a fim de utilizar o outro tipo de graxa, a Mobil SHC, para lubrificar os oito pontos do rolamento dianteiro do eixo oco.

Após o fim dessa etapa, passa-se para os sistemas de movimentação das pás (*pitch*). Nesse sistema, é utilizada também a graxa Mobil SHC.

Com a conclusão de mais essa etapa, passa-se para o rolamento traseiro do eixo oco do gerador (Fig. 9). Essa parte receberá ainda a graxa Mobil SHC.

Figura 9 - Pino graxeiro do rolamento traseiro do gerador



Com a finalização dessa etapa, passa-se à última parte da lubrificação, que é o rolamento da *nacelle* (Fig. 10), cuja lubrificação é feita pela parte de baixo, descendo até a plataforma do quinto tramo. A graxa utilizada nesse rolamento é a Gleitmo 585K.

Figura 10 - Pino graxeiro do rolamento da *nacelle*



Portanto, para realizar todo esse processo, necessita-se de quatro horas.

X. RESULTADOS OBTIDOS COM O NOVO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DOS AEROGERADORES

O primeiro aspecto positivo proporcionado pelo novo processo de lubrificação dos aerogeradores diz respeito à economia de tempo para a execução do processo, visto que

com a bomba manual eram gastas cinco horas, já com a pneumática são utilizadas 4 horas, o que proporcionará uma economia de uma hora no tempo de realização do processo em cada aerogerador.

Além disso, por utilizar uma bomba pneumática e não mais um manual, haverá menos desgaste físico do colaborador, bem como deixará de ser necessária a presença de dois colaboradores, já que o novo processo exige a presença de apenas um.

Outro aspecto a ser observado consiste na graxa, que oferecia dificuldade para ser bombeada no processo anterior e, com o novo método, não apresentará mais esse problema, já que será utilizada com a bomba pneumática, cujo mecanismo é de melhor eficiência do que o da bomba manual.

Cabe ressaltar ainda que, a cada 6 ou 7 máquinas lubrificadas, a bomba manual apresentava problema, o que não acontece com a bomba pneumática. Sendo assim, enquanto que no processo anterior, para lubrificar todos os 62 aerogeradores, havia 9 ou 10 interrupções, no processo proposto não haverá nenhuma, o que proporcionará uma redução média de 9 horas no tempo total de lubrificação de 62 aerogeradores.

Além disso, não havendo interrupção, não haverá desperdício de graxa e os 2,8 kg de graxas desperdiçados no processo anterior em função das interrupções serão economizados.

Cabe ressaltar ainda que, como a bomba manual necessitava estar próxima ao colaborador que a utilizava, este enfrentava dificuldade para a locomoção e o acesso a certos pontos do aerogerador, já que não havia pontos de apoio adequados para sustentar a bomba dentro do hub e do gerador. Com o novo processo, essa dificuldade não existe, já que a bomba e o compressor ficam na *nacelle* e o colaborador conduz apenas o gatilho e a mangueira até o gerador ou até o hub, ou seja, a bomba não necessita estar próxima ao colaborador.

XI. PRODUÇÃO DE ENERGIA E RETORNO FINANCEIRO A PARTIR DOS PROCESSOS DE LUBRIFICAÇÃO DOS AEROGERADORES

Para calcular os ganhos obtidos com o novo processo de lubrificação dos aerogeradores, faz-se necessário levar em conta alguns aspectos: a velocidade do vento, a energia produzida em função da velocidade do vento e o valor pago em MW/h.

Com a tabela de média de ventos do ano de 2012, é possível fazer o cálculo para saber qual a velocidade média do vento a ser adotada para calcular o resultado obtido com os processos antigo e novo de lubrificação dos aerogeradores.

Tabela 2 - Média de Velocidade do Vento nos Meses do Ano

Média de vento anual em m/s 2012											
Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
6,8	6,3	6,2	7,3	8,2	8,2	9,2	8,1	8,2	7,3	6,7	6,9
Média de vento											8,2

Dessa forma, somam-se as médias de seis meses com maior média de velocidade do vento e divide-se por seis, obtendo-se assim o valor de 8,2m/s.

Para saber qual o resultado da geração de energia, utilizando como base a velocidade média de 8,2m/s, faz-se necessária a utilização do Programa de Supervisão dos

aerogeradores. Dessa forma, obtém-se a partir do programa o valor de 556kW/h (Fig. 10 e Fig. 11).

Figura 11 - Tela do supervisório da Subestação



Figura 12 - Tela do supervisório da Subestação



Desta forma, segue as informações organizadas no texto:

Velocidade do vento: 8,2 m/s.

Geração de energia levando em conta a velocidade do vento de 8,2m/s: 556 kW/h.

Tempo de trabalho de lubrificação com o uso da bomba manual: 5 h.

Preço do MW/h pago em R\$: R\$ 328,00.

Total de AG's (Aerogeradores): 62.

Cada AG com potência nominal de produção/h: 1,5 Mw/h.

Total da potência nominal de produção dos 62 AGs: 93 Mw/h.

Dessa forma, para efetuar o cálculo do processo de lubrificação da bomba manual, deve-se realizar o seguinte procedimento:

Levando em conta que um dia tem 24 horas e que no processo de lubrificação com a bomba manual utiliza-se um total de 5 horas para sua realização, temos:

$$24h - 5h = 19h$$

Sabe-se que a geração de energia considerando a velocidade do vento de 8,2m/s é 556Kw/h. Tem-se:

$$19h \cdot 556Kw/h = 10.564 Kw$$

Cabe ressaltar que o valor pago pela energia é R\$ 328 por Mw/h. Sendo assim, precisa-se transformar o 10.564Kw em Mw:

$$1Mw = 1.000Kw$$

$$10.564Kw \div 1.000 = 10,564 Mw$$

$$10,564Mw \cdot R\$ 328,00 = R\$ 3.464,99$$

Dessa maneira, cada aerogerador, após a realização da lubrificação com a bomba manual, produzirá 10,564 Mw de energia. O que proporcionará uma renda de R\$ 3.464,99.

Considerando que o parque de Bom Jardim da Serra possui 62 aerogeradores, tem-se o seguinte cálculo para obter o valor total de produção de energia do parque:

$$10,564 MW \cdot 62 \text{ aerogeradores} = 654,968 MW.$$

Porém, é necessário lembrar que, durante o processo de lubrificação dos 62 aerogeradores por meio da bomba manual, há um total de nove interrupções, o que provocará uma redução de nove horas no tempo total de produção de energia. Sendo assim, tem-se:

$$9h \cdot 556Kw = 5.004 kW$$

$$5004 \div 1000 = 5,004 MW$$

Levando-se em conta o cálculo acima, observa-se uma redução de 5,004 MW do total de energia produzido pelos 62 aerogeradores, obtendo-se um novo resultado:

$$654,968 MW - 5,004 Mw = 649,964 MW$$

Com o total de 649,964 Mw, tem-se o seguinte valor em reais:

$$649,964 MW \cdot R\$ 328,00 = R\$ 213.188,192$$

Agora, utilizando como base o processo de lubrificação com a bomba pneumática, tem-se os seguintes dados:

Velocidade do vento: 8,2 m/s

Geração de energia levando em conta a velocidade do vento de 8,2m/s: 556 kW/h

Tempo de trabalho de lubrificação com o uso da bomba pneumática: 4 h

Preço do MW/h pago em R\$: R\$ 328,00

Total de +AG's: 62

Cada AG com potência nominal de produção/h: 1,5 MW/h

Total da potência nominal de produção dos 62 AGs: 93 Mw/h.

Dessa forma, para efetuar o cálculo do processo de lubrificação da bomba pneumática, deve-se realizar o seguinte procedimento:

Levando em conta que um dia tem 24 horas e que no processo de lubrificação com a bomba pneumática utiliza-se um total de 4 horas para sua realização, temos:

$$24h - 4h = 20h$$

Sabe-se que a geração de energia levando em conta a velocidade do vento de 8,2m/s é 556Kw/h. Tem-se:

$$20h \cdot 556Kw/h = 11.12Kw$$

Cabe ressaltar que o valor pago pela energia é R\$ 328 por Mw. Sendo assim, precisa-se transformar o 11.12Kw em Mw:

$$1Mw = 1.000Kw$$

$$11.12Kw \div 1.000 = 11,12Mw$$

$$11,12Mw \cdot R\$328,00 = R\$3.647,36$$

Dessa maneira, cada aerogerador, após a realização da lubrificação com a bomba pneumática, produzirá 11,12Mw de energia. O que proporcionará uma renda de R\$3.647,36.

Considerando novamente que o parque de Bom Jardim da Serra possui 62 aerogeradores, tem-se o seguinte cálculo para obter o valor total de produção de energia do parque:

$$11,12 Mw \cdot 62 \text{ aerogeradores} = 689,44 Mw.$$

A partir dessa quantia de produção de energia, tem-se o seguinte valor em reais:

$$689,44 MW \cdot R\$ 328,00 = R\$ 226.136,32$$

XII. AS VANTAGENS QUANTO AO RESULTADO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA APRESENTADAS PELO PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO COM A BOMBA PNEUMÁTICA

A partir dos cálculos efetuados, é possível constatar que no processo de lubrificação dos aerogeradores por meio da bomba manual, obteve-se um total de 649,964MW de produção de energia, que permitirá obter R\$ 213.188,192.

Já no que diz respeito ao processo de lubrificação com a bomba pneumática, obteve-se um total de 689,44 MW de produção de energia, o que resultará em R\$ 226.136,32.

A partir dos resultados mencionados, é pode-se constatar que a bomba pneumática permite produzir 39,476MW a mais que o processo realizado com a bomba manual. Portanto, tem-se um ganho extra de R\$ 12.948,128 utilizando a bomba pneumática. Essa diferença é, inclusive, suficiente para cobrir os gastos dos novos equipamentos, que correspondem a um total de 10.224,00. Cabe ressaltar que esse gasto não existirá a cada processo de lubrificação dos 62 aerogeradores, visto que a mesma bomba poderá ser utilizada em mais de um ciclo de lubrificação.

Dessa forma, com base em todos os aspectos aqui mencionados, é possível afirmar que o processo de lubrificação dos aerogeradores por meio da bomba pneumática possui grandes vantagens, proporcionando maior produção de energia e, conseqüentemente, permitindo um aumento dos lucros.

XIII. CONCLUSÃO

Levando-se em conta que a produção de energia é de fundamental importância para a sociedade, torna-se necessária a busca de alternativas que permitam o desenvolvimento dessa atividade com maior eficiência.

Mesmo com a ampla tecnologia implantada nos aerogeradores, sempre há algum ponto que pode ser aprimorado, a fim de se ter ao máximo o desempenho do equipamento.

Sendo assim, esse artigo abordou um método que poderá ser implantado para que se tenha uma maior agilidade na lubrificação de aerogeradores e, consecutivamente, um aumento na produção de energia, fator considerado como o principal ponto para a implantação de um parque eólico.

Portanto, com os cálculos demonstrados no decorrer do trabalho, é possível observar que com o processo sugerido tem-se um aumento de 39,476 MW se comparado ao processo de lubrificação com bombas manuais dos 62 aerogeradores.

Tudo isso permite afirmar que a proposta de lubrificação dos aerogeradores aqui apresentada é uma das alternativas que poderiam ser adotadas para aumentar a produção de energia e manter o cronograma de lubrificação em dia.

XIV. BIBLIOGRAFIA

Origem da Eólica. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Energia_e%C3%B3lica> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

Energia Eólica: o Uso de Energias Renováveis nas Plataformas de Petróleo. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/BolsistaDeValor/article/viewFile/2395/1284>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

Apostila de Curso Técnico em Mecânica Industrial. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfTRUAH/manutencao>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

A Definição da Manutenção. Disponível em: <<http://manutenabilidade.blogspot.com.br/2012/09/a-definicao-da-manutencao.html>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

MOURA, R. S. C. CARRETEIRO, R. P. Lubrificantes e Lubrificação. Rio de Janeiro: JR Editora Técnica, 1987.

Desenvolvimento de um Sistema Informatizado Aplicado à Gestão de Planos Preventivos de Lubrificação. Disponível em:

<<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/162/Dissertacao.pdf>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

Mobil Produtos Graxas. Disponível em: <<http://mobil.cosan.com/pt-br/agronegocio/produtos/lubrificantes-industriais/graxas-industriais>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

FuchsLubritech, Release Agents/Overview. Disponível em: <<http://www.fuchs-lubritech.com/products/release-agents/overview/product/show/gleitmo-585-k-637.html>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

BozzaHome > Produtos > Lubrificação > Propulsoras Pneumáticas para Graxa. Disponível em: <<http://www.bozza.com/sub-categoria/propulsoras-pneumaticas-para-graxa/1/1>> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

Página inicial /Máquinas e Compressores / Compressores / Compressor Baixa Pressão. Disponível em: <http://www.delupoferragens.com.br/produto/maquinas_e_compressores/compressores/compressor_baixa_pressao_140l_bs_10_100l_atg3_monofasico-33062> Acessado em 06 de Janeiro de 2015.

XV. COPYRIGHT

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

PRODUÇÃO COLABORATIVA, SOFTWARE LIVRE E O IMPACTO SOCIAL DE EMPRESAS NA ERA DA INFORMAÇÃO

LEONARDO BARBOSA GERMANI; LADISLAU DOWBOR (ORIENTADOR)
PUC-SP

leogermani@gmail.com

Resumo - Este artigo faz uma reflexão acerca das transformações no modelo de produção e difusão de conhecimento trazidas pela revolução das tecnologias de informação e como esta nova realidade traz um dilema ainda não resolvido: como conciliar o incentivo a produção e a proteção de direitos autorais com o interesse social da livre circulação do conhecimento? Em paralelo, analisamos o surgimento das empresas sociais como alternativa para promover o desenvolvimento sustentável e as consequentes métricas criadas para avaliar impacto social e subsidiar a decisão e avaliação de investidores interessados em tais empreendimentos. Por fim, o artigo sugere que informações referentes a produção de conhecimento livre faça parte destes indicadores e métricas, já que, assim como a preservação dos recursos naturais, o amplo acesso ao conhecimento e a produção imaterial são vitais para que se gerem as inovações e se encontrem alternativas para os desafios que a humanidade está enfrentando.

Palavras-chave: Software Livre. Impacto Social. Empreendimentos Sociais. Desenvolvimento Sustentável

I. INTRODUÇÃO – CONTEXTO DE TRANSFORMAÇÃO

Durante boa parte do século XX, a cultura e o conhecimento foram produzidos e disseminados seguindo uma lógica industrial. Por depender de suportes físicos (papel, discos) e, por consequência, de fábricas para produzi-los, esse processo era, por natureza, excludente e centralizado.

Ao fazer essa análise, o professor norte americano Yochai Benkler conclui: “O surgimento de um ambiente de comunicação conectado em rede e mediado por computadores mudou esse fato básico. Os requisitos materiais para a produção e difusão de informação são agora acessíveis a um número de indivíduos muitas vezes maior do que os que possuíam esses meios de produção e difusão de informação há apenas duas décadas atrás”¹ (BENKLER, 2009).

A digitalização do processo produtivo não só ampliou radicalmente o número e a diversidade dos produtores, como reduziu o custo de distribuição a praticamente zero. Qualquer pessoa, hoje, munida de um telefone celular, consegue produzir conteúdo multimídia e distribuí-lo para todo o mundo. Qualquer cidadão tem, potencialmente, o

mesmo poder de alcance de uma grande emissora de televisão.

Não era correto afirmar há 15 anos atrás que a indústria cultural tinha um modelo de negócio baseado na propriedade intelectual. Além da dimensão imaterial da produção cultural, era base de seu negócio o suporte físico sobre o qual essas produções eram distribuídas: os livros e os discos, por exemplo. Hoje, com a digitalização e a internet, as músicas e os livros passam a ser bens não-escassos, que se multiplicam pela rede e as editoras e gravadoras veem, pouco a pouco, sua área de atuação se restringindo a exploração de direitos autorais.

Preocupados em se manterem relevantes nessa nova realidade, editoras e gravadoras (os intermediários que foram necessários durante muito tempo para conectar artistas e público) tentam transpor para o mundo digital a mesma escassez que existia na era industrial, mas de maneira absolutamente artificial já que, diferente do que acontecia com um disco, uma pessoa não fica sem sua música se a envia para um amigo por meio digital.

O endurecimento de leis de proteção a propriedade intelectual pode, em muitos casos, prejudicar o avanço da sociedade como um todo ao dificultar a criação ao invés de incentivá-la e ao perpetuar a “exclusão cultural” de boa parcela da sociedade. É o que defende o professor Lawrence Lessig, para quem a evolução das leis de copyright está diretamente ligada ao lobby e ao interesse financeiro das grandes corporações da indústria cultural. Lessig defende que “sempre e em todo lugar, recursos livres foram cruciais para a inovação e a criatividade; sem eles, a criatividade fica aleijada” (LESSIG, 2002).

Tomemos como exemplo a cidade de Santarém, no Pará. Com mais de 400 mil habitantes, é o principal centro urbano do Oeste do Pará e da região do Tapajós. Lá não há nenhuma sala de cinema, e as locadoras e lojas de discos não contam com um catálogo muito extenso. A internet dá a possibilidade à população dessa cidade, e de milhares de outras, de terem acesso a cultura de igual para igual aos grandes centros. Segundo o discurso dos representantes da atual indústria cultural, os habitantes dessa cidade, e de todas as cidades em situação semelhante, devem permanecer a margem da produção cultural mundial, com ouvidos e olhos fechados para o que acontece na atualidade, a não ser para aquilo que é filtrado e encaixado na apertada grade de programação dos canais de rádio e televisão.

No campo da produção científica, o professor da PUC-SP, Ladislau Dowbor, coloca de maneira bem clara o dilema atual do professor que precisa publicar artigos em revistas científicas, que ainda funcionam na lógica exclusiva,

¹ No original: “the rise of networked, computer-mediated communications environment has changed this basic fact. The material requirements for effective information production and communications are now owned by numbers of individuals several orders of magnitude larger than the number of owners of the basic means of information production and exchange a mere two decades ago.”

cobram caro pelo acesso ao seu conteúdo e dificultam a circulação do conhecimento. “No século XXI, os atos de publicar e de disponibilizar se dissociaram. Não constituem mais o mesmo processo”, e conclui “tenho de publicar nestas revistas, para ter os pontos, e para a minha sobrevivência formal. Mas aí ninguém lê. E se disponibilizo o texto online, entro na ilegalidade” (DOWBOR, 2011). Ou seja, as publicações científicas que originalmente tinham o papel de fazer circular a ciência e garantir que as universidades colaborassem umas com as outras, passam a exercer a função inversa, inibindo a colaboração e a livre circulação do conhecimento.

Na área da saúde a incoerência também se torna cada vez mais gritante, com o lucro da indústria farmacêutica sendo sustentado por um imenso prejuízo social na forma de patentes cada vez mais abrangentes e restritivas, aprisionando o conhecimento humano acumulado nesta área nas mãos de poucas empresas. Marcia Angell, em seu livro intitulado “The Truth About the Drug Companies: How They Deceive Us and What to Do About It” contesta a defesa de que as patentes da indústria farmacêutica colaboram com o desenvolvimento da medicina através de investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Ao contrário, ela afirma que o maior gasto dessas indústrias é com marketing, para vender medicamentos que, em muitos casos, são apenas pequenas variações de patentes que expiraram. “Nas últimas duas décadas, a indústria farmacêutica se distanciou muito do seu propósito original de descobrir e produzir novas drogas úteis. Agora são acima de tudo uma máquina de marketing para vender drogas de benefício duvidoso”² (ANGELL, 2004).

Nos exemplos acima vemos como a proteção da propriedade intelectual, pensada para ser um estímulo a criação e a inovação, acaba, em muitos casos, tendo o efeito justamente oposto e consequências profundas na sociedade. “A questão do acesso ao conhecimento, portanto, um dos vetores básicos da democratização da economia e do reequilíbrio planetário, tornou-se central. Restabelecer o equilíbrio entre a remuneração dos intermediários, as condições de criatividade dos que inovam e a ampliação do acesso planetário aos resultados – objetivo estratégico de todo o processo – é o desafio que temos de enfrentar” (DOWBOR, 2014).

II. CONSTRUINDO ALTERNATIVAS

Enquanto as empresas lutam para se adaptar a essa nova realidade, movimentos sociais e indivíduos interessados em transformar a realidade social utilizam as novas tecnologias e o acesso livre a informação como impulsos para suas ações. Através da internet grupos sociais podem expressar suas ideias e publicar conteúdos independentemente da grande mídia tradicional - basta ver o que aconteceu com a chamada “primavera árabe” para se ter uma ideia do potencial que a liberdade real de comunicação tem. A oferta de softwares livres permite que governos sem recursos tenham autonomia tecnológica. Comunidades científicas se organizam para publicar o resultado de suas pesquisas de maneira que se promova o livre acesso ao conhecimento e o avanço da ciência.

² No original em inglês “Over the past two decades the pharmaceutical industry has moved very far from its original high purpose of discovering and producing useful new drugs. Now primarily a marketing machine to sell drugs of dubious benefit”

Surge o que Benkler chama de “economia da informação articulada em rede”, onde a produção voltada ao mercado coexiste com a produção colaborativa fora do mercado, ou “produção social”. Ambas se apropriando e contribuindo em um mesmo repositório de conhecimento e ferramentas comuns.

A difusão do uso e desenvolvimento de software livre é um ótimo exemplo desse fenômeno. Centenas ou milhares de empresas em todo o mundo baseiam seu modelo de negócios em serviços relacionados ao sistema operacional GNU/Linux, entre elas a gigante IBM, porém, o GNU/Linux não é propriedade de nenhuma delas, e todas colaboram com seu desenvolvimento³.

Softwares livres são caracterizados por sua licença de uso. A primeira e principal licença de software livre, a GPL (GNU General Public License⁴), visa garantir quatro liberdades básicas para os usuários de programas de computador: a liberdade de usar o programa para qualquer finalidade; a liberdade para estudar como o programa funciona e modificá-lo para suas necessidades; a liberdade para redistribuir cópias do programa; a liberdade para redistribuir cópias do programa com suas modificações. Estas quatro liberdades são o que definem um software livre.⁵

Em seguida, a GPL coloca uma condição para que os usuários possam exercer essas liberdades: Caso ele redistribua uma cópia modificada do programa, esta também deve ser licenciada sob a GPL. Este mecanismo, que ficou conhecido como *copyleft*⁶, garante que o ciclo de liberdade não se quebre. Ele inspirou muitas outras licenças, não só de softwares, mas utilizadas para licenciar muitos tipos de produção intelectual, como trabalhos científicos e artísticos.

Diante desses dilemas, mas com uma visão positiva em relação a tecnologia, algumas empresas constroem seu modelo de negócio e sua estratégia de ação baseada no livre compartilhamento de sua produção imaterial. O uso pleno das possibilidades que a tecnologia digital traz no campo da construção colaborativa de conhecimento passa a ser visto como uma possível resposta a várias questões importantes enfrentadas pela sociedade contemporânea, e não apenas como uma questão técnica.

III. OS CASOS MYSOCIETY E WORDPRESS

MySociety (www.mysociety.org), um misto de empresa e instituição sem fins lucrativos inglesa, tem como objetivo “dar às pessoas maneiras simples e tangíveis de se conectar e melhorarem sua sociedade”. Para fazer isso eles prestam serviços de desenvolvimentos de sites voltados para a participação democrática dos cidadãos, que permitem que

³ Relatório da Linux Foundation onde se pode encontrar estatísticas sobre a colaboração em torno do desenvolvimento deste sistema operacional: <http://www.linuxfoundation.org/news-media/announcements/2013/09/linux-foundation-releases-annual-linux-development-report>

⁴ Licença na íntegra pode ser encontrada em <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

⁵ Definição de software livre: <http://www.gnu.org/philosophy/freesw.html>

⁶ Copyleft é um trocadilho a partir da palavra em inglês copyright, onde o sufixo right (direito) é substituído por left (esquerdo, mas que também pode ser traduzido como “deixado”, copyleft seria, então, a “cópia deixada”). O grande mérito reconhecido neste mecanismo é o de utilizar a mesma legislação de direito de autor vigente para se conseguir o efeito desejado, utilizando-se do monopólio do autor sobre sua obra para permitir seu uso sob determinadas condições sem a necessidade de consulta prévia.

uma pessoa escreva para seus governantes locais, denuncie irregularidades, requisitem ações para problemas reais, como buracos nas ruas, entre outras coisas. Além disso eles desenvolvem e mantêm um conjunto de softwares livres para que as mesmas soluções possam ser implementadas por outras pessoas em qualquer parte do mundo.

Uma das ferramentas, chamada “Pombola”⁷, é utilizada para construir websites de monitoramento de parlamentares e já é usada em países como Ghana, África do Sul, Nigéria e Zimbabwe.

MySociety, enquanto uma empresa, presta serviços implementando essas soluções para diversos clientes, governamentais ou não, mas mantém a matéria-prima de seu trabalho, sua propriedade intelectual, disponível para qualquer organização que queira utilizá-la. A instalação do Pombola no Zimbabwe, chamada “KuvakaZim” (www.kuvakazim.com), foi construída e mantida por uma equipe de voluntários daquele país, sem a contratação da prestação de serviços da My Society. Mas isso não significa que todas as utilizações das ferramentas disponibilizadas sejam sempre por parte de organizações sem fins lucrativos ou indivíduos autônomos. Não há nada na licença que impeça outra empresa de prestar serviços utilizando as criações da MySociety.

Outro exemplo, a empresa americana Automattic (www.automattic.com) é a responsável pelo serviço online WordPress.com que atualmente hospeda mais de 57 milhões de blogs, que produzem mais de 60 milhões de novas publicações todos os meses⁸.

A Automattic foi criada em torno do software livre WordPress⁹ e vem, desde então, apoiando o seu desenvolvimento. Com isso, uma infinidade de *sites* desenvolvidos fora da esfera da empresa surgiram e, hoje, mais de 22% de todos os sites da internet são desenvolvidos com WordPress¹⁰, sendo a maior parte deles por pessoas e empresas sem nenhuma ligação com a Automattic.

Com números como esses, era de se esperar que a Automattic fosse uma empresa bilionária, mas não é exatamente o caso. Ela é lucrativa, mas o fato de manter seus princípios de liberdade, tanto de expressão (apenas 1% dos blogs em wordpress.com pagam por algum serviço), como liberdade de acesso ao software, que é o coração de suas operações, fez com que a empresa tivesse que buscar nichos específicos para gerar renda, como um serviço de hospedagem *VIP* para blogs de grande audiência, como os do *New York Times*¹¹. Ainda assim seu fundador, Matt Mullenweg, figurou em quarto lugar na lista das pessoas mais influentes da internet em 2011 no site *Business Insider*¹², logo atrás de Steve Jobs e duas posições acima de Balmer, da Microsoft.

⁷ Website da ferramenta:

<https://www.mysociety.org/projects/parliamentarymonitoring/pombola/>

⁸ Estatísticas extraídas de <http://en.wordpress.com/stats/>

⁹ WordPress é um CMS (da sigla em inglês Content Management System, Sistema de gerenciamento de conteúdo). É um software livre desenvolvido para criar blogs mas é também utilizado como sistema de gerenciamento para muitos tipos de sites na internet. Enquanto <http://wordpress.com> é o serviço prestado pela Automattic onde qualquer pessoa pode criar um blog, <http://wordpress.org> é a casa do projeto de software livre, desenvolvido por centenas de pessoas ao redor do mundo.

¹⁰ Fonte W3Techs:

http://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all

¹¹ Fonte revista Forbes:

<http://www.forbes.com/sites/jjcolao/2012/09/05/the-internets-mother-tongue/>

¹² Fonte revista *Business Insider*: <http://www.businessinsider.com/top-10-most-influential-people-online-2011-3>

Apesar de ser difícil de se medir, é fácil perceber o impacto que a empresa gera no campo da liberdade de expressão ao trabalhar no desenvolvimento de um software livre e de um serviço para publicação online. Um exemplo interessante que confirma essa observação é o fato de seu serviço gratuito de blogs ser bloqueado em países totalitários, como a China¹³.

Os exemplos da Automattic e da MySociety mostram como empresas que já nasceram em uma sociedade conectada em rede podem ter um posicionamento radicalmente diferente da empresa tradicional, preocupada em proteger sua propriedade intelectual. Mostram também como o fato de se publicar software livre, ou seja, de se compartilhar conhecimento sob licenças livres¹⁴ pode gerar impactos sociais significativos.

É importante ressaltar que, pelo menos no caso destas duas empresas, mas também em muitos outros, publicar software livre não se resume apenas a disponibilizar o código fonte. As duas empresas investem bastante esforço na manutenção das comunidades em volta dos softwares livres que criaram. Isso envolve investimento em manutenção de servidores, documentação, incentivos para encontros locais, entre muitas outras ações. Ou seja, não basta “disponibilizar”, há um esforço enorme para que o software seja útil nos mais diversos contextos e que uma comunidade se forme em seu redor.

Interessante também notar uma diferença entre as duas empresas. Enquanto a mySociety tem uma finalidade social clara, que é a de fortalecer a participação democrática, a Automattic não, ela apenas oferece um serviço que pode ser usado para qualquer finalidade. Além disso, sua posição em prol da liberdade não vem só de uma postura ética, mas também de sua estratégia no mercado. Se ela tivesse, no seu início, adotado uma estratégia “fechada” provavelmente o WordPress não seria tão difundido como é hoje – mas isso não reduz seu impacto social.

Cada uma a sua maneira, as duas empresas se posicionam muito claramente em relação ao seu modo e objetivo de trabalho e ambas trazem benefícios tangíveis a sociedade. Uma se aproxima do conceito que vem se consolidando como “empresa social” (YUNUS, 2007), a outra, sem uma finalidade social clara, se preocupa mais em se manter coerente com os princípios de sua fundação: o conhecimento compartilhado na forma de software livre.

Portanto, a questão é saber se em uma sociedade cada vez mais baseada no conhecimento e na produção imaterial, produzir conhecimento livre pode ser considerado uma iniciativa com impacto social. Apesar da resposta afirmativa parecer óbvia, ainda não vemos este reconhecimento em iniciativas de mensuração de impacto social.

IV. MEDINDO IMPACTO SOCIAL E INFLUENCIANDO O COMPORTAMENTO DE EMPRESAS

A criação de métricas objetivas para se medir o impacto social de empresas é importante por pelo menos duas razões.

¹³ Fonte Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Websites_blocked_in_China

¹⁴ Além da GPL, existem outras licenças que são consideradas “licenças livres” pela Free Software Foundation. Há pequenas variações entre elas, que dizem respeito a casos específicos de uso. Para mais informações a este respeito e uma lista das licenças livres, visitar <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html#SoftwareLicenses>

Em primeiro lugar, para dar ao investidor informações em relação ao sucesso do seu investimento. Ao investir em negócios sociais, ou negócios sustentáveis, o investidor espera, além do resultado financeiro, um resultado social.

Em segundo lugar, para influenciar o comportamento de empresas a medida em que esses índices podem influenciar sua capacidade de conseguir investimentos no mercado.

Existe uma evolução em curso nas metodologias de mensuração de impacto social. Historicamente os fundos de investimento socialmente responsáveis agrupavam empresas por um critério pouco objetivo e transparente de exclusão a atividades consideradas “socialmente irresponsáveis”, como por exemplo, indústria de armamentos, de bebidas e de cigarros. Hoje já existem iniciativas para se criarem critérios objetivos para classificar empresas em cima de ações proativas em benefício da sociedade (DILLENBURG, 2003).

Criado para ser um guia e um modelo de padronização para relatórios de sustentabilidade de empresas, o “GRI SUSTAINABILITY REPORTING GUIDELINES” (GRI, da sigla em inglês para Global Reporting Initiative¹⁵) não traz nenhum indicador que trabalhe com a produção de propriedade intelectual por parte das empresas. Para o GRI, do ponto de vista da sustentabilidade, não há diferença entre empresas que tem um modelo de negócio baseado na exploração da propriedade intelectual e empresas com um modelo de negócio baseado no livre compartilhamento de sua produção imaterial.

Outra iniciativa importante neste sentido, o “GIIRS Ratings & Analytics for Impact Investing”¹⁶ chega um pouco mais próximo ao descrever um de seus modelos de negócios de impacto como “produtos e serviços orientados a comunidade: reconhece projetos e serviços de uma empresa que são projetados para gerar um benefício social significativo para seus clientes”¹⁷.

Este modelo, ainda que mais próximo ao dos exemplos da MySociety e Automattic, ainda não cita em nenhum momento a relação da empresa com sua produção imaterial. Esta diferença essencial tem muitas repercussões, uma delas evidente no enunciado do modelo, que cita um benefício social para os clientes, porém, como já foi descrito anteriormente, os benefícios sociais providos por empresas que publicam softwares livres atingem não só seus clientes, mas a sociedade de maneira geral.

V. DISCUSSÃO

Assim como a preservação dos recursos naturais, o amplo acesso ao conhecimento e a produção imaterial são vitais para que se gerem as inovações e se encontrem alternativas para os desafios que a humanidade está enfrentando. Como bem coloca Dowbor:

“A realidade é que o conhecimento constitui uma grande riqueza, e como a sua disseminação se tornou virtualmente gratuita, liberar o acesso aumenta o estoque de riqueza de todos. A era do conhecimento leva naturalmente para a economia da colaboração, e esta aumenta as chances de democratização de uma economia que, hoje, anda travada pelos sistemas cada vez mais complexos e inúteis de cobrança de pedágios” (DOWBOR, 2014).

¹⁵ <https://www.globalreporting.org/reporting/G3andG3-1/Pages/default.aspx>

¹⁶ <http://giirs.org/>

¹⁷ <http://giirs.org/about-giirs/how-giirs-works/176>

Diante deste cenário, e na busca da evolução das empresas sociais e dos mecanismos de mensuração dos impactos sociais, é preciso que se valorize cada vez mais os modelos de negócio baseados na construção e difusão de conhecimento aberto – mais especificamente no desenvolvimento de software livre.

Várias maneiras de se mensurar este impacto podem ser exploradas. Há o impacto na economia financeira, já que instituições, governos e indivíduos podem utilizar esses softwares sem custo, ou a um custo muito menor, empregando mão de obra local em detrimento do pagamento de licenças de uso para grandes empresas. Além disso, há um impacto referente ao empoderamento dessas instituições, governos e indivíduos em relação aos meios de produção. Uma vez que o software é livre, é possível não somente utilizá-lo, mas estudá-lo e desenvolvê-lo, permitindo que esse software seja totalmente apropriado e gerando autonomia total por parte de quem o utiliza.

O último relatório lançado pela Linux Foundation, uma organização sem fins lucrativos que promove o uso do sistema operacional Linux, mostra que mais de 1000 empresas já contribuíram com o seu desenvolvimento. Só entre abril de 2012 e setembro de 2013 foram mais de 1.000 programadores de 225 empresas de todo o mundo contribuindo com o projeto (LINUX Foundation Report, 2014).

Isso mostra como existe um movimento crescente de modelos de negócio baseados no desenvolvimento de software livre e que este exemplo, se incentivado, pode ser apropriado por outras áreas do conhecimento.

O esforço coordenado de empresas na construção de um repositório aberto de conhecimento e tecnologia que pode ser livremente utilizado por toda a humanidade pode ser mais valorizado e, para isso, poderia começar a fazer parte das discussões de sustentabilidade e de negócios sociais.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELLS, Manuell – *The Rise of the network society* - Blackwell Publishing Ltd, Chichester, 2010.

ANGELL, Marcia – Disponível em: <http://www.nybooks.com/articles/archives/2004/jul/15/the-truth-about-the-drug-companies/>.

YUNUS, Muhammad – Um mundo sem pobreza: a empresa social e o futuro do capitalismo – Editora Ática, São Paulo, 2008.

BENKLER, Yochai – *The Wealth of Networks: how social production transforms markets and freedom* – Yale University Press, New Haven, London, 2009.

DOWBOR, Ladislau – *O professor frente a propriedade intelectual* – disponível em: <<http://dowbor.org/2011/08/o-professor-frente-a-propriedade-intelectual-7.html/>>, 2011.

DOWBOR, Ladislau – Da propriedade Intelectual à Economia do Conhecimento. 2014

DILLENBURG, Stephen - Approaching socially responsible investment with a comprehensive ratings scheme: total social impact. Journal of business ethics [0167-4544] ano:2003 vol:43 fasc:3 pág:167

LINUX Foundation Report – Disponível em:
<<http://www.linuxfoundation.org/news-media/announcements/2013/09/linux-foundation-releases-annual-linux-development-report>>

LESSIG, Lawrence. *The Future of Ideas: The Fate of the Commons in a Connected World*. New York: Vintage Books, 2002.

LESSIG, Lawrence – *Remix: making art and commerce thrive in the hybrid economy* – The Penguin Press, New York, 2008, 327 p.

VII. COPYRIGHT

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

PATOLOGIAS HIDRO-SANITÁRIAS EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VERTICAL EM MANAUS (AM): DIAGNÓSTICO E TERAPIA

PAULO CÉZAR CORRÊA VIEIRA¹; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ²;
JOSÉ ANTÔNIO DA SILVA SOUZA³

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; 2 – INSTITUTO GALILEO DA AMAZÔNIA;

3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

correavieirapc@gmail.com

Resumo – Este artigo apresenta a instalação predial de esgoto sanitário como um dos sistemas que constituem uma edificação residencial e que entra em contato frequente com os usuários. Quando não há o seu pleno desempenho, torna-se um fator que contribui para a queda do bem estar físico e psicológico das pessoas. Este estudo teve como objetivo identificar e diagnosticar as manifestações patológicas de esgoto sanitário em condomínio residencial vertical composto por 05 (cinco) edifícios e propor soluções terapêuticas. Foram realizadas entrevistas com responsáveis pelas áreas de manutenção preditiva, seguidas de visitas técnicas em cada prédio. Mau cheiro, obstruções, ruídos e retorno de esgotos, entre outras patologias apontadas, evidenciaram a importância à observação das recomendações normativas de projeto e execução, o que contribuiu para ressaltar a necessidade de cuidados que previnam a ocorrência de eventuais falhas que se transformam em problemas, resultando em falta de desempenho e, finalmente, originando as patologias que acometem os edifícios residenciais.

Palavras-chave: Sistemas Sanitários. Manutenção Predial. Patologias na Construção.

I. INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas que compõem a construção, o hidro-sanitário é aquele que mais entra em contato com os usuários e o seu mau funcionamento resulta em queda do bem estar físico e psicológico das pessoas (CONCEIÇÃO, 2007).

A falta de observação às normas pertinentes, além da falta de qualidade dos materiais utilizados na construção do edifício, bem como da mão de obra e eventuais negligências dos construtores, podem ocasionar vícios, defeitos construtivos e, conseqüentemente, danos ao proprietário da edificação (CARVALHO JR., 2013).

A norma ABNT- NBR 15575/2013, conhecida como Norma de Desempenho de Edifícios Residenciais, estabelece que a falta de desempenho do sistema predial hidro-sanitário é a percepção que tem o morador/proprietário quando as suas expectativas não são atendidas, considerando-se todas as promessas feitas pelo construtor quando da venda do imóvel, conforme as prescrições normativas e seus requisitos.

Nesse trabalho foram pesquisadas as condições de desempenho do sistema de esgoto sanitário de um condomínio residencial vertical localizado na zona centro-sul de Manaus, segundo a percepção e identificação de patologias pelos síndicos e/ou administradores dos condomínios, além dos profissionais responsáveis pela área de manutenção desse sistema.

O estudo teve a sua importância relevada para que a indústria da construção civil conheça, sob a ótica da percepção dos usuários por meio dos condomínios, o nível de qualidade dos produtos disponibilizados ao mercado, para os quais oferecem prazos de garantias com média de 18 meses nas instalações hidro-sanitárias, a partir da entrega do edifício ao condomínio, desde que não fique configurado o mau uso.

Consiste em uma patologia ou uma inconformidade, todo sistema ou subsistema que não atende algum requisito de desempenho, particularmente aqueles textualmente exigidos por legislação específica, regulamentação ou normalização técnica (GNIPPER e JÚNIOR, 2007).

Para Teixeira *et al.* (2011), tem sido elevada a incidência de manifestações patológicas em sistemas prediais hidro-sanitários de edifícios residenciais por razões decorrentes de características de materiais e recentes avanços no setor ainda não assimilados pelo meio técnico. O pesquisador afirma ainda que os processos de desgaste e envelhecimento natural dos materiais e condições de exposição inapropriadas também são causas para a ocorrência das patologias.

A sociedade cada vez mais tem se detido ao conceito de qualidade, o que tem impulsionado igualmente a indústria da construção civil bem como os fornecedores de insumos, como é o caso das indústrias fabricantes de componentes hidro-sanitários, a disponibilizar materiais com melhores características para serem especificados em projetos (BAPTISTA, 2011). Para Palladini (2008), a qualidade é baseada em múltiplos atributos de produtos e serviços para garantir a fidelidade do consumidor hoje, por meio de um diferencial estratégico, face aos produtos e serviços que já estão no mercado. Segundo Harrison *apud* Pan e Thomas (2010), a qualidade está relacionada com a quantidade de defeitos descobertos e percebidos na propriedade imobiliária.

O número de defeitos é um indicador chave da qualidade que foi utilizada na indústria da construção civil (AUCHTERLOUNIE *apud*, PAN e THOMAS, 2013). A NBR-8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário: Projeto e Execução – entre outras generalidades, determina que o sistema seja projetado de modo a:

- permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;

- impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis para eventuais manutenções.

Segundo Carvalho Jr (2013), o mau cheiro em ambientes nos quais estejam instaladas as caixas de gordura e de esgoto, confeccionadas em concreto ou alvenaria, resultam das deficiências nas condições de vedação das respectivas tampas. A NBR-8160/1999 determina ainda que as tampas dos dispositivos de inspeção sejam removíveis e ofereça fechamento hermético. Quanto às caixas de gordura, a mesma norma indica que todas tenham vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, águas de lavagem de pisos ou de águas pluviais, etc.

Tannous, *apud* Genniper (2010), afirma que a manutenção preditiva consiste em uma técnica em que a manutenção é realizada no período adequado, antes que ocorra uma falha qualquer.

II. PROCEDIMENTOS

Neste artigo foi utilizada a metodologia para uma pesquisa de caráter qualitativa, com aplicação de questionários que possibilitassem a identificação de patologias nas instalações hidro-sanitárias do condomínio residencial, segundo a percepção do responsável pela área operacional da administração, sobre o mau funcionamento de componentes, elementos ou a própria instalação de esgoto predial, observando-se que foram pesquisadas as ocorrências percebidas em áreas de uso comum dos edifícios.

A pesquisa qualitativa se preocupa com elementos de natureza subjetiva em nível de realidade que não pode ser quantificado, pois trabalha com universo de significados e valores, entre outros (MYNAIO, 1994).

Geralmente as entrevistas para aplicação dos questionários admitem perguntas abertas, o que é importante para que os entrevistados possam falar livremente (NETO, 1994). Essa condição teve relevante importância nas entrevistas realizadas.

Nessa etapa foi delineado que os edifícios analisados fizessem parte de um condomínio que deveria conter prédios executados por construtoras distintas identificadas por **A** e **B**, com o mesmo número de 12 pavimentos e mais de cinco anos de uso.

Foi escolhido o Condomínio X em área nobre de Manaus com um dos maiores índices de valorização imobiliária.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo indicou que a patologia “mau cheiro” foi diagnosticada em 100% dos edifícios do condomínio, enquanto entupimentos em caixas de gordura ocorreram em 80% dos edifícios. Em todos os edifícios foram aplicados tubos e conexões de PVC rígido série normal nas instalações de esgotos, fabricados conforme a norma ABNT – NBR-5688 (Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação).

A Tabela 1 mostra as patologias identificadas para cada edifício pesquisado.

Observa-se ainda que a Tabela 1 mostra a escala de patologias e suas respectivas frequências, considerando-se os cinco edifícios pesquisados, evidenciando que o *mau cheiro* e *ruídos na tubulação* manifestaram-se em 100% dos prédios do condomínio X.

Tabela 1 - Frequência (F) de Patologias ocorridas no Condomínio X

Anomalias relatadas no Condomínio X	Edifícios					F (%)
	N	M	C	E	W	
Mau cheiro	X	X	X	X	X	100
Retorno/esgotos			X	X	X	60
Ruídos	X	X	X	X	X	100
Ralos entupidos	X					20
Cx. Sifonadas entupidadas	X					20
Cx. Gordura entupidadas	X		X	X	X	80
Cx. Inspeção entupidadas	X		X			40
Retorno de espuma			X			20

Tomando como base os edifícios N e C que contam com 144 banheiros individualmente e apresentaram 06 manifestações patológicas cada um, observa-se que os edifícios E e W não apresentaram redução do número de patologias na mesma proporção do número de banheiros, os quais foram reduzidos em 50%, enquanto as patologias reduziram apenas 33,33%. Quando se analisa o edifício BM, que contém 66,66% do número de banheiros verifica-se uma redução do número de patologias em 66,66%.

A Tabela 2 mostra a relação entre os edifícios e respectivos números de patologias.

Tabela 2 – Número de patologias por Edifício

Edifício	Pavimentos	Banheiros	Patologias
N	12	144	6
M	12	96	2
C	12	144	6
E	12	72	4
W	12	72	4

A Tabela 3 indica duas patologias com causas primária e secundária: mau cheiro e retorno de espuma.

Tabela 3 - Causas e origens das patologias

Patologias	Causa	Origem
Mau cheiro	Inexistência de vedação	Execução Manutenção
Retorno de esgotos	Inexistência de válvula de retenção	Projeto
Ruídos	Falta de material isolante acústico	Projeto
Caixas sifonadas entupidadas	Limpeza inadequada	Manutenção
Caixas de gordura entupidadas	Irregularidade na limpeza	Manutenção
Caixas de inspeção entupidadas	Falta de limpeza periódica	Manutenção
Retorno de espuma	Vedação inadequada	Execução Manutenção

Apontado e constatado em 100% dos prédios do condomínio, o mau cheiro é resultado de aberturas existentes entre tampas e caixas de inspeção e de gordura, em desacordo com a NBR-8160/1999. A não observância da norma quanto à facilidade para a manutenção preditiva resultou pequenas fraturas nas peças gerando degradação continuada. Assim, as condições de não integridade das tampas de concreto são decorrentes das operações de abertura das mesmas.

No caso de caixas/tampas plásticas, há garantia tanto quanto a impermeabilidade quanto ao fechamento hermético que bloqueará a saída dos gases para os ambientes. A Figura 1 mostra caixa de esgoto com tampa em concreto, localizada no edifício C (subsolo). Esse método de construção não possibilita condições adequadas de manutenção causando danos em cada operação de abertura para limpeza, desobstruções, etc. Soluções técnicas mais adequadas existentes no mercado nacional de materiais de construção oferecem a possibilidade de realização das ações de manutenção sem comprometer as condições normais de vedação hermética entre tampa e caixa. Tais soluções são disponibilizadas com tampas metálicas e plásticas. Ressalte-se que caixas de esgotos pré-fabricadas em plástico são direcionadas para construções unifamiliares.

O mau cheiro em banheiros/lavabos das áreas comuns do condomínio teve sua causa na sifonagem inadequada abaixo dos lavatórios, o que possibilitava o acesso de gases aos respectivos ambientes. A Figura 2 mostra que o sifão plástico não está cumprindo a sua finalidade de proteção do ambiente contra odores, o que só aconteceria com o sifão plástico formatado adequadamente.

Figura 1 – Tampa de concreto



Figura 2 – Falta de sifonagem



Retorno de Esgotos

Os três primeiros pavimentos são críticos quando não há separação da instalação em tubos de queda independentes do restante do prédio. O uso de um dispositivo com abertura para inspeção, produzido em PVC e dotado de portinhola que atua automaticamente quando ocorre inversão no sentido de escoamento do esgoto é uma solução para essa patologia.

O retorno de esgotos, constatado no Condomínio X foi consequência de entupimentos na canalização ou caixas de esgoto (gordura e inspeção), visto que a possibilidade de retorno da rede pública não existe no condomínio analisado porque o sistema de disposição final é particular e constituído por fossa séptica e filtro anaeróbio.

Caso houvesse ligação com rede de esgoto público, seria indispensável o uso de válvulas de retenção adequadas para esgotos, cuja eficiência em bloquear o refluxo tem a garantia dos fabricantes.

Ruídos na tubulação

Trata-se de uma patologia que se manifestou em 100% dos edifícios pesquisados e contribuiu para a forte percepção de falta de desempenho nas edificações que formam o condomínio.

Os tubos e conexões de PVC série normal utilizados em todos os edifícios pesquisados, dotados de fixação com o uso de braçadeiras metálicas em formato de fita, possibilitaram a propagação dos ruídos percebidos e relatados na coleta das informações durante a pesquisa.

A aplicação de tubos e conexões com características próprias para o isolamento acústico é a solução para essa patologia. Tubulações em PVC mineralizado de alta densidade, desde que fixadas com braçadeiras específicas e emborrachadas para amortecimento das vibrações causadas pelo regime de escoamento, atendem as necessidades de conforto acústico para os usuários dos edifícios. Os limites de ruído para que uma instalação de esgoto sanitário tenha alto padrão de conforto acústico estão recomendados na DIRETIVA 4100¹, que estabelece o nível de conforto para um sistema predial de esgoto sanitário. Segundo a publicação, o ruído deve ser limitado a 20 dB. Sob esse aspecto, os tubos de esgoto predial em PVC série normal permitem ruídos com níveis até 29,41% superiores àqueles produzidos com PVC mineralizado.

A Figura 3 mostra braçadeira emborrachada que elimina a transmissão de vibração da tubulação para as paredes ou estrutura do prédio. Prumadas executadas com tubos e conexões de PVC série normal (SN) visualizadas em todos os edifícios pesquisados, encontravam-se praticamente aderidas à estrutura de concreto armado e/ou paredes. Não havia qualquer dispositivo que possibilitasse a neutralização da transmissão de vibrações decorrentes do escoamento de efluentes sanitários.

Figura 3 – Braçadeira emborrachada



Fonte: Catálogo Amanco

Caixas e Ralos Sifonados Entupidos

Entupimentos detectados e percebidos pela administração do condomínio são típicos do acúmulo de resíduos diversos no interior dos ralos e caixas sifonadas, o que compromete o escoamento dos efluentes através do septo, sendo este um obstáculo existente no interior de ambos os dispositivos para que haja a sifonagem necessária para proteção dos ambientes em que estão instalados, principalmente banheiros e áreas de serviço em geral. Portanto, as ações de manutenção e limpeza nos dispositivos hidro-sanitários são indispensáveis para que o sistema

¹Publicação da **Veren Deutscher Ingenieure** (Associação de Engenheiros Alemães) que faz referências ao nível de ruído em sistemas de esgoto sanitário predial de alto padrão.

funcione de forma plena, satisfazendo totalmente as expectativas do usuário em relação à edificação em que habita.

Caixas de Gordura e de Inspeção Obstruídas

As obstruções ocorreram após acúmulo de detritos no interior das caixas, evidenciando a falta de ações de manutenção e limpeza periódica das mesmas. Transbordamentos de efluentes sanitários após entupimentos têm efeito devastador sobre o conforto e bem estar das pessoas que utilizam a edificação, notadamente aquelas que transitam cotidianamente nas áreas em que estão localizadas.

Localizações de caixas de esgoto em áreas eminentes sociais como aquelas constatadas em posições frontais aos elevadores ou próximas dos mesmos causam má impressão e sinais de desconforto, o que poderia ser evitado na fase de projeto, havendo adoção de local apropriado. Ocorrência do retorno de espuma ou de esgoto em pontos frontais aos elevadores é gravíssima e gera transtornos aos usuários.

A Figura 10 e são indicativas das localizações inadequadas das caixas de esgotos, frontais aos elevadores nos prédios CC e BM, através das quais houve relatos de transbordamentos e acúmulo de efluentes contendo matéria fecal.

Retorno de Espuma

O retorno de espuma foi a patologia que apresentou o menor índice de ocorrência, em apenas 20% dos prédios analisados. A Figura 8 mostra o retorno de espuma através de uma caixa de gordura localizada no subsolo do edifício C por não haver fechamento hermético pela degradação. O uso de caixas de gordura pré-fabricadas em PVC, disponíveis no mercado brasileiro para imóveis residenciais unifamiliares com tampas de fechamento hermético é uma necessidade para uso em prédios multifamiliares, o que deve ser analisado pelos fabricantes como potencial de negócios por tratar-se de produto com recomendações normativas que não devem ser desconsideradas. No caso de obras em que haja preferência pela aplicação de tampas de concreto armado em caixas de esgotos, que estas sejam preparadas para as ações de manutenção necessárias, adotando-se cantoneira/estrutura metálica que possibilite o contato uniforme entre tampa e suporte para que a retenção dos gases seja obtida. Importante ressaltar que elemento vedante emborrachado, entre outros, pode ser o complemento para o fechamento hermético das caixas de esgoto.

Figura 4 – Retorno de espuma no edifício C



A figura 4 permite a visualização de retorno de espuma para o piso do subsolo do edifício C, através de uma caixa de gordura com tampa de concreto armado contendo aberturas e condições precárias de conservação. Note-se que

na referida tampa, bem como na borda da caixa, não há qualquer elemento estrutural que possibilite encaixe regular e uniforme.

IV. CONCLUSÃO

A técnica utilizada neste estudo possibilitou a obtenção de resultados indicativos de que a não observância à norma de projeto e execução de instalação de esgoto predial é a origem do mau cheiro e do ruído nas tubulações, duas principais patologias que acometeram os cinco prédios do condomínio pesquisado. O processo construtivo inadequado de caixas de esgoto permitiu a degradação das mesmas e possibilitou a ocorrência do mau cheiro, enquanto o tipo de tubulação de PVC série normal e uso de suportes de fixação metálicos não contribuíram para reduzir os níveis de ruído.

O retorno de espuma apresentou a menor frequência, correspondente ao edifício C, um dos dois prédios com o maior número de banheiros.

Verificou-se ainda que o prédio M, executado pela construtora A, apresentou o menor número de patologias, indicando variação do padrão de qualidade utilizado por construtoras distintas na execução das obras do mesmo condomínio.

As ações de manutenções preventiva e corretiva são indispensáveis para minimizar a ocorrência de patologias, garantindo melhor bem estar aos moradores quando estiverem no usufruto das áreas comuns.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-15575/2013**. Desempenho de Edifícios Residenciais: Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-8160/1999**. Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário: Projeto e Execução. Rio de Janeiro, 1999.

AUCHTERLOUNIE, T. Recurring quality issues in the UK private house building industry. *Structural Survey*, v. 27, n.3. p. 241 – 251, 2009.

BAPTISTA, F. Sistema Predial de Água Fria, Dissertação de Mestrado, UTL, 2011.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de Edifícios Habitacionais: Guia Orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013** – Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013

CARVALHO JR, Roberto de, **“Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários”**- São Paulo: Blucher, 2013.

CONCEIÇÃO, A.P. Estudo da incidência de falhas visando a melhoria da qualidade dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários”, 2010.

GNIPPER, S.; ILHA, M. Hierarchized method for the investigation of plumbing and drainage systems pathologies.

GNIPPER, S.F e MIKALDO JR, J., Patologias frequentes em Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários e de Gás Combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto, “in **Anais do VII Workshop brasileiro de gestão do processo de projetos na construção de**

edifícios. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.

MYNAIO, M. C. Ciência, técnica e arte: desafio da pesquisa social, **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**, vol. 23, 1999.

OTÁVIO, C. N. O trabalho de campo como descoberta e criação, criação, *Minayo, Maria C. de Souza (org).* **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e prática:* Atlas, 2004.

PAN, W; THOMAS, R. Defects of new-build dwellings constructed to building regulations and to 'The Code for Sustainable Homes', in *29th Annual Association of Researchers in Construction Management Conference (ARCOM)*, 2013, PP. 1015-1025.

REIS, R.P.A; TEIXEIRA, P. C; MONTEIRO, J.V. Estudo de Patologias nos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários do Prédio do Ciclo Básico II da UNICAMP, **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Vol. 2, 2011.

www.amanco.com.br/web/image/texto/file/BAIXA_9726A_amc_Atualizacao_manual_tecnicoSilentium_2010.pdf - consulta em 18/07/2015

www.aecweb.com.br%2Fprod%2Fe%2Ftampas-para-caixa-de-inspecao. Acesso em: 18 jul. 2015.

www.samacox.com.br/produtos. Acesso em: 18 jul. 2015.

www.vdi.de/uploads/tx_vdirili/pdf/1635940.pdf. Acesso em: 18 jul. 2015.

VI. COPYRIGHT

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

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NO ENSINO DE IDIOMAS

DR. DOUGLAS CERQUEIRA GONÇALVES¹ DR. MARCUS ANTONIUS COSTA NUNES²; GILMARA DAS NEVES SILVA³; PABLO RAVANI LEITE⁴
1; 2; 3; 4 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ
douglascerqueiragoncalves@gmail.com; marcaonunes@hotmail.com; gilmaraneves.s@gmail.com;
ravani.pablo@gmail.com

Resumo - Este artigo apresenta uma análise de ensino-aprendizagem por meio da utilização de recursos tecnológicos voltados à prática do aprendizado de idiomas, levando ao discente o conhecimento através do uso cotidiano e avançado da tecnologia disponível. O objetivo deste é analisar as formas de estudos e detectar a tecnologia como um instrumento que propicia uma nova metodologia científica e tecnológica, atualizada e atualizante, que gera o aprendizado, auxiliando os docentes e discentes no processo de aprendizagem. A aprendizagem e a prática desenvolvida pode ser por meio da internet, blogs, vídeos no Youtube, softwares educacionais, jogos educativos, entre outros. Tais tecnologias da informação e comunicação - TICs visam possibilitar o incremento e fluência de uma língua estrangeira realizando uma “ponte” entre a teoria e a prática, transformando a aprendizagem em algo agradável e significativo.

Palavras-chave: Ensino. Aprendizado. Tecnologias. TICs. Idiomas.

I. INTRODUÇÃO

A tecnologia avança a passos largos e, ao mesmo tempo, a aplicação das mesmas dentro do ambiente educacional tem se tornado cada vez mais frequente (GUSMÃO, 2014).

Durante anos, vimos os campos da tecnologia da informação (TI), da comunicação (TC) e da multimídia crescerem juntos, formando o que se conhece hoje como “Tecnologia de informação e comunicação” (TIC) (CAIRNCROSS, 2000, p.01).

Atualmente, merece destaque a facilidade de acesso aos meios tecnológicos a grande parte da população. Agregando-se isto ao imenso acervo de conteúdos disponibilizados através da internet, temos em mãos uma excelente ferramenta para aprender idiomas. Fica claro, portanto, que não podemos ignorar o potencial das TICs na aprendizagem, desde que utilizadas adequadamente, conforme mostra a figura 1.

Ao todo, tanto a tecnologia quanto a educação estão fundamentadas na dualidade entre o saber e o poder, e na divisão social do trabalho. Nas relações capitalistas, os proprietários dos meios de produção, ao reservarem para seus assessores a função da concepção, da organização e do mando no processo produtivo, passam a controlar o saber, e as tarefas de execução (manuais) são atribuídas aos trabalhadores (operários). Isso define concretamente a separação entre a teoria e a prática, a concepção e a operação, o saber e o fazer (ORLANDI, 2006, p.04).

A dificuldade em praticar cotidiana e frequentemente aquilo que se aprende é uma questão que sempre foi considerada por estudantes, como um dos maiores

empecilhos para se aprender um novo idioma. Este estudo foi desenvolvido a partir da constatação e das dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem de novos idiomas. Estes estudantes fazem parte de um novo perfil. Os discentes do século XXI tem à sua disposição, através da internet, uma fonte de informações nunca antes existente. Eles nasceram em um mundo transformado pelas novas tecnologias e não se sentem motivados a aprender, o que quer que seja, por meio de conteúdos ministrados da forma tradicional. Segundo GUSMÃO (2014), 77% dos brasileiros entrevistados acreditam que “escolas e professores devem se apoiar mais na tecnologia para melhorar o sistema educacional”.

Figura 1 - A Sala de aula tecnológica no século XXI



Fonte: Revista Info Exame Online, 2014.

Segundo Libâneo (2006), ensinar qualquer conteúdo na educação brasileira é visto de uma forma tradicionalista, ou seja, com uma simples transmissão da matéria aos discentes.

“O professor passa a matéria, os alunos escutam, respondem o interrogatório do professor, para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi passado em exercícios de classe e decoram tudo para a prova”. (LIBÂNEO, 2006, p.78).

II. PROBLEMA

O problema surgiu a partir da crescente perda de interesse dos discentes em aprender uma língua estrangeira através dos métodos de ensino convencionais, quando os próprios já adotam o uso destas tecnologias como modo de vida cotidiana atual e futura.

No Brasil, a 81% dos entrevistados acreditam que o uso de tecnologia nas escolas é inevitável, e que os investimentos do país devem focar mais em um suporte tecnológico para pedagogos (GUSMÃO, 2014).

Com esse investimento tecnológico por exemplo, criaria aulas mais interativas para aprendizagem do idioma ou da matéria proposta. É possível ver um número maior de pessoas utilizando computadores e, com isso, a inclusão digital no século XXI se torna cada vez algo mais real, atingindo a uma quantidade considerável de pessoas. Dentro deste contexto, é importante refletir quanto ao papel do docente: porque não utilizar essas TICs em prol do incremento da educação e estudos de idiomas com práticas cotidianas, frequentes e acessíveis a qualquer momento em tempo real?

III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Taille (1990), a aprendizagem não é meramente um processo pelo qual o sujeito pouco a pouco, repete em seus pensamentos e atos, a cultura em que nasceu. Ela é um processo de construção que passa por várias etapas sucessivas e hierarquizadas (no sentido de que a última é superior à anterior). Elaborar uma aula implica diferenciar uma atividade rotineira de uma inovadora. Em uma abordagem onde os métodos de ensino são elaborados de um modo convencional, o docente não se preocupa com a aprendizagem do discente, mas, simplesmente em cumprir seu plano de aula proposto. Por outro lado, na utilização de uma atividade inovadora como projeto de ensino-aprendizagem, o docente se preocupa mais com um planejamento eficaz do conteúdo e com a absorção de conhecimento por parte dos alunos. Para isto, conta-se com o apoio dos mais variados softwares educacionais, jogos educativos, entre outros, proporcionando aos discentes uma aprendizagem muito mais prazerosa. Ao aplicar-se estes métodos no ensino de idiomas, os docentes conseguem quebrar inúmeras barreiras de aprendizagem. O aluno consegue atingir seu objetivo de falar um novo idioma e terá a oportunidade de praticar isto tanto dentro quanto fora da sala de aula, cotidiana e frequentemente, potencializando seu aprendizado.

É importante que o docente defina gêneros e conteúdos que serão abordados utilizando ferramentas que geram aprendizagem, sendo o uso de novas tecnologias um dos mais eficazes para este fim. Segundo Rosa, Schuhmacher e Lopes (2015), há uma grande necessidade de fomentar os esforços para alfabetizar tecnologicamente todos os profissionais da educação, de forma que possam utilizar-se das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem de forma segura e significativa. Sendo que, tais cursos precisam ocorrer de forma contínua, buscando acompanhar a evolução tecnológica. Haully *et al.* (2014) reforça este mesmo ponto de vista ao declarar que devido às constantes mudanças que ocorrem no mercado, é necessário que todos os segmentos acompanhem a mesma e invistam em melhorias contínuas. Sendo que, na educação, isto não pode ser diferente. Do mesmo modo em que os profissionais de diversos segmentos precisam estar cada vez mais atualizados, inteirados e buscando inovações para suas áreas, também é necessário que os docentes modifiquem seus respectivos mecanismos de ensino para acompanhar

esta evolução didática, oferecendo alternativas que tragam uma maior praticidade e agilidade na busca de informação.

De acordo com Almeida *et al.* (2015), a tecnologia representa uma transformação singular na organização social, resultante do consumo e do avanço dos bens tecnológicos que são impostos à sociedade, explorando suas potencialidades específicas. Ao tornar-se um instrumento de aprendizagem, a tecnologia deve elevar as oportunidades de acesso e viabilizar o conhecimento, aumentando, portanto, as perspectivas dos indivíduos. A técnica de aprendizagem através de softwares educativos, por exemplo, é empregada com o intuito de motivar os discentes, instigando seu interesse em aprender e praticar um idioma.

Há diversos métodos e ferramentas tecnológicas que podem ser empregadas no aprendizado e na prática de idiomas. O Google tradutor, os aplicativos de celulares, a internet, os vídeos no Youtube, os jogos educacionais e os chats, são apenas alguns exemplos. Tais aplicações são divididas em abordagens educacionais interessantes como a instrucionista e a construcionista.

De acordo com SCHLÜNZEN (2003), há dois tipos de abordagens pedagógicas quanto ao processo de ensino-aprendizagem utilizando computadores: a instrucionista e a construcionista, ambas com seus objetivos específicos. Na abordagem instrucionista o computador é utilizado para transmitir informações, somente, como ocorre em tutoriais, exercícios-e-prática, jogos, simulações, etc. Na abordagem construcionista o aprendiz organiza, constrói e desenvolve, através do computador, o seu próprio conhecimento, como ocorre em produções textuais, entre outros. Neste caso, o aluno constrói algo de seu interesse, conferindo a aprendizagem um maior significado. Em ambos os casos, são oferecidas oportunidades de cooperação e colaboração, abordando a trans e a interdisciplinaridade. O emprego de tais abordagens dentro do ensino de idiomas, torna-se essencial nos dias de hoje, não apenas nas plataformas de estudo online, mas também nos casos em que o aprendizado ocorre de forma presencial.

A busca para novas formas de aprendizagem é um desafio. Exige uma grande resistência por parte de muitos professores em se adequar às mesmas. Tal resistência se deve ao fato de ser algo transformador e que, portanto, exige mudança. O fato é que o uso dessas novas tecnologias já faz parte da nossa realidade, e continuarão a expandir-se cada vez mais. Aprender a trabalhar com estas tecnologias e utilizá-las em nosso favor, é fundamental para que a aprendizagem e a prática frequente de idiomas, entre outras, seja eficaz.

IV. ESTUDO DE CASO

Na pesquisa, foi adotado o método estudo de caso, com o intuito de verificar como as tecnologias tem estado presentes no auxílio ao aprendizado e na prática de novos idiomas, não apenas através da modalidade à distância, mas também no modo presencial.

Dentre as etapas de investigação, foram desenvolvidas a definição do problema; a formulação das questões da investigação através dos processos e das tentativas de compreensão dos acontecimentos; a escolha do método para distribuição do questionário; a revisão da literatura; construção dos instrumentos de coleta de dados para análise dos mesmos e, por fim, um relatório com os resultados obtidos.

A pesquisa de campo foi adotada como método de coleta de dados realizada através de questionários com o objetivo de flexibilizar, aos entrevistados, o pensar livremente sobre o tema, na busca de percepções e esclarecimentos sobre a natureza geral da questão.

O questionário foi distribuído aos candidatos através da tecnologia em um formato online, disponível através de um formulário eletrônico, de modo a facilitar a distribuição e o acesso ao mesmo. A participação dos estudantes através de respostas claras e objetivas foi crucial para a compreensão e o incremento da investigação. Isso permitiu a realização da análise dos dados, bem como de suas conclusões, de acordo com todos os objetivos estabelecidos, juntamente com a pesquisa bibliográfica.

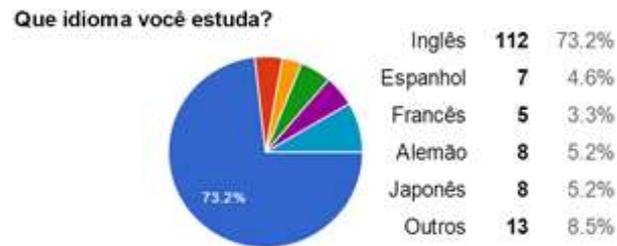
Como universo da pesquisa foi utilizada uma amostra previamente definida como mais acessível e regional possível e delimitada, pois seria complexo realizar uma pesquisa de campo em todo o universo de estudantes de idiomas, generalizadamente. Essa amostra serviu de base para todo o desenvolvimento da pesquisa. O questionário foi respondido por um universo total de 153 estudantes residentes nas cidades de Teixeira de Freitas (BA), São Mateus e Linhares (ES). O intuito foi abranger diferentes níveis de escolaridade e faixas etárias. Assim, em Teixeira de Freitas, foram selecionados os estudantes de cursos técnicos na área de informática da Faculdade Pitágoras, com faixa etária entre 18 e 29 anos. Em Linhares, participaram os estudantes do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, da Escola Emir de Macedo Gomes, com faixa etária entre 14 a 17 anos. Por fim, em São Mateus, participaram os estudantes de Mestrado em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional, da Faculdade Vale do Cricaré, com faixa etária entre 23 e 59 anos. Houve muito cuidado em toda a investigação, especialmente quanto à elaboração do questionário, para que as questões não dessem margens à dupla interpretação ou saíssem do objetivo preestabelecido, e que pudessem contribuir ao máximo para um resultado mais claro e eficiente.

Em todas as etapas do projeto, houve uma continuação do estudo do tema, com o intuito de enriquecer continuamente a pesquisa. Tal estudo contínuo, serviu de base e apoio para o desenvolvimento dos questionários e todo o decorrer da pesquisa. Após a confecção do formulário, foi realizada a distribuição do mesmo para o devido preenchimento por parte dos estudantes, acompanhado de uma síntese sobre o objetivo do estudo. O acesso a estes estudantes ocorreu também de modo eletrônico, através de grupos sociais online, dentre outras maneiras. Concluídos estes passos, deu-se início à análise dos dados obtidos e de suas conclusões.

V. ANÁLISE DOS DADOS

O questionário constituiu-se de três questões fundamentais e estruturantes, sendo estas diretas e sucintas. Em nenhum momento foi solicitado ao candidato o preenchimento de seus dados pessoais, para que o mesmo se sentisse à vontade para responder de modo fiel à sua realidade e interesse. A primeira das perguntas foi quanto ao idioma estudado pelo entrevistado, permitindo uma série de opções já definidas, ou caso não constasse ali, o idioma poderia ser inserido manualmente. O gráfico 1 a seguir apresenta de maneira condensada o total de respostas obtidas nesta questão.

Gráfico 1 - Idiomas mais estudados

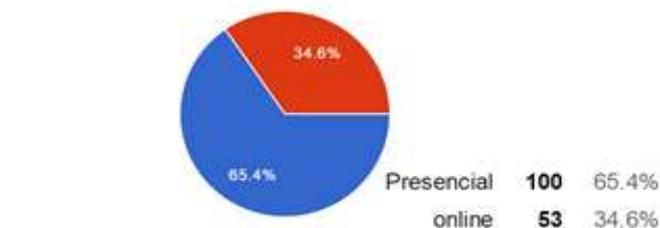


De acordo com o gráfico acima, apesar de haver uma significativa variação nas respostas, o idioma inglês, com 73,2% das respostas - área em azul no gráfico, é predominante entre os idiomas mais procurados dentre os estudantes.

A segunda questão foi sobre a modalidade em que o curso é realizado, se presencial ou online. O intuito foi poder verificar ao final, se mesmo dentre os que fazem o curso de modo presencial, há a participação das novas tecnologias no auxílio ao aprendizado.

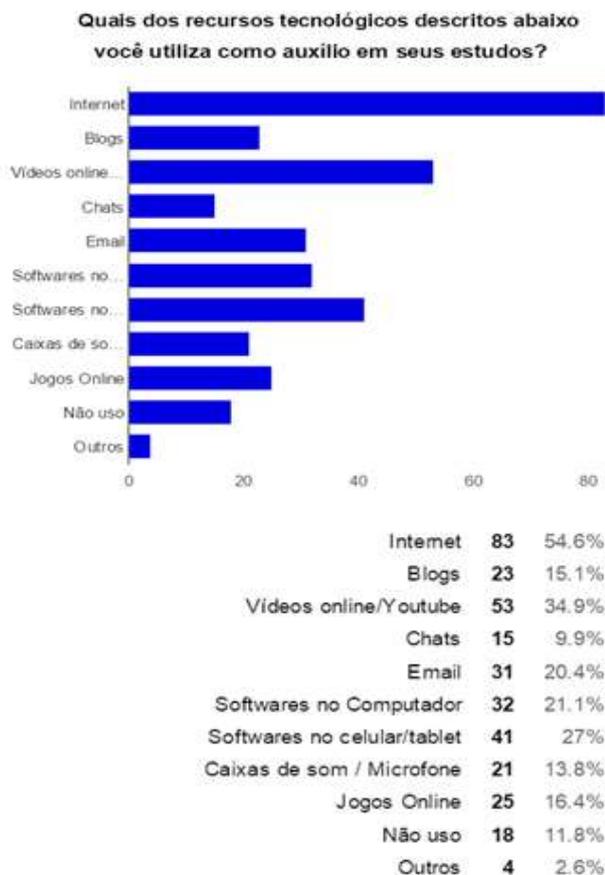
A partir do gráfico 2, nota-se que, com 65,4% contra 34,6%, a maior parte dos estudantes ainda opta pelo estudo do idioma através da modalidade ofertada presencialmente. Ainda assim, o número de estudantes que realizam o estudo de maneira online é significativo.

Gráfico 2 - Modalidade do curso



A terceira e última questão foi para que indicassem em uma lista, quais dos recursos tecnológicos citados eram utilizados pelos mesmos em seus estudos. A lista permitia também, caso o recurso não estivesse entre as opções, a inserção de um novo. Ou ainda, a opção de marcar 'Não uso', para quem considerasse que não utiliza nenhum tipo de recurso tecnológico atual em seu aprendizado e prática de idiomas. As opções apresentadas foram as seguintes, respectivamente: 'Internet', 'Blogs', 'Vídeos online/Youtube', 'Chats', 'Email', 'Softwares no computador', 'Softwares no celular/tablet', 'Caixas de som/microfone', 'Jogos online', 'Não uso' e 'outro'. As respostas foram bastante diversificadas e estão apresentadas no gráfico 3.

Gráfico 3 - Recursos tecnológicos utilizados no aprendizado de idiomas



O objetivo principal do gráfico 3 é mostrar que mesmo nos casos em que o curso é realizado presencialmente, ainda se constata a utilização dos recursos tecnológicos como ferramenta de aprendizado, não apenas nos casos em que este é realizado de modo online. Nesta parte do formulário, os entrevistados tinham a possibilidade de marcar quantas alternativas desejassem. Da amostra total de participantes, entre os recursos mais utilizados destacam-se de um modo geral, a Internet, presente em 54,6% da amostra total de participantes, os vídeos online/ Youtube, com 34,9% e os Softwares no celular/tablet com 27%.

Ainda há dois dados que merecem destaque. Primeiramente o fato de que apenas 11,8% das respostas quanto aos recursos tecnológicos utilizados terem sido 'Não uso'. Isto esclarece que, de todo o universo da amostragem pesquisada, apenas uma parcela pequena de pessoas diz não se utilizar dos mesmos. Outro fato importante é quanto aos 34,6% dos estudantes que declararam estudar línguas de modo completamente online. Sejam quais forem os seus motivos, se de ordem financeira ou por indisponibilidade de tempo, muito provavelmente tais estudantes não estariam alcançando seus objetivos de aprender uma nova língua se não fosse graças ao uso destas novas tecnologias que possibilitam o aprendizado de modo online.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que uma tecnologia empregada ao ensino e à prática de idiomas pode ser um articulador de conhecimento, podendo ser utilizado como gerenciador de possibilidades no contexto educacional. Quando aliado às

ferramentas proporcionadas pelas TICs, o aprendizado, a prática e o acesso a outras línguas torna-se mais eficiente e menos burocrático. O uso da tecnologia pode ser um instrumento motivador e interativo em qualquer disciplina. Os softwares educacionais do tipo jogo podem ser utilizados para gerar uma aprendizagem mais prazerosa e atrativa no contexto educacional, no aprendizado de idiomas. Muitos desistem de aprender uma nova língua quando isso se dá de modo rígido, como é feito em instituições tradicionais. Quando se apresenta a possibilidade de aprender e praticar um novo idioma de modo interativo e adaptativo, o estudante se sente muito mais motivado e apto a continuar seus estudos. Segundo Costa (2009), as novas tecnologias podem enriquecer o ato pedagógico favorecendo uma efetiva interatividade entre os agentes do processo: discentes e docentes. São claras as pesquisas que afirmam as grandes expectativas com relação a recursos tecnológicos como aliados no processo ensino-aprendizagem, tornando os aprendizes mais autônomos, facilitando o processo de construção do conhecimento.

O ensino de idiomas que intercala o componente curricular da sala de aula convencional com um uso apropriado de recursos tecnológicos, atende às demandas do ensino de línguas do século XXI. Isto possibilita ao aluno novas vertentes de aprendizagem, gerando um equilíbrio ideal entre o tradicional e o novo, separando bem as funções do professor e da tecnologia. Uma postura reflexiva e flexível faz parte do desenvolvimento profissional do educador, que muito pode fazer através de iniciativas próprias, como a busca constante de leituras atuais e novos materiais didáticos, para despertar a vontade em aprender dos alunos, principalmente em se tratando de um novo idioma. A utilização de recursos que fazem parte do cotidiano dos discentes, como as tecnologias educacionais, contribui imensamente para a qualidade do ensino.

Portanto, após a análise de todos estes fatos, é mister compreender que a utilização das novas tecnologias tem sido fundamental para muitos estudantes que se utilizam das mesmas a fim de aprender e praticar um novo idioma, o que nos dias de hoje é um componente curricular estruturante e indispensável.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, A. S.; SANTOS, C. P. O.; PEDROZA, G. F.; CONCEIÇÃO, B. B. **Uma nova educação: Um estudo sobre os desafios da educação e as novas tecnologias no ensino fundamental e médio.** *Sodebras*, São Paulo, v. 9, n. 101, p. 127-130, Maio/2014.
- ALMEIDA, C. C.; CARDOSO, R. E. D.; RODRIGUES, L. A.; MOURA, L. **O uso da tecnologia em sala de aula: Ferramenta de estratégia pedagógica em prol do conhecimento.** *Sodebras*, São Paulo, v. 10, n. 109, p. 04-08, Janeiro/2015.
- CAIRNCROSS, Frances. **O fim das distâncias: como a revolução nas comunicações transformará nossas vidas.** São Paulo, Nobel, 2000.
- COSTA, Francisco Araújo da; SCHUMACHER, Cristina; UCICH, Rebecca. **O Inglês na tecnologia da informação.** Ed. 01: Disal Editora, 2009.
- FAGUNDES, Léa *et al.* **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram! Coleção Informática para a**

Mudança na Educação. Ministério da Educação. Secretaria da Educação à Distância. Programa Nacional de Informática na Educação, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** Saberes necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUSMÃO, Gustavo. “**Uso de tecnologia na educação precisa ser muito bem planejado**”, diz executivo da intel. Revista Info Exame Online, 2014. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/it-solutions/2014/06/uso-de-tecnologia-na-educacao-e-algo-bastante-complexo-diz-executivo-da-intel.shtml>>. Acesso em: 24 de set. de 2015.

HAULY, A.; MATILDE, A. W.; FARIAS, G. L.; CORDEIRO, M. C. F. L.; CORREIA, L. C. **Tecnologia em sala de aula:** A visão dos docentes e discentes em relação à utilização de aparelhos eletrônicos dentro das instituições de ensino superior do litoral do Paraná. *Sodebras*, São Paulo, v. 9, n. 103, p. 129-133, Julho/2014.

LÉVY, PIERRE. **As tecnologias da inteligência.** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LIBÂNEO, J.C. **Didática.** São Paulo, Cortez, 2006.

LIMA, R. E. R.; BARRETO, S. M. C. **A educação a distância como instrumento gerador de oportunidades.** *Sodebras*, São Paulo, v. 9, n. 105, p. 37-41, Setembro/2014.

ORLANDI, José Geraldo. **Tecnologias integradas à educação.** Cachoeiro de Itapemirim: Ifes, 2011.

ROSA, R. A. S.; SCHUHMACHER, E.; LOPES, M. C. “**Inclusão das Tecnologias Digitais**”: O Desafio do Educador Contemporâneo. *Sodebras*, São Paulo, v. 10, n. 111, p. 256-261, Março de 2015.

SOUZA, N. F. BARRETO, S. M. C. **A utilização do computador como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental.** *Sodebras*, São Paulo, v. 9, n. 108, p. 126-131, Dezembro/2014.

TAILLE, Yves de La. **Ensaio sobre o Lugar do Computador na Educação.** São Paulo: Iglu, 1990.

VIII. COPYRIGHT

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

PROLIFERAÇÃO *IN VITRO* DE GENÓTIPOS DE GÉRBERA

ELAINE ROCHA GALVÃO¹, ANA KAROLINA LEITE PAIS¹, JOAQUIM PEREIRA NETO¹, RENATO NONATO DA COSTA COELHO¹, CRISTIANE DOMINGOS DA PAZ¹, JOSELITA CARDOSO DE SOUZA¹
1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA-UNEB
jocsouza@uneb.br

Resumo - O desenvolvimento de protocolos visando a micropropagação de múltiplas cultivares de gérberas requer o conhecimento da influência que o genótipo exerce, na resposta ao cultivo *in vitro*. Tendo como objetivo avaliar a proliferação de genótipos de gérbera na fase de multiplicação, seis híbridos e uma cultivar comercial, foram subcultivados em meio constituído dos sais inorgânicos e vitaminas de MS, contendo 30 g L⁻¹ de sacarose, 7 g L⁻¹ de Agar, 2 mg L⁻¹ de 6-benzilaminopurina (BAP) e 0,25 mg L⁻¹ de ácido 3-indolacético (AIA). O delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições foi utilizado para avaliar o número de brotações por explante e o comprimento médio das brotações. O pacote estatístico SAS foi utilizado na análise da variância dos efeitos do modelo aleatório de genótipos e explantes dentro de genótipos. O teste F foi significativo, a 5% de significância, quando a fonte de variação foi o genótipo e não significativo quando a fonte foi explantes dentro de genótipos, nas duas variáveis analisadas. Quando os efeitos foram considerados fixos para cálculo e comparação de médias, pelo teste de Tukey a 5% de significância observou-se que a taxa de multiplicação foi elevada em todos os genótipos e alguns genótipos não apresentaram diferenças significativas nas características avaliadas.

Palavras-chave: Gérbera. Micropropagação. Genótipos.

I. INTRODUÇÃO

A gérbera, importante flor de corte do mercado internacional, teve a viabilidade da sua micropropagação *in vitro* inicialmente demonstrada por Pierik *et al.* (1973). Desde então, esta técnica tem sido aperfeiçoada e se tornou a principal forma de propagação dos híbridos, obtidos em programas de melhoramento. Nesses programas, a micropropagação é adotada como forma de clonagem, pois permite a reprodução inalterada do genótipo, altamente heterozigoto, em larga escala. Embora a manutenção do genótipo também seja possível por divisão de touceira, esta forma de propagação apresenta baixo rendimento, quando comparada com a micropropagação (NHUT *et al.*, 2007; KANWAR E KUMAR, 2008).

Portanto, diante das vantagens da micropropagação na produção de mudas de gérbera, os protocolos têm sido aprimorados em relação aos fatores que afetam o cultivo *in vitro* como o tipo de explante, métodos de desinfestação e balanço entre os reguladores de crescimento (KANWAR E KUMAR, 2008).

Entretanto, Cardoso e Silva (2013), afirmam que protocolos universais, eficientes para múltiplas cultivares, ainda não foram desenvolvidos porque a resposta da gérbera ao cultivo *in vitro* é influenciada pelo genótipo. Nesse sentido, trabalhos de Orlikowska *et al.* (1999), Son *et al.*

(2011), e Shabanpour *et al.* (2011), confirmam a micropropagação da gérbera como sendo dependente do genótipo. Por outro lado, Akter *et al.* (2012), não encontraram tal dependência e, protocolos para micropropagação em massa de gérberas, tem sido publicados (NHUT *et al.*, 2007; AKTER *et al.*, 2012). Por isso, avaliar em que medida o genótipo influencia na micropropagação poderia ajudar a mensurar a necessidade de ajuste nos protocolos. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta de genótipos de gérbera a fase de proliferação *in vitro*.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Biotecnologia do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Juazeiro – BA. Sete genótipos foram avaliados no estagio de multiplicação, constituídos pela cultivar Essandre e seis híbridos, obtidos de cruzamentos realizados entre plantas da coleção de gérberas DTCS. Estes genótipos foram representados por números como segue: 1- DTCS 02; 2- DTCS 83; 3- DTCS 34; 4- DTCS 43; 5- DTCS 44; 6- DTCS 84 e 7- ESSANDRE.

O estabelecimento inicial dos genótipos *in vitro* ocorreu a partir de dois tipos de explantes, capítulos florais imaturos, na cultivar Essandre e brotações apicais nos híbridos. No caso da cultivar Essandre, explantes de capítulos florais imaturos foram inoculados em meio com sais inorgânicos e vitaminas de MS (MURASHIGE E SKOOG, 1962), 30 g L⁻¹ de sacarose, 7 g L⁻¹ de ágar, 6 mg L⁻¹ de 6- benzilaminopurina (BAP) e 1,0 mg L⁻¹ de ácido 3-indolacético (AIA). Após a indução de calo formaram-se as brotações que foram transferidas para o meio de multiplicação. Com relação aos seis híbridos, os explantes de brotações apicais de plântulas obtidas em cruzamentos foram inoculados no mesmo meio usado na fase de multiplicação.

O meio de multiplicação, ajustado anteriormente no laboratório de Biotecnologia do DTCS para a cultivar Essandre, foi constituído dos sais inorgânicos e vitaminas de MS (MURASHIGE E SKOOG, 1962), contendo 30 g L⁻¹ de sacarose, 7 g L⁻¹ de Agar, 2 mg L⁻¹ de 6- benzilaminopurina (BAP) e 0,25 mg L⁻¹ de ácido 3-indolacético (AIA).

Os meios de cultura utilizados tiveram o pH ajustado para 5,7 ± 1 antes da autoclavagem, realizada por 20 minutos a 120°C. Todas as culturas foram mantidas em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25 ± 1 °C.

As avaliações foram realizadas no segundo subcultivo, com base no número de brotações obtidas por explante e

comprimento médio das brotações. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições e três explantes por parcela. A análise da variância, considerando os efeitos do modelo aleatório de genótipos e explantes dentro de genótipos, foi realizada utilizando o PROC MIXED do pacote estatístico SAS, versão 9.4 (SAS, 2008). Quando o teste F foi significativo, os efeitos foram considerados fixos para cálculo de médias, por meio dos procedimentos MEANS e GLM, do SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A transformação raiz quadrada foi utilizada na variável número de brotações.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da variância, considerando efeitos aleatórios de genótipos e explantes dentro de genótipos, F foi significativo a 5% de significância quando a fonte de variação foi o genótipo e não significativo quando a fonte foi explantes dentro de genótipos, nas variáveis analisadas (Tabela 1).

Logo, confirmou-se com estes resultados que a taxa de multiplicação *in vitro*, medida pelo número de brotações produzidas, bem como o comprimento médio destas brotações, foi dependente do genótipo. Além disso, a não significância de F, na variação de explantes dentro de genótipos, atesta a uniformidade na resposta dos explantes em cada genótipo individual.

Tabela 1- Resumo da análise de variância para as variáveis número de brotações (NB), comprimento médio de brotações, em milímetro (CMB)

Fontes de variação	GL	Quadrado médio		Estimativa de F	
		NB	CMB	NB	CMB
Genótipos	6	2,47	31,95	10,80*	6,65*
Explantes (Genótipos)	14	0,23	4,74	0,79	0,82

*Significativo ao nível de 5% de significância. GL = graus de liberdade Número de brotações transformado por raiz quadrada.

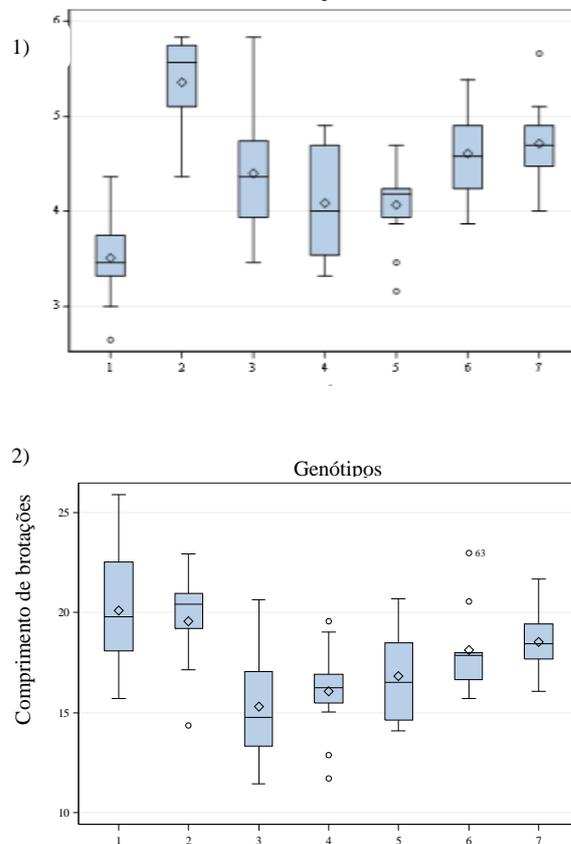
A influência do genótipo, na fase de multiplicação *in vitro* de gérberas, também foi encontrada por Son *et al.* (2011). Segundo este autor a taxa de multiplicação depende da cultivar, porque cada cultivar tem seu nível ótimo de citocinina. Dessa forma, as diferentes respostas entre genótipos poderiam ser atribuídas ao efeito de interação dos reguladores de crescimento endógenos e exógenos (no meio de cultura). Segundo Lemos (2010), a adequada combinação de auxina e citocinina exógena pode interferir no balanço interno das citocininas endógenas e desencadear uma resposta de indução de novos meristemas de brotos. O comportamento diferenciado dos sete genótipos fica evidenciado no boxplot apresentado na Figura 1.

Na sequência da análise deste experimento, quando se adotou o modelo de efeitos fixos para cálculo e comparação das médias, surgiram em cada variável analisada, genótipos que não diferiam significativamente, pelo teste Tukey a 5% de significância (Tabela 2).

Em relação ao número de brotações por explante, característica usada para medir a taxa de multiplicação, verificou-se que os genótipos 1, 4 e 5 não diferiram significativamente, pelo teste Tukey a 5% de significância, e constituem o grupo de menor produção. Entretanto,

observando a distribuição desta característica no boxplot da Figura 1, tornam-se evidentes as diferenças na dispersão destes três genótipos. A caixa do genótipo 4 mostra a grande dispersão em relação ao 1 e 5. As maiores produções de brotações ocorreram nos genótipos 2, 6 e 7 que também não diferiram significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Figura 1- Boxplot do número de brotações (1) e comprimento das brotações (2)



Os resultados encontrados neste experimento em relação ao número de brotações produzidas foram próximos aos encontrados por Nhut *et al.* (2007), em meio MS suplementado com 0,5 mg L⁻¹ de ácido indol-3-butírico (AIB), 0,5 L⁻¹ de benziladenina (BA) e 2,0 mg L⁻¹ de cinetina. Contudo, foram inferiores as taxas de multiplicação encontrada por Shylaja *et al.* (2014), que obteve 42,33 brotações no segundo subcultivo, em uma cultivar de flor branca e 36,86 brotações, em outra de cor vermelha, em meio MS suplementado com 3 mg L⁻¹ de BAP e 0,1 mg L⁻¹ de ácido naftaleno acético (ANA). Entretanto, Son *et al.* (2011), trabalhando com as cultivares Arianna, Bonnie e Tobia, e utilizando este mesmo meio e os reguladores BAP e ANA nesta mesma concentração, encontrou estimativas menores (12,60; 15,48 e 5,8). Estas variações foram explicadas pelo primeiro autor como consequência da diferença na concentração dos hormônios utilizados na fase inicial de cultivo.

Em referência a variável comprimento médio das brotações nota-se que esta tem sido pouco avaliada nas pesquisas com micropropagação de gérberas. Porém, essa característica mostra a qualidade das brotações produzidas e irá influenciar na fase de enraizamento. Pierik *et al.* (1975), afirmam que apenas brotações com comprimento superior a 0,5 cm enraizam com facilidade. Conforme pode ser observado na tabela 2, o menor comprimento médio de

brotações foi apresentado pelo genótipo 3 com 1,53 cm, portanto superior ao mínimo requerido.

Tabela 2 - Efeito do genótipo no número de brotações (NB) e no comprimento médio de brotações (CMB)

Genótipos	NB	CMB (cm)
1	12,54 c ± 1,06	2,0 a ±0,91
2	28,89 a ± 1,73	1,95 ab ±0,84
3	19,75 b ± 1,79	1,53 d ±0,75
4	17,00 bc ± 1,39	1,61 cd ±0,63
5	16,75 bc ±0,97	1,68 bcd ±0,62
6	21,44 ab ±1,42	1,81 ad ±0,76
7	22,33 ab ±1,23	1,85 ac ±0,47

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em continuidade, observou-se nesta característica a mesma tendência de grupos de genótipos que não diferiram significativamente, pelo teste de Tukey a 5% de significância. As brotações com maior comprimento médio foram produzidas por quatro genótipos (1, 2, 7 e 6) que não diferiram significativamente. No entanto, de novo, constatou-se a existência de diferenças, entre estes genótipos, na dispersão do comprimento de brotações visualizada no boxplot da Figura 1.

Além disto, se o comportamento dos genótipos for avaliado nas duas características ao mesmo tempo percebeu-se que os genótipos 2, 6 e 7 não diferiram significativamente, pelo teste de Tukey a 5% de significância, em nenhuma delas (Tabela 2). O mesmo ocorreu com os genótipos 3 e 5. Contudo, o comportamento único de cada genótipo ficou evidenciado no detalhe da dispersão destas características (Figura 1).

Provavelmente, os grupos com desempenho semelhante possuem maior similaridade genética em relação à resposta ao cultivo *in vitro*. Então, por questão de amostragem, se uma avaliação for conduzida em um número reduzido de genótipos, as diferenças significativas entre eles podem não ser detectadas. Assim, não foram encontradas diferenças significativas entre três cultivares avaliadas por Akter *et al.* (2012), enquanto, Orlikowska *et al.* (1999), trabalhando com sete cultivares e Nhut *et al.* (2007), com dez cultivares de gérbera observaram que a capacidade de regeneração foi dependente do genótipo.

Todavia, mesmo com os resultados mostrando influência do genótipo, estes autores constataram que o método desenvolvido por eles foi eficiente na proliferação das cultivares em estudo. De forma semelhante, no presente trabalho, mesmo com as diferenças nos resultados, todos os

genótipos tiveram um bom desempenho no meio de multiplicação utilizado.

Grattapaglia e Machado (1998), enfatizam que não basta conseguir altas taxas de multiplicação, o importante é conseguir uma taxa média satisfatória com o mínimo de variação de explante para explante. Além disso, a qualidade e homogeneidade das partes aéreas produzidas irão determinar o sucesso na fase de enraizamento.

IV. CONCLUSÃO

Na proliferação, constatou-se que o genótipo influenciou no número de brotações produzidas por explante e no comprimento médio das brotações. No entanto, apesar das variações nas características avaliadas, o meio de cultura possibilitou uma boa taxa de multiplicação dos sete genótipos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKTER, N.; HOQUE, M.I.; SARKER, R.H. *In vitro* Propagation in Three Varieties of Gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus.) from Flower Bud and Flower Stalk Explants. **Plant Tissue Culture and Biotechnology**, v.22, n.2, p.143-152, 2012.

CARDOSO, J.C.; SILVA, J.A.T. Gerbera micropropagation. **Biotechnology Advances**, v.31, n.8, p. 1344–1357, 2013.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPq, v.1, p.43-76, 1998.

KANWAR, J.K.; KUMAR, S. *In vitro* propagation of Gerbera – A Review. **Horticultural Science** (Prague), v.35, n.1, p.35–44, 2008.

LEMOS, E. E. P. Organogênese. In: CID, L. P. B. *Cultivo in vitro de plantas*. Brasília: Embrapa/Informação Tecnológica. p. 103-127, 2010.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**. v.15, p.473-49, 1962.

NHUT, D.T., TRUONG, T.T.A., NGUYEN, T.D.H., NGUYEN, T.D., NGUYEN, T.H., NGUYEN, Q.T., NGUYEN, H.V. Effect of genotype, explant size, position, and culture medium on shoot generation of Gerbera sp. by receptacle transverse thin cell layer culture. **Scientia Hort.** v.111, p.146–51, 2007.

ORLIKOWSKA, T.; NOWAK, E.; MARASEK, A.; KUCHARSKA, D. Effects of growth regulators and incubation period on *in vitro* regeneration of adventitious shoots from gerbera petioles. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, n.59, p.95–102, 1999.

PIERIK, R.L.M.; JANSEN, J.L.M.; MAASDAM, A.; BINNENDIJK, C.M. Optimization of *Gerbera* plantlet production from excised capitulum explants. **Scientia Hort.** v. 3, p. 351-357, 1975.

PIERIK, R.L.M.; SEGERS, T.A. *In vitro* culture of midrib explants of Gerbera: Adventitious root formation and callus induction. **Zeitschrift für Pflanzenphysiologie**, n.69, p. 204-212, 1973.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT® 9.2 *User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2008.

SHABANPOUR, K.; SHARIFI, A.; N. BAGHERI, MOSHTAGHI, N. Effect of genotypes and culture medium on shoot regeneration and proliferation of *Gerbera jamesonii*. **African Journal of Biotechnology**, v.10, n.57, p.12211-12217, 2011.

SHYLAJA, M.R.; SASHNA, P.; CHINJUSHA, V.; NAZEEM, P. A. An efficient micropropagation protocol for *Gerbera jamesonii* Bolus from flower buds. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. v.4, n. 3, 2014.

SON, N.V.; MOKASHI, A.N.; HEGDE, R.V.; PATIL, V.S.; LINGARAJU, S. Response of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) varieties to micropropagation. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v.24, n.3, p.354 – 357, 2011.

VI. COPYRIGHT

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

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Rhinelepis aspera* SPIX & AGASSIZ, 1829 (OSTEICHTHYES, LORICARIIDAE) NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO¹

ELIZÂNGELA MARIA DE SOUZA²; JOSÉ MILTON BARBOSA³; ANDERSON MIRANDA DE SOUZA⁴; ELIZABETH MARIA DE SOUZA MOREIRA⁵; ROZZANNO ANTÔNIO CAVALCANTI REIS DE FIGUEIREDO⁶

1 - PARTE DA DISSERTAÇÃO DO MESTRADO DO PRIMEIRO AUTOR ²; 2 - DOUTORANDA DE ZOOTECNIA - UFBA, MESTRE EM RECURSOS PESQUEIROS - UFRPE, PROFESSORA DO IFSETE - PE; 3 - PROFESSOR ORIENTADOR DO MESTRADO - UFS; 4 - DOUTORANDO EM ZOOTECNIA - UFBA; 5 - MESTRE EM AQUICULTURA E RECURSOS PESQUEIROS, UFRPE; 6 - TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA CODEVASF, PETROLINA - PE
elizangelasouza73@hotmail.com

Resumo - O cascudo preto *Rhinelepis aspera* Spix & Agassiz 1829, está entre as espécies nativas mais importantes para a pesca na bacia do rio São Francisco, o que justifica a necessidade de conhecer melhor sobre a sua biologia reprodutiva. Neste estudo foram analisados 248 exemplares capturados mensalmente por meio de tarrafa e rede de espera (malhas variadas), num trecho do Submédio rio São Francisco, Petrolina-PE (09°09'S e 40°22'O), durante o período de fevereiro de 2005 a janeiro de 2006. Para cada indivíduo foram tomados o comprimento total (CT), o peso total (PT) e o peso gonadal (PG) e determinado o sexo e os estádios de maturação gonadal, determinado macro e microscopicamente. A proporção entre machos e fêmeas foi de 1:1 ($\chi^2 = 1,64; p > 0,05$). As fêmeas foram mais numerosas nas classes de maiores comprimentos e atingiram o comprimento da primeira maturação (L_{50}) com cerca de 41 cm e os machos, com 41,5 cm. A partir de 50,5 cm todos os exemplares fêmeas e machos, estão aptos a participar do processo reprodutivo (L_{100}). Obteve-se para toda população de *R. aspera* o valor do coeficiente angular ($q \cong 3,0$), conforme a relação peso total/comprimento total, cujo crescimento é do tipo isométrico. O IGS apresentou maiores valores nos meses de fevereiro e dezembro de 2005, para as fêmeas e nos meses de abril de 2005 e janeiro de 2006, para os machos, demonstrando que a reprodução se dá no período de verão.

Palavras-chave: Cascudo Preto. Estádios Maturacionais.

I. INTRODUÇÃO

Rhinelepis aspera, é uma das dez espécies mais importantes na pesca do rio São Francisco (SATO *et al.*, 2003). A espécie ocorre nas bacias do São Francisco (SUZUKI *et al.*, 2000) e do Paraná (SHIBATTA *et al.*, 2002). O corpo do *R. aspera*, apresenta-se coberto por placas dérmicas ósseas e boca orientada ventralmente é modificada para a raspagem de algas (SUZUKI *et al.*, 2000). A espécie *R. aspera* da bacia do São Francisco aparentemente não necessita efetuar grande migração reprodutiva, tem fecundação externa e desova em áreas rochosas e de cascalho (SATO *et al.*, 2003).

Trabalhos sobre a biologia reprodutiva de cascudo preto *R. aspera* são escassos. AGOSTINHO (1985) realizou estudos sobre sua reprodução no rio Paranapanema, no Paraná. AGOSTINHO *et al.* (1990) estudaram a variação do

fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo no rio Paranapanema. SATO *et al.* (2003), estudou a reprodução do cascudo preto do rio São Francisco.

O presente estudo tem como objetivo fornecer informações sobre a biologia reprodutiva de *Rhinelepis aspera*, através da determinação da primeira maturação e do seu período de pico reprodutivo. Estudos dessa natureza visam a preservação do banco genético vivo das espécies nativas.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Foram capturados 248 exemplares de *R. aspera* (Figura 1): 138 fêmeas e 110 machos, utilizando tarrafa e rede de espera (malhas de 8 a 14 cm entre nós), através de coletas mensais, realizadas no período de fevereiro de 2005 a janeiro de 2006, no Submédio São Francisco, Petrolina-PE (09°09'S e 40°22'O).

A identificação foi baseada em AGOSTINHO (1985) e BRITSKI *et al.* (1988). De cada exemplar foram tomados o comprimento total (CT) e o peso total (PT) e posteriormente foram seccionados ventralmente para exposição das gônadas, verificando-se o sexo e avaliando-se macroscopicamente os estádios de desenvolvimento gonadal (VAZZOLER, 1996). As 248 gônadas foram retiradas, pesadas e fixadas em formol (10%), de 10 a 12 horas, conservadas em álcool (70%) e posteriormente incluídas em parafinas para confecção de lâminas permanentes, as quais foram coradas com Hematoxilina-Eosina (HE).

Os cortes histológicos foram analisados em microscópio óptico e permitiram a caracterização dos estádios de maturação dos ovários e testículos. A proporção entre os sexos foi calculada mensalmente e totalizada para o período de coleta, sendo utilizado o teste qui-quadrado (χ^2) para testar as possíveis diferenças entre as proporções estabelecidas, em nível 0,05% de significância. O índice gonadossomático (IGS) foi determinado pela expressão (PG/PT) x 100, em que PG corresponde ao peso dos ovários ou testículos, em gramas

e PT ao peso total, também em gramas. Para estimar o comprimento de primeira maturação, os indivíduos foram distribuídos em 10 classes com amplitude de variação de 3 cm. Em cada classe foi determinada a frequência de maduros, sendo estimados através do método gráfico (VAZZOLER, 1996) o tamanho de primeira maturação (L_{50}) e o tamanho de maturação total (L_{100}), para sexos grupados e separados.

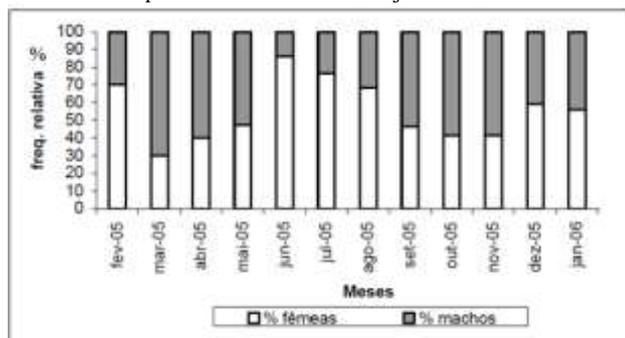
A relação peso-comprimento foi obtida através da equação: $PT = a.CT^b$, a e b são estimativas dos parâmetros de regressão, cujos valores foram obtidos ajustando-se o logaritmo de peso total e comprimento total à expressão referida, pelo método dos mínimos quadrados.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Proporção Sexual

A distribuição de frequência de machos e fêmeas de *R. aspera* demonstrou que os machos foram mais abundantes em março de 2005 e as fêmeas em junho de 2005. Durante todo o período estudado, a percentagem entre os sexos apresentou ligeira predominância de fêmeas (56,4%) (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição mensal de frequências percentuais de Machos e Fêmeas de *R. aspera* do Submédio São Francisco no período de fevereiro/05 a janeiro/06

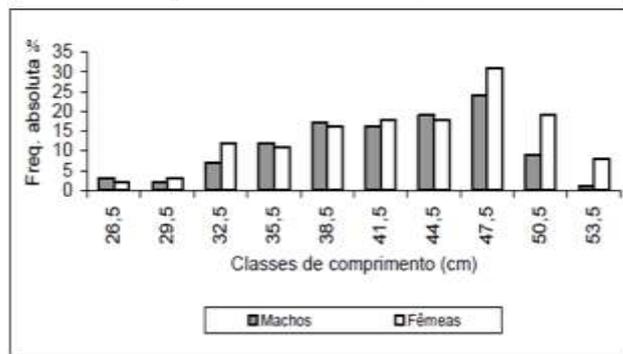


Conforme VAZZOLER (1996), a proporção entre as fêmeas e os machos é uma informação importante para a caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de constituir subsídios para o estudo de outros aspectos, como a avaliação do potencial reprodutivo e nas estimativas do tamanho do estoque pequeno. Este parâmetro varia ao longo do ciclo de vida dos peixes em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo, constituindo uma tática reprodutiva.

Estrutura em comprimento

As fêmeas foram mais numerosas nas maiores classes de comprimento. O maior macho capturado alcançou 50,5 cm e o menor 27 cm de comprimento total. A maior fêmea apresentou 55 cm e a menor 25 cm de comprimento total (Figura 2).

Figura 2 - Frequência absoluta de captura por médias de classes de comprimento *R. aspera* no Submédio São Francisco, no período de fevereiro/05 a janeiro/06

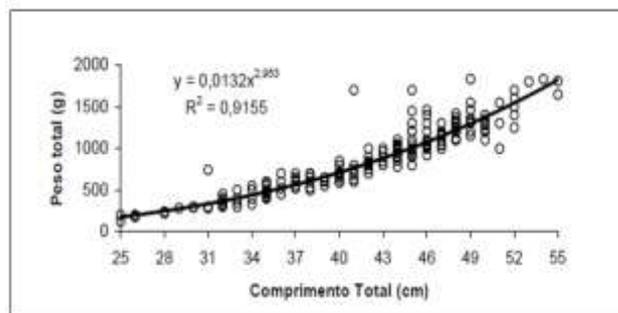


Para AGOSTINHO (1985), a distribuição de frequência em classes de comprimento estaria, sobretudo, associada à seletividade dos aparelhos de captura, sendo particularmente verdadeiro para as classes de menores comprimentos.

Relação Peso Total/ Comprimento Total

A equação obtida para a relação peso total (PT) e comprimento total (CT) de *R. aspera*, a partir dos dados coletados, foram analisados conjuntamente para machos e fêmeas, e estão representadas pela equação $PT = 0,0132CT^{2,953}$ (Figura 3).

Figura 3 - Curva ajustada aos pontos empíricos do peso total e comprimento total dos sexos agrupados de *R. aspera* do Submédio São Francisco, considerando o período de fevereiro/05 a janeiro/06

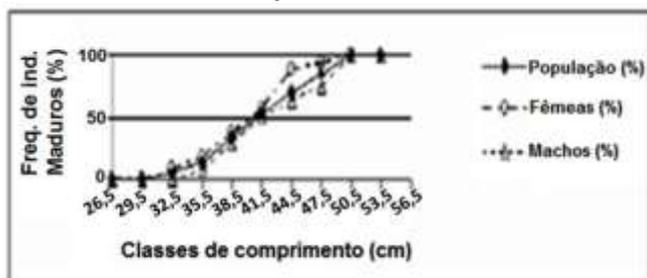


Obeve-se para a população de *R. aspera* o valor do coeficiente angular, conforme a relação peso total/comprimento total, próximo de 3,0, o que, segundo VAZZOLER (1996), é característico de espécies que apresentam crescimento isométrico. Resultados semelhantes foram descritos por AGOSTINHO (1985), estudando a mesma espécie no rio Paranapanema, SP. As variáveis peso x comprimento podem mudar para peixes de uma mesma espécie, mas dentro de alguns limites, de acordo com a localidade, comprimento médio da população e idade. GURGEL (2004) informou que estas variáveis podem estar condicionadas a diferenças do ambiente e genéticas da espécie.

Comprimento Médio da Primeira Maturação

O comprimento médio de primeira maturação (L_{50}) foi estimado em 41 cm, para fêmeas e 41,5 cm, para machos (Figura 4). O tamanho mínimo, no qual todos os indivíduos, estão aptos a reprodução foi de 50,5 cm.

Figura 4 - Comprimento de primeira maturação (L_{50}), em que todos indivíduos estão maduros (L_{100}) para machos e fêmeas de *R. aspera* do submédio São Francisco, período de fevereiro/05 a janeiro/06



Os valores resultantes nesse estudo, foram mais elevados do que os apresentados por AGOSTINHO (1985), que trabalhando com a mesma espécie no rio Paranapanema, obteve o (L_{50}) para fêmeas de 23 cm e para machos de 24 cm, e os indivíduos aptos a reprodução (L_{100}) a partir de 28 cm, para toda população. Segundo BRANCO *et al.* (2002) a determinação do tamanho da primeira maturação é uma ferramenta básica para a administração dos estoques em exploração, fornecendo informações adequadas para estabelecer o tamanho mínimo de captura e consequente dimensionamento das malhas das redes.

Conforme VAZZOLER (1996), a estimativa do comprimento médio da primeira maturação gonadal adquire importância quando uma população de peixes está sujeita a exploração, pois subsidia a análise de como a atividade pesqueira está atuando sobre os reprodutores. BEZZI e TRINGALI (2003) apontaram que, quando se regula a sobrepesca, controla-se, além do esforço pesqueiro, a primeira maturação gonadal.

Estudos da Reprodução

Morfologia dos Ovários

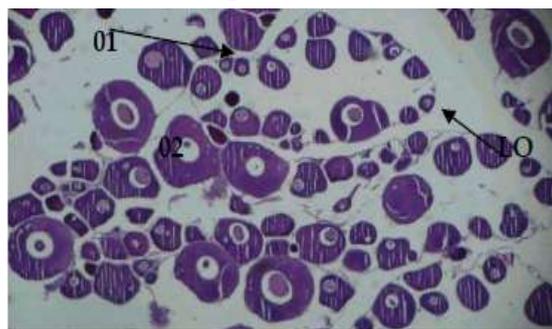
Os ovários do *R. aspera* são estruturas pares, saciformes e alongados, dispostas dorsoventralmente às alças intestinais e bexiga natatória tem forma de U. A cor e o volume dos ovários são modificados durante o ciclo reprodutivo, mostram-se reduzidos e gelatinosos na fase de repouso e amarelos na fase de maturação avançada. Os dados obtidos na descrição dos ovários corroboraram com (AGOSTINHO *et al.*, 1987).

De acordo com as modificações sofridas no ooplasma, núcleo e envoltórios, os ovócitos foram classificados histologicamente, permitindo a identificação de quatro fases distintas:

1- Ovócitos perinucleolares (inicial e avançado): apresentam pequenas células agrupadas em ninhos inseridos nas lamelas ovígeras, citoplasma fortemente basófilo, núcleo grande central ocupando quase todo o volume celular (Figura 5).

2 - Ovócitos pré-vitelogênicos: núcleo bem maior em relação a fase anterior e continua ocupando quase todo espaço celular, citoplasma basófilo, células pavimentosas e zona pelúcida delgada (Figura 5).

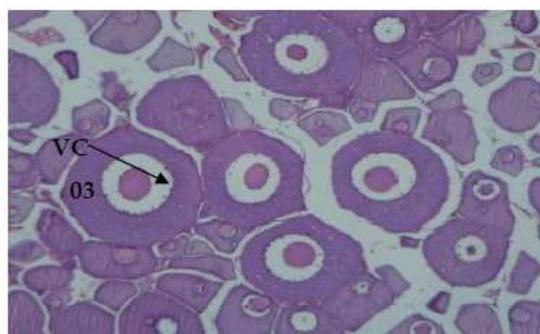
Figura 5 - Corte transversal dos ovários, com ovócitos perinucleolar (01) inseridos em lamelas ovígeras (LO) e ovócito pré-vitelogênico (02)



Fonte: Autor

3 - Ovócitos com vesículas corticais: núcleo com pequenas evaginações, nucléolos periféricos, ooplasma periférico de vesículas claras e pequenas, células foliculares pavimentosas (Figura 6).

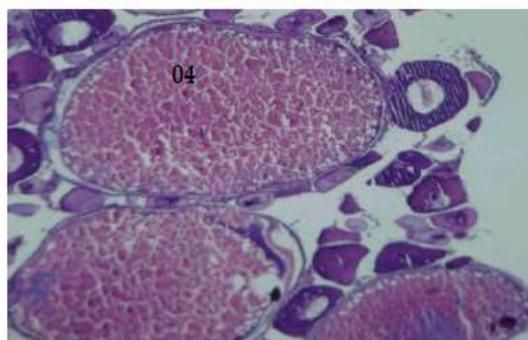
Figura 6 - Corte transversal dos ovários de *R. aspera*, ovócitos (03) com vesículas corticais (VC)



Fonte: Autor

4 - Ovócitos vitelogênicos: com tamanho aumentado, ooplasma completamente tomado por grânulos de vitelo acidófilos, constituído de glicoproteínas e polissacarídeos, núcleo menor e nucléolos distribuídos aleatoriamente. Células foliculares prismáticas e zona pelúcida delgada. (Figura 7).

Figura 7 - Corte transversal de ovário de *R. aspera*, com ovócito vitelogênico (04)



Fonte: Autor

Folículos pós-ovulatórios e atresícos

Com a ovulação, podem se formar folículos pós-ovulatórios e os ovócitos não ovulados entram em processo de reabsorção ou atresia. Estas estruturas em *R. aspera* foram assim caracterizadas:

- Folículos pós-ovulatório (PO): forma irregular, lume amplo, parede constituída de teca conjuntiva e células foliculares hipertrofiadas. A presença dessa estrutura parece indicar que o peixe desovou pelo menos uma vez. Os folículos vazios ou pós-ovulatórios são remanescentes de ovócitos vitelogênicos ovulados, constituídos de parede contendo células foliculares, teca e lume (DRUMMOND *et al.*, 2000).

- Folículos atrésicos (FA): desintegração da membrana vitelínica, liquefação do vitelo, reabsorção do conteúdo ovular pelas células foliculares que se tornam hipertrofiadas. São mais frequentes em fêmeas desovadas (Figura 8).

Figura 8 - Corte transversal de ovário de *R. aspera*, com folículos pós-ovulatórios (PO) e folículos atrésicos (FA)

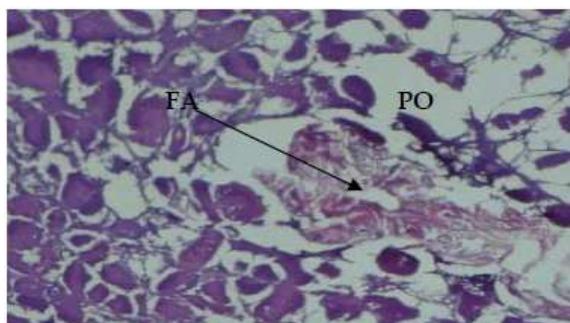


Foto: Autor

As características morfológicas dos ovócitos de *R. aspera* nas diferentes fases de desenvolvimento, são semelhantes aos relatos por AGOSTINHO (1985).

Morfologia dos testículos

Os testículos de *R. aspera*, apresentam-se como estruturas pares, achatadas e alongadas, situadas ao longo de toda cavidade visceral. Ocupam posição mediana em relação a bexiga urinária, que nesta espécie tem forma de U. Possuem denteações (franjas) nas margens externas que se acentuam quando maduros, dando-lhes aparência lobulada. Observações similares, foram feitas em outros Siluriformes como nos Pimelodídeos (BAZZOLI *et al.*, 1997; SANTOS *et al.*, 2001; CRUZ e SANTOS, 2004) e em *Pseudoplatystoma corucans* (BRITO e BAZZOLI, 2003; MOREIRA, 2005).

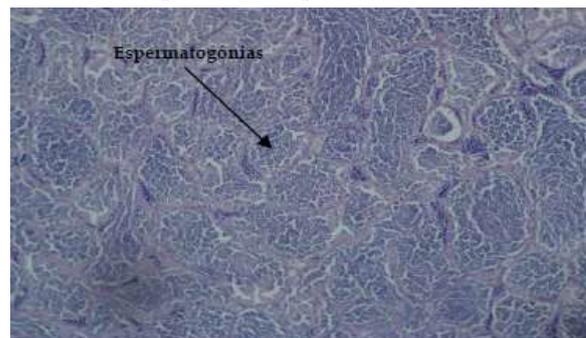
Histologicamente, os testículos apresentam uma túnica albugínea delimitando cada túbulo seminífero. Os machos de *R. aspera* possuem testículos maduros muito maiores quando comparado a outros loricarídeos, provavelmente devido a necessidade de produzir uma maior quantidade de esperma para uma efetiva fertilização durante à reprodução (SUZUKI *et al.*, 2000).

Espermatogênese

Na espécie em estudo, foram identificadas cinco fases durante o processo de espermatogênese:

- Espermatogônias primárias (1): são esféricas, volumosas, constituindo-se as maiores células da linhagem espermatogênica. Pode-se encontrá-las isoladas em todos os estádios de desenvolvimento gonadal. Apresentam núcleo grande, esférico, central e com nucléolo único e geralmente excêntrico (Figura 9).

Figura 9 - Corte transversal dos testículos de *R. aspera*, com a presença de espermatogônias



Fonte: Autor

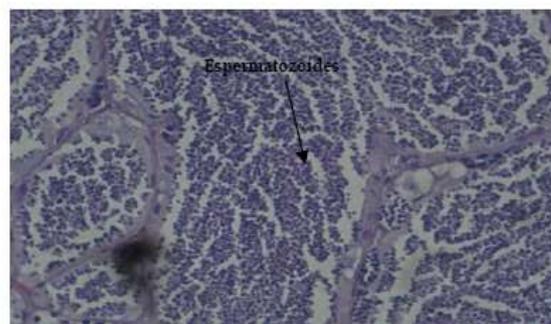
- Espermatogônias secundárias (2): originam-se de divisões mitóticas das espermatogônias primárias. São menores que as anteriores, o núcleo esférico apresenta um nucléolo, a cromatina com finas granulações, citoplasma hialino.

- Espermatócitos (primários e secundários) (3): presença de cromatina condensada, ocupando quase todo núcleo. O núcleo encontra-se bem volumoso em relação ao citoplasma.

- Espermátides (4): oriundas dos espermatócitos secundários são esféricas e com cromatina bastante condensada. O citoplasma não apresenta contorno definido.

- Espermatozoides (5): são as menores células da linhagem espermatogênica, com núcleo denso, a cromatina muito condensada. Ocorrem em grande quantidade no lume dos túbulos (Figura 10).

Figura 10 - Corte transversal dos testículos de *R. aspera*, com grande quantidade de espermatozoides no lume dos túbulos seminíferos



Fonte: Autor

Estádios do ciclo reprodutivo

Os estádios do ciclo reprodutivo foram determinados em: 1 – repouso para fêmeas, contendo ovócitos perinucleolar e pré-vitelogênico (Figura 6) e para machos, com espermatogônias (Figura 7); 2 – maturação inicial com ovócitos pré-vitelogênicos e com vesículas corticais; 3 – maturação avançada/maduro; 4 – desovada para fêmeas, com folículos pós-ovulatórios e atrésicos e espermiado para machos com espermatozoides residuais no lume dos túbulos seminíferos.

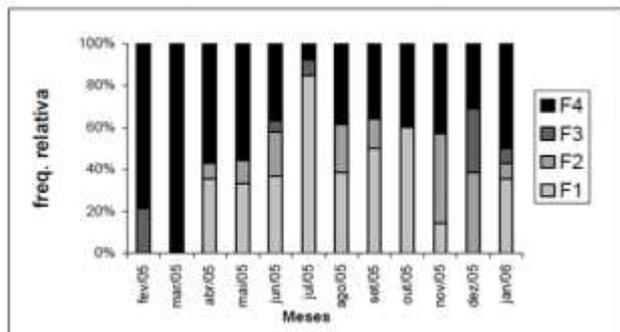
Frequência relativa dos estádios maturacionais

Fêmeas

Fêmeas em estágio 1 (repouso) foram observadas de abril a novembro/05 e em janeiro/06 e no estágio 2 (maturação inicial) em quase todo período, exceto nos meses

de fevereiro, março, junho e outubro. Nos meses de janeiro, fevereiro, junho e dezembro, foram registradas a presença de fêmeas no estágio 3 (maduras), com um aumento da frequência (%) em dezembro (Figura 11).

Figura 11 - Frequência relativa de fêmeas de *R. aspera* por estádios maturacionais (F1 - repouso/ F2 - maturação inicial/ F3 - maduro/ F4 - desovada) capturadas no Submédio São Francisco, durante o período de fevereiro/05 a janeiro/06

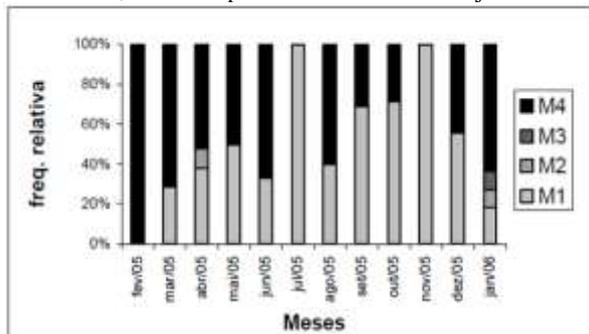


Foram observadas fêmeas no estágio 4 (desovadas) ao longo de todo período, segundo AGOSTINHO (1985) que obteve resultado similar. A desova é individual e total, como mostra o desenvolvimento sincrônico dos ovócitos, porém, na população, as posturas não ocorrem em tempos iguais.

Machos

Machos em estágio 1 (repouso) foram observados em quase todo período, exceto no mês de fevereiro e no estágio 2 (maturação inicial) houve registro apenas nos meses de abril e janeiro. A presença de machos no estágio 3 (maduros) foi registrada apenas em janeiro e no estágio 4 (espermiados), ao longo de quase todo período, exceto nos meses de junho e novembro (Figura 12). Os dados obtidos corroboraram com AGOSTINHO (1985) trabalhando com a mesma espécie no rio Paranapanema.

Figura 12 - Frequência relativa de machos de *R. aspera* por estádios maturacionais (M1 - repouso/ M2 - maturação inicial/ M3 - maduro/ M4 - espermiado) capturados no Submédio São Francisco, durante o período de fevereiro/05 a janeiro/06

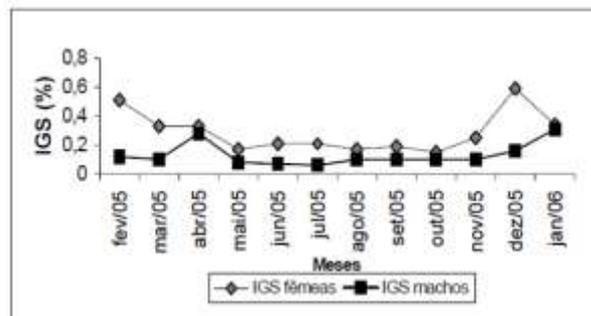


Índice Gonadossomático

O índice gonadossomático de fêmeas apresentaram maiores valores nos meses de dezembro, fevereiro a abril/05 e janeiro/06 (Figura 13). O resultado mostrou que numa mesma população as posturas não ocorreram no mesmo tempo. A desova é, individualmente, do tipo total, como demonstra o desenvolvimento sincrônico dos ovócitos, sendo mais acentuada nos meses de dezembro e fevereiro. Houve um aumento da frequência no mês de janeiro para machos e

em dezembro para fêmeas (Figura 13). O que corrobora com alguns dados de AGOSTINHO (1985), obtendo para fêmeas, altos valores de IGS nos meses de fevereiro, março, maio, dezembro e janeiro. Os machos resultaram IGS alto nos meses de abril e janeiro.

Figura 13 - Valores médios do IGS para fêmeas e machos de *R. aspera*, capturados no período de fevereiro/05 a janeiro/06.



IV. CONCLUSÃO

O estudo a partir de dados histológicos das gônadas do peixes capturados, mostrou que o comprimento médio de primeira maturação para fêmeas foi estimado em 41 cm e para machos 41,5 cm. O tamanho, no qual todos os indivíduos, tanto machos como fêmeas estão aptos a participarem ativamente do processo reprodutivo foi de 50,5 cm.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A. *Estrutura da População, Idade, Crescimento e Reprodução de Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paranapanema, PR. São Paulo. 231p. (Tese de Doutorado Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Departamento de Ciências Biológicas – Universidade de São Carlos), 1985.
- AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI, M.C.; BARBIERI, G.; AGOSTINHO, C.S. *Biologia Reprodutiva de Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Teleostei, Loricariidae) no rio Paranapanema. II. Estrutura dos ovários e estádios de maturação. *Rev.Brasil.Biol*, Rio de Janeiro, 47 :319-328, 1987.
- AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI, G.; VERANI, J.R. & HANS, N.S. Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas realções com o ciclo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no rio Paranapanema, Porecatu, PR. *Ciência e Cultura*, v.9, n. 42p. 711-714, 1990.
- AGOSTINHO, A. A., Y. MATSUURA, E. K. OKADA & K. NAKATANI. The catfish, *Rhinelepis aspera* (Teleostei; Loricariidae), in the Guairá region of the Paraná River: an example of population estimation from catch-effort and tagging data when emigration and immigration are high. *Fish. Res.* 23 (3-4): 333-344, 1995.
- BAZZOLI, N. *Ovogênese em Peixes Teleosteos Neotropicais de Água Doce*. Minas Gerais-MG. 182p. (Tese para grau de Doutor em Ciências- Universidade Federal de Minas Gerais), 1992.
- BAZZOLI, N. *et al.* Reprodução de mandis *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus* (Pisces, Pimelodidae)

- nos reservatórios de Furnas, Marimondo e Itumbiara. *Bios*, 5 (5): 7-15, 1997.
- BEZZI, S.I e TRINGALI, L. Áreas de reproducción de crianza de la merluza (*Merluccius hubbsi*): antecedentes científicos y relación com su marco regulatorio em la Republica Argentina. *Frente Marítimo*, 19(sec. B): 57-73, 2003.
- BRANCO, J.O.; M.J. LUNARDON-BRANCO e F.X. SOUTO. Estrutura populacional de *Portonius spinimanus* Latreille (Crustácea, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 19 (3): 731-738, 2002.
- BRITO, M. F.G e BAZZOLI, N. Reproduction of the surubim catfish (Pisces, Pimelodidae) in the São Francisco River, Pirapora region, Minas Gerais, Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte, v. 55, n. 5, p. 1-11, 2003.
- BRITSKI, Heraldo A; SATO, Yoshimi; ROSA, Albert B. S. *Manual de Identificação de peixes da região de Três Marias: com chave de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco* 3ed. Brasília: Câmara de Deputados, Coordenação de Publicações – CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1988.
- CRUZ, R.J.G e SANTOS, J.E. Testicular structure of three species of neotropical freshwater pimelodids (Pisces, Pimelodidae). *Rev. Brasil. Zoo.* 21 (2): 267-271, 2004.
- DRUMMOND, C.D; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. e SATO, Y. Postovulatory follicle; a model for experimental studies of programmed cell death or apoptosis in teleosts. *J. Exp. Zoo.* 287: 176-182, 2000.
- GURGEL, H.C.B. Estrutura Populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetraodoninae) do rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, vol.21.nº1, 2004.
- MONTEIRO, F.P Contribuição dos cascudos à produção pesqueira do rio Piracicaba. In: ANAIS DO II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ZOOLOGIA, São Paulo, 187-197, 1965a.
- MONTEIRO, F.P Casos de albinismo em cascudos (*Rhinelepis aspera* Agassiz) no rio Piracicaba. In: ANAIS DO II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ZOOLOGIA São Paulo, 192-202, 1965b.
- MOREIRA, E. M. S. 2005 *Estudo da Ocorrência e Reprodução do Surubim (Pseudoplatystoma coruscans, Agassiz 1829) no Lago de Sobradinho, Remanso-BA*. Recife. 50p. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura-Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.
- SANTOS, J.E. *et al.*, 2001 Morphofunctional organization of the male reproductive system of the catfish *Iheringichthys labrosus* (Lütken, 1874) Siluriformes: Pimelodidae. *Tissue & Cell*, 33 (5): 533-540, 2001.
- SATO, Y. *et al.* Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco, In: GODINHO, H. P. (Org). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC, 468p, 2003.
- SHIBATTA, O.A.; M.L. ORSI; S.T. BENNEMANN & Â.T. SILVA-SOUZA. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi, p. 399-419. In: M.E. MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA (Eds). A bacia do rio Tibagi. Londrina, M.E. Medri, 595p, 2002.
- SUZUKI, H. I.: AGOSTINHO A.A.; WINEMILLER. K.O. Relationship between oocyte morphology and reproductive strategy in locariid catfishes of the Paraná River, Brazil. *Journal of Fish Biology*, 57, 791-807, 2000.
- VAZZOLER, A.E.A. M. Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 169 p, 1996.

VI. COPYRIGHT

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

O ENSINO DA GEOGRAFIA E AS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO

ADRIANO JOSE DE BARROS¹; ADILENE GONÇALVES QUARESMA²

1 – MESTRANDO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU - MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA- BELO HORIZONTE-MG; 2 – PROFESSORA TITULAR DO MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL- CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA- BELO HORIZONTE-MG

adrianojosebarros@yahoo.com.br

Resumo – Este artigo apresenta o resultado da pesquisa de campo realizada no Programa de Pós-graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário Una sobre o uso da geotecnologia por professores de geografia do Ensino Médio. Os instrumentos para a coleta de dados foram questionário e entrevista destinados aos professores de Geografia sobre conhecimentos, usos da geotecnologia na prática educativa, bem como sua importância para o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. Os resultados indicam que a maioria dos professores entrevistados desconhece os recursos da geotecnologia, mas reconhecem a importância dos mesmos para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da geografia.

Palavras-chave: Geografia. Ensino. Geotecnologias.

deste estudo se refere a uma pesquisa que pretende descrever o uso e a forma de utilização de Geotecnologia no Ensino Médio da cidade de João Monlevade. A abordagem qualitativa permite a análise do processo, levando-se em consideração o que pensam os sujeitos sobre os fenômenos e como estes transformam a realidade. Sendo assim segundo Minayo (1994)

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivo, aspirações, crenças, valores e atitudes [...]. (MINAYO, 1994, p.21-22).

I. INTRODUÇÃO

As Geotecnologias hoje são consideradas uma amálgama entre a tecnologia do software e hardware que propõe ao usuário desenvolver uma dinâmica interdisciplinar nas estruturas acadêmicas e sociais com o intuito de progressão do desenvolvimento local e global.

Conforme se aludiu acima, tem-se a definição de Laudares (2014) que pondera que as Geotecnologias podem ser entendidas

Como as novas tecnologias ligadas às geociências, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisa, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico (LAUDARES, 2014, p.22).

A colocação de Laudares (2014), somada à alusão no texto, demonstra que as geotecnologias possuem uma complementação de saberes de diferentes setores acadêmicos, estabelecida em questões tecnológicas contemporâneas, que permite de forma indireta e direta a introdução de novos conceitos com viés de planejamento, aplicados a diferentes áreas educacionais ou sociais com funcionalidades de proporcionar o desenvolvimento da gestão territorial, visando ao conhecimento e ao controle do espaço. O mundo tem evoluído bastante...

II. PROCEDIMENTOS

A abordagem desta pesquisa constituiu-se em uma abordagem de natureza qualitativa, uma vez que o objeto

Quanto ao delineamento, este estudo foi definido como exploratório e descritivo. De acordo com Sampieri *et al* (2006), caracteriza-se pela sua não determinação, uma vez que ela vai sendo esboçada na medida em que se desenvolve e sofre modificações de acordo com o seu resultado. Utiliza-se, como procedimento de pesquisa, a observação do objeto de estudo.

III. CENÁRIO DE ESTUDO

O cenário de estudo compreende 8 (oito) escolas do município de João Monlevade, localizado na região central do Estado de Minas Gerais, possuindo uma população de 73.610 habitantes (IBGE,2014) e uma extensão territorial de 99,1 Km², apresentando, dessa forma, uma densidade demográfica de 728,51 hab./ Km².

A cidade foi fundada no início do século XIX, a partir do desenvolvimento da siderurgia, atividade que até hoje é a sua principal base de sustentação. A cidade apresenta-se, atualmente, como um pólo comercial para a região do Médio Rio Piracicaba e, atualmente, vem-se constituindo como um pólo estudantil, devido à presença de universidades públicas, como a Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG) e a Universidade Federal de Ouro Preto Campus Monlevade (UFOP) em seu território.

Em relação ao cenário da pesquisa, das sete escolas pesquisadas, duas são do sistema de ensino privado e cinco do público, sendo uma municipal e quatro estaduais. Em relação à caracterização de tempo de funcionamento dessas escolas no território de João Monlevade, foi observado que todas têm mais de 10 anos de prestação de serviços educacionais no território Monlevadense.

Pode-se observar que as escolas pesquisadas encontram-se estabelecidas e estruturadas no sistema de ensino da cidade de João Monlevade, atraindo um grande contingente de estudantes do grande Médio Piracicaba devido a inúmeros fatores de persuasão educacional, como maior estabilidade do corpo docente, observado nas escolas públicas com um número significativo de concursados e efetivos, estabelecendo uma tradição pedagógica e educacional somada à organização das escolas; e, nas escolas particulares, a existência de associações educacionais didáticas que visam a parcerias, objetivando aos processos seletivos como vestibulares e ENEM.

Em relação ao período de permanência dos docentes nas instituições pesquisadas, verifica-se que está compreende de 05 a 20 anos de trabalho efetivo, seja na escola privada ou na pública.

IV. SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa são professores de Geografia do Ensino Médio, independente de tempo de serviço e série para a qual ministram as aulas. A definição da quantidade de professores levou em consideração a quantidade total resultante da soma da quantidade de professores de cada escola.

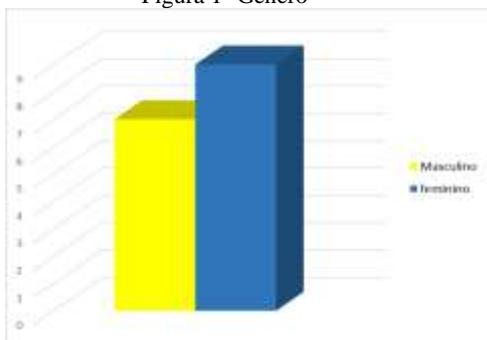
Os instrumentos para coleta de dados compreenderam questionários aplicados antes do curso de capacitação e entrevistas realizadas após o curso de capacitação.

O curso de capacitação foi realizado como parte da execução da pesquisa e para auxiliar na construção do produto técnico. Ele foi realizado com enfoque prático no campo com dois propósitos vinculados à pesquisa. Primeiro, inserir, nos profissionais, competências geotecnológicas específicas relacionadas ao ensino da Geografia no Ensino Médio e, segundo, conhecer a opinião dos professores sobre a Geotecnologia e suas potencialidades no Ensino Médio.

Os sujeitos da pesquisa foram 17(dezessete) professores de Geografia que lecionam no Ensino Médio na cidade da pesquisa.

Na amostra, 58,8% dos professores pesquisados eram do sexo feminino, contra 41,2% do sexo masculino, como mostra a Figura 1.

Figura 1- Gênero



Quanto à distribuição dos participantes por faixa etária, 12,0% têm entre 20 e 30 anos; 18,0% têm entre 31 e 40 anos; 35,0% têm entre de 41 a 50 anos; e 35% têm entre 51 e 60 anos. A Figura 02 apresenta os resultados obtidos no que diz respeito às idades dos professores participantes da pesquisa.

Figura 2 - Idade dos Docentes



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

No que diz respeito à formação desses professores, 76% por cento têm pós-graduação, sendo que parte desses professores adquiriu a pós-graduação pelo sistema de Educação a Distância (EAD); 18% representam aqueles que somente fizeram a graduação; e apenas 6% que corresponde ao total unitário de um professor que tem a titularidade de mestre, como se pode observar na Figura 3.

Figura 3 - Graduação Professores



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Os dados da pesquisa de campo foram organizados em categorias, conforme a citação a seguir.

Para Moraes (1999) a categorização é:

um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles. Classifica-se por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos ou definidos no processo. Esses critérios podem ser semânticos, originando categorias temáticas. Podem ser sintáticos definindo-se categorias a partir de verbos, adjetivos, substantivos, etc. As categorias podem ainda ser constituídas a partir de critérios léxicos, com ênfase nas palavras e seus sentidos ou podem ser fundadas em critérios expressivos, focalizando em problemas de linguagem. Cada conjunto de categorias, entretanto, deve fundamentar-se em apenas um destes critérios (MORAES, 1999, p.8).

Categoria 1. Participação em cursos de capacitação sobre Geotecnologia

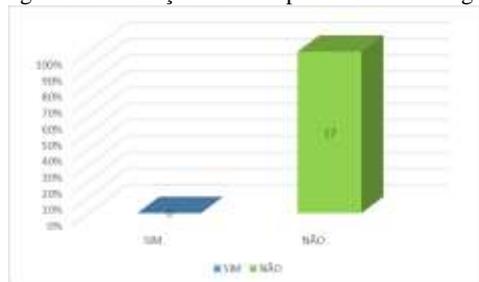
O termo capacitação pode ser associado com o ato de desenvolver o ser através de cursos de aperfeiçoamentos e informações pontuais de forma didática com a intenção de dinamizar o conhecimento latente inserido através de experiências individuais e coletivas ao longo de sua vida

profissional ou social. Corroborando esse pensamento, tem-se Chiavenato (2010) que salienta

[...] desenvolver pessoas não é apenas dar-lhes informação para que elas aprendam novos conhecimentos, habilidades e destrezas e se tornem mais eficientes naquilo que fazem. É, sobretudo, dar-lhes a formação básica para que aprendam novas atitudes, soluções, ideias, conceitos e que modifiquem seus hábitos e comportamentos e se tornem mais eficazes naquilo que fazem (CHIAVENATO, 2010, p. 362).

Conforme explícito na pesquisa e demonstrado na figura.04, 100 % de um total de dezessete professores pesquisados apontaram que não possuem formação voltada para o uso da Geotecnologia no ensino de Geografia.

Figura 4 - Formação Voltada para a Geotecnologia



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

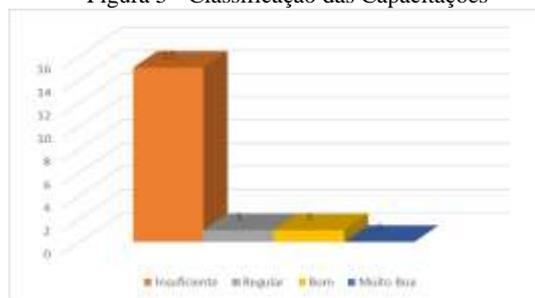
Na pesquisa teórica um dado que aparece e ajuda entender os motivos da falta de formação sobre geotecnologia foi a pouca estrutura técnica e tecnológica das universidades. Estas não dispunham de estrutura material ligada à geotecnologia, como o Sensoriamento Remoto - S.R e o Geoprocessamento, sendo apresentado ao aluno conceitos teóricos sobre o tema, como se pode comprovar em Castanho (2013):

Pelo fato da disciplina de Sensoriamento Remoto, ser considerada como um dos eixos fundamentais das geotecnologias, as formas de ensino desta versam sobre uma série de fatores, tais como a utilização de imagens de satélite (digitais ou analógicas), cartas topográficas, softwares, equipamentos de informática, entre outros. Porém, as instituições de Ensino Superior nem sempre possuem uma estrutura adequada para tal, o que de certa forma, não proporciona um ensino totalmente contemplado no seu objetivo, mas, que também, não deixa de apresentar ao aluno a realidade de tal disciplina diante das demais componentes de sua estrutura curricular. (CASTANHO, 2013, p.23)

Categoria 2. Classificação das Capacitações Realizadas pelo Professores

Como observado na figura 5, a maior parte dos professores, no total de 15, tiveram a opinião de classificar tais capacitações como insuficientes, sendo que um apontou as capacitações como regular e outro professor apontou a capacitação como boa.

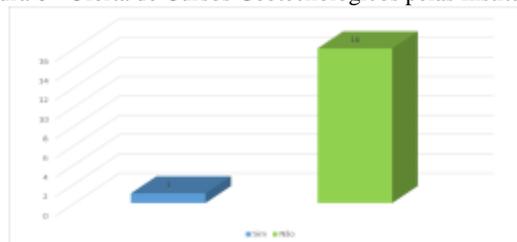
Figura 5 - Classificação das Capacitações



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Ao traçar-se um paralelo com referência aos dois gráficos apresentados na pesquisa 08 e 09, pode-se associar que o número de professores que nunca participaram ou têm mais de 6 anos que não participam, ou participaram há 2 ou 5 anos de tal capacitação relaciona-se com a pergunta sobre a insuficiência dos cursos de Geotecnologia ofertadas pelo órgão empregatício do docente, seja ele de ordem pública ou privada, como observado na figura 06. Ressalta-se ainda que a maior parte dos professores da pesquisa pertence à rede estadual de ensino, rede que nos últimos anos não ofereceu aos seus docentes cursos de Geotecnologia para um aperfeiçoamento na área geográfica. Os professores que classificaram as capacitações de regular e boa, simultaneamente, são professores da rede de ensino particular que obtiveram uma capacitação sobre GPS Global Positioning System” Sistema de Posicionamento Global para uso da Cartografia.

Figura 6 - Oferta de Cursos Geotecnológicos pelas Instituições



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Dos dezessete professores pesquisados, dezesseis não tiveram oferta de cursos relacionados à geotecnologia pelas instituições nas quais trabalham, como se pode constatar na visualização na figura 06. Apenas um mencionou ter tido essa oferta, sendo ele oriundo da rede particular que fez um curso relacionado a GPS.

A análise dessa categoria indica a falta de uma agenda ligada à capacitação e ao treinamento dos docentes em Geografia pelo seu sistema de educação, seja ele público ou privado. Essa falta de políticas de capacitação compromete a qualidade da educação e estabelece uma desigualdade tecnológica e geotecnológica, na qual temos o graduado em Geografia transformando-se em docente da Geografia com conhecimentos ainda do século XX contra os discentes assimilando tecnologicamente o século XXI.

Essa lacuna observada na análise dos dados da pesquisa, ilustrada pelos gráficos, mostra que o investimento aplicado na política de capacitação dos docentes na área geotecnológica é mais do que uma atitude para valorização do docente é uma melhoria na qualidade da educação, uma necessidade para o desenvolvimento humano intelectual e tecnológico atual, bem como para facilitar as relações do

aluno com o seu contexto geográfico-social, visando ao desenvolvimento local. Sendo assim, segundo Souza (2013):

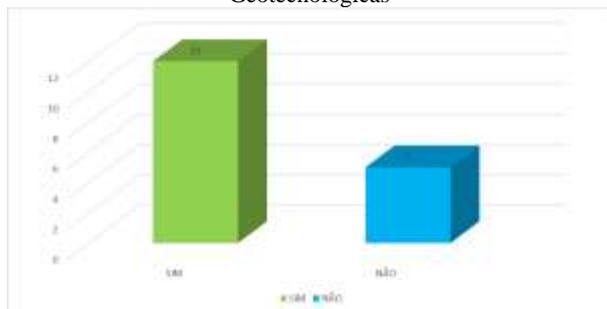
Os educadores necessitam de capacitação para transitar nesse novo mundo e fomentar o uso desses recursos nas suas práticas pedagógicas e, para isso eles devem se posicionar como aprendizes. Aprender a aprender e a conviver nunca e demais! Talvez surja daí a grande dificuldade de aceitar as novas tendências tecnológicas pois isso requer que o professor se disponha a aprender com humildade e paciência, que ele aprenda a fazer a nova aula, diferente, que os estudantes sempre pedem. Precisa aprender ser um educador do século XXI (SOUZA, 2013, p. 72-74).

Nesse sentido, Souza (2013) acentua que para o professor de Geografia começar a transição entre a sua falta de preparação para uma mutação didática e intelectual tecnologicamente, ele deve ter o pensamento apropriado para aceitar a sua condição de aprendiz pós-faculdade, estabelecendo uma relação que implicará na produção do conhecimento de forma gradual, buscando as correlações do novo mundo colaborativo nas vias do saber compartilhado e cooperativo.

Categoria 3. Dificuldades em Incorporar as Novas Ferramentas Geotecnológicas

Os dados dessa categoria são apresentados na figura 7.

Figura 7 - Dificuldades Para Incorporar Novas Ferramentas Geotecnológicas



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

Os dados da Figura 7 revelam que dos 17 docentes pesquisados 12, ou seja, 70% disseram que sentem dificuldades em incorporar as geotecnologias didaticamente em seus planos de aula. Considera-se que essa porcentagem está ligada, como já foi abordado anteriormente, a uma formação na graduação que não oportunizou tal formação, bem como à falta de uma capacitação com a finalidade de desenvolver o profissional geotecnológico e inseri-lo no meio educacional com novos paradigmas e pensamentos sobre a matéria em questão.

Assim essa situação vai ao encontro dos dizeres de Florenzano (2011) que ressalta:

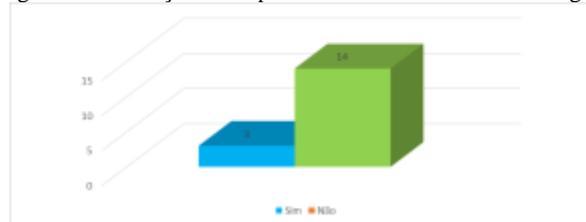
Cabe ao professor saber explorar os potenciais educacionais oferecidos por esses recursos e criar situações para que o aluno possa significar e compreender a informação obtida, gerando novos conhecimentos. Concorde-se com esses autores que a introdução de novas tecnologias deve ser ancorada em propostas pedagógicas e programas de formação de professores (FLORENZANO, 2011, p. 71).

Florenzano (2011) afirma que os docentes em geografia necessitam de um sistema para ancorar e desenvolver as incorporações geotecnológicas em seus planos de aula, mas o comportamento observado pela pesquisa é que os docentes não se sentem confiantes para implementar e utilizar ferramentas, como o GPS e até mesmo programas da área, devido ao fato de que boa parte das escolas não oferecem ferramentas geotecnológicas para uso do profissional em aula.

Categoria 4. Avaliação sobre sua capacidade para utilizar as Geotecnologias

Dos dezessete profissionais entrevistados, quatorze avaliam que não possuem capacidade técnica para utilizar as Geotecnologias.

Figura 8 - Avaliação da Capacidade de Utilizar Geotecnologia



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

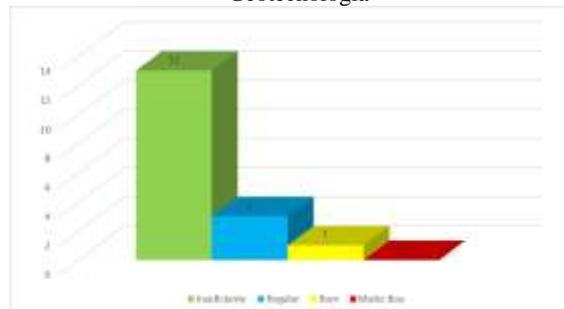
Constata-se, pela leitura da figura 08, que a inabilidade dos docentes é clara em sua maioria, sendo que os dados apontados nessa categoria mostram que o professor necessita de amparo quando a questão é tecnologia, sendo necessário caracterizar estratégias pontuais para o desenvolvimento do profissional e da educação para o domínio da geotecnologia.

Categoria 5. Condições Estruturais da Escola para a Oferta de Ferramentas Geotecnológicas

Nesta categoria foram reunidas três unidades de análise que versam sobre questões estruturais.

O primeiro aspecto analisado caracteriza a relevância e a caracterização desse espaço cibernético na escola pela internet, como suporte e associação do saber geotecnológico. Na figura 9 a maioria dos professores caracterizaram as condições da escola representados por 13 professores insuficientes, devido a caracterização de investimentos nas escolas estaduais neste viés.

Figura 9 - Condição Atual da Escola no uso de Internet na Geotecnologia



Fonte: Dados da pesquisa, 2014

“A condição estrutural do espaço físico das escolas pesquisadas na possibilidade do ensino e aprendizado em Geotecnologia” foi o segundo aspecto analisado nessa categoria. A figura 10 apresenta os dados:

VI. CONCLUSÃO

Com base nos dados da pesquisa apresentados, considera-se que não há uso geotecnológico nas escolas por diversos fatores, mas principalmente pela falta de capacitação dos professores, falta de material específico para o uso da Geotecnologia, como o GPS, e de programas de Geotecnologia com ênfase na dinamização da didática para convecção, análise e representatividade de mapas e estruturas geográficas afins.

Assim, percebendo as limitações pontuais dos profissionais pesquisados, passa-se a construir uma agenda com finalidade de remediar uma das maiores necessidades dos professores, a capacitação, que se identifica junto a pesquisa como uma ferramenta essencial, não só para o desenvolvimento das capacidades intelectuais e didáticas dos profissionais da geografia, mas como um instrumento multiplicador com objetivo de estimular o desenvolvimento local pela educação de novas tecnologias.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTANHO, R. B. As Geotecnologias e o Ensino Universitário: comparações metodológicas da disciplina de Sensoriamento Remoto. Rev. Bras. Educ. Geog., Campinas, v. 3, n. 5, p.21-38, jan./jun., 2013. Disponível em: www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/download/103/89+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 22 dez., 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas. 3.ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FLORENZANO, T. G.; LIMA, S. F. S.; MORAES, E. C.. Formação de professores em geotecnologia por meio de ensino a distância. Curitiba: Educar em Revista (Impresso), v. 40, 2011. p.69-84.

LAUDARES, S. Geotecnologia ao alcance de todos. 1. ed., Curitiba: Appris, 2014, p.84

MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed., São Paulo: Hucitec, 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. Revista Educação. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

SOUZA, P. Novas Portas e Janelas para o Conhecimento. Revista Linha Direta. Belo Horizonte. p.72-74, ago., 2013.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia e Interdisciplinaridade Espaço geográfico: interface natureza e sociedade: Geosul. Florianópolis, v.18, n. 35, p. 43-53, jan./jun. 2003.

VIII. COPYRIGHT

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

APLICAÇÃO DE SMED EM UM PROCESSO SMT: ESTUDO DE CASO

IRACYANNE RETTO UHLMANN¹; JANDECY CABRAL LEITE^{1,2}, JOSÉ ANTÔNIO DA SILVA SOUZA¹
1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);
2 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
iracyanne@hotmail.com; jandecy.cabral@itegam.org.br; jass@ufpa.br

Resumo - *Uso compartilhado de linhas SMT (Surface Mount Technology) para produção de vários modelos é uma prática que visa utilização máxima da capacidade das máquinas, flexibilização para atendimento ao cliente, sendo o tempo gasto com o set up crítico nesse processo. Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo de caso na aplicação da ferramenta lean SMED (Single Minute Exchange of Die) em um processo de SMT. A pesquisa foi aplicada em uma empresa multinacional do Polo Industrial de Manaus (PIM). A metodologia de estudo de caso foi usada, orientada pela ferramenta DMAIC, os parâmetros de medição foram construídos pela observação direta dos acontecimentos e entrevistas com os operadores de produção, além da análise estatística dos dados de tempo de set up. Ao final do estudo, os resultados foram alcançados: redução do tempo médio de set up em mais de 50% de 31,5 para 12,26 minutos, tendo atingido tempos de um dígito, 9,01 minutos. Além do impacto moral em todos os membros do time, sendo esta a maior conquista.*

Palavras-chave: SMED. SMT. Lean Manufacturing. Changeover. Set up e DMAIC.

1. INTRODUÇÃO

Há uma frase popular que diz “tempo é dinheiro”, nas indústrias tempo parado de máquina é tempo que não se ganha dinheiro. As empresas buscam todas as alternativas possíveis para manter seus processos funcionando com a capacidade máxima de utilização, sendo prática comum produção compartilhada de diversos modelos em uma mesma linha de produção.

Há três razões principais para que as iniciativas de redução de *set up* sejam apropriadas para qualquer empresa: aumentar a flexibilidade por conduzir mais *changeovers* e reduzir o tamanho dos lotes; aumentar a capacidade nos gargalos com o intuito de maximizar a disponibilidade da linha para a produção; e minimizar o custo, pois os custos de produção são relacionados à eficiência do equipamento (GOUBERGEN e LANDEGHEM, 2002).

Não basta apenas manter as máquinas em funcionamento, temos que produzir as quantidades necessárias conforme os prazos solicitados pelo cliente. Segundo Deif e ElMaraghy (2014), “balancear uma demanda em planejamento de produção com produtos variados é um aspecto do desafio de gerenciamento de variedade”.

Nesse contexto, este artigo aborda um estudo de caso sobre a aplicação da ferramenta *lean* SMED em um processo de SMT, estando inserido na Gestão de Processos Produtivos. Esta pesquisa justifica-se necessária porque mostra que troca rápida de ferramentas (TRF) é também

aplicável para SMT, fazendo com que as empresas tenham processos mais flexíveis e produtivos por meio da redução de tempo de máquina parada durante o *set up* e, conseqüentemente, reduzindo estoques intermediários.

Diante do exposto, esta pesquisa busca responder à problemática: É possível realizar *set up* de processos SMT em menos de 10 minutos? Após a definição do problema, mediu-se a situação, analisaram-se as possíveis causas, aplicaram-se ações de melhoria para eliminar ou mitigar as causas e finalmente, estabeleceram-se parâmetros para controlar a situação de forma que a condição anterior à melhoria não retorne.

O objetivo do artigo é demonstrar que, com o envolvimento de todo o time é possível realizar trocas de modelos em processos SMT em menos de 10 minutos por meio da aplicação da ferramenta SMED. Para direcionar este estudo foi usada a metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), amplamente utilizada no desenvolvimento de projetos *Six Sigma*.

Este estudo foi desenvolvido em uma multinacional de eletroeletrônicos do PIM, sistematizando ações que conscientizam, orientam e incentivam os operadores de produção na execução de *set up* rápido. A contribuição e relevância desse trabalho podem ser evidenciadas por meio do interesse demonstrado por instituições com cursos de *Lean Six Sigma* em conhecer os resultados, também pela multiplicação para as outras linhas de SMT da mesma fábrica e compartilhamento com outras unidades da empresa no mundo, as quais reconheceram o sucesso do trabalho realizado.

II. SET UP, CHANGEOVER, TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS (TRF)

A metodologia TRF foi implantada em 1950, pela primeira vez, em uma indústria japonesa propondo aumento da eficiência. As melhorias implantadas levaram à redução do tempo de troca.

Seidel (2003) define *set up* como uma ação de troca e ajuste de ferramentas e dispositivos de um equipamento ou máquina que esteja produzindo um modelo de peça qualquer e passa a produzir um modelo distinto.

Para Shingo (2000), a TRF possibilita uma resposta rápida às variações da demanda, criando condições próprias para redução do tempo de atravessamento (*lead time*). E Singh e Khanduja (2010) afirmam que uma das formas para o aumento da eficiência no processo produtivo é obtida por meio da redução do *set up* das máquinas.

2.1 SMED (Single Minute Exchange of Die)

A teoria de SMED dispõe de um conjunto de técnicas que possibilitam operações de *set up* em equipamentos com tempo abaixo de dez minutos (SHINGO, 1985).

No primeiro estágio realiza-se o mapeamento do processo, no qual o objetivo é ter a visão global de todas as atividades de *set up* inclusas no processo de troca de matrizes. Neste estágio é realizado o levantamento de dados sobre o procedimento de *set up* atual, através de entrevistas com os operadores das máquinas e supervisores de linha, então as operações de *set up* são decompostas em uma série de ações e os tempos padrões de cada operação são determinados (ALMOMANI *et al.*, 2013).

Para o segundo estágio do SMED as atividades de troca de modelo são separadas em *set up* interno e externo. O *set up* interno caracteriza-se pelas atividades executadas enquanto a máquina está desligada, por sua vez o *set up* externo inclui as atividades que podem ser realizadas com a máquina em funcionamento. Shingo recomenda utilizar três diferentes ferramentas: *Check list* (lista de todos os recursos essenciais); Checagem de Funções (mostra a disponibilidade e condição de todas as ferramentas necessárias para o *set up*); Preparação de ferramentas e componentes previamente ao início das tarefas de *set up*.

No terceiro estágio, as atividades de *set up* interno são convertidas em atividades externas, a melhoria nesta fase pode ser realizada modificando-se os equipamentos, preparando previamente as condições operacionais e descartando algumas configurações.

No último estágio, todos os aspectos de operação de *set up* são simplificados. A melhoria do *set up* externo inclui atividades que auxiliam o trabalhador a executar tarefas do *set up* de maneira mais adequada, como é o caso de eliminar as perdas associadas a procura, modificação e substituição de materiais e ferramentas. A melhoria do *set up* interno pode ser introduzida com a execução de mais de um *set up* por vez, quando possível, investindo em suportes funcionais para fixação rápida, utilizando controles remotos e finalmente eliminando as necessidades de ajustes (KARASU *et al.*, 2014; ALMOMANI *et al.*, 2013).

III. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi aplicada em uma multinacional fabricante de produtos eletroeletrônicos no setor industrial de serviços de manufatura. Sua filial no PIM desenvolve as atividades de montagem de conjuntos e subconjuntos para *set top box*, câmeras fotográficas, placas de TV LED e leitoras para cartão de crédito. Adota o modelo de Unidade de Negócio, com recursos dedicados para cada cliente, é como se estes clientes tivessem uma mini fábrica dentro da empresa.

De acordo com Yin, (2010) O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes, [...] acrescenta duas fontes de evidências [...]: observação direta dos acontecimentos que estão sendo estudados e entrevistas das pessoas neles envolvidas.

Essa pesquisa foi construída pela observação direta dos acontecimentos e entrevistas com os operadores de produção, além da coleta de dados dos tempos de linha parada devido aos *set ups*. Usamos o método do estudo de

caso com dados quantitativos, orientado pelo uso da ferramenta DMAIC.

A abordagem DMAIC do Six Sigma é uma ferramenta que funciona como um filtro para passar de um problema complexo com variáveis não controladas para uma situação onde a qualidade é controlada. Este método segue cinco passos necessários para obter resultados confiáveis, chamado pela sigla DMAIC para: Definir, Medir, Analisar, Melhorar ou Inovar e Controlar ou Checar (AYADI YOUSSEF *et al.*, 2014). O Quadro 1 mostra o resumo do DMAIC:

Quadro 1 – Visão Geral do DMAIC

D	Definir os objetivos da atividade de melhoria e incorporá-los em um Termo de Abertura do Projeto. Obter patrocínio e reunir a equipe.
M	Medir o sistema existente. Estabelecer indicadores válidos e confiáveis para ajudar a monitorar o progresso em direção aos objetivos definidos na etapa anterior.
A	Analisar o sistema para identificar formas de eliminar a lacuna entre o desempenho atual do sistema ou processo e o objetivo desejado.
I	Melhorar o sistema. Seja criativo para encontrar novas maneiras de fazer com que as coisas fiquem melhores, mais baratas ou mais rápidas.
C	Controlar o novo sistema. Institucionalize o sistema melhorado através da modificação dos sistemas de recompensa e incentivo, procedimentos, instruções de operação e outros sistemas de gerenciamento.

Fonte: Adaptado Pyzdek and Keller, (2014)

Desse modo, o time seguiu as etapas do DMAIC: definiu o problema, mediu a situação antes da melhoria, analisou as causas do problema, tomou ações de melhoria e, finalmente, mediu os resultados após melhoria e padronizou as ações.

Cada atividade de *set up* foi definida pelo time, especialmente pelo grupo de operadores que são os responsáveis diretos pela execução da troca de modelos. No intuito de padronizar e garantir que as melhorias se sustentem ao longo do tempo, evitando o retorno as práticas antes da aplicação da ferramenta, os representantes da Engenharia registraram o novo método de *set up* interno na Instrução de Troca de Modelo, ilustrada no

Também no quadro 2 é possível observar a nova distribuição das atividades, as tarefas foram divididas entre todos os colaboradores que trabalham no processo, de forma que várias operações pudessem ser executadas ao mesmo tempo, reduzindo consideravelmente o desperdício de espera.

Quadro 2 – Instrução para troca de modelos das linhas SMT

INSTRUÇÃO PARA TROCA DE MODELO DAS LINHAS SMT - MODELO A PARA B					
Linha: SMT Produtos: A,B		ELABORADO POR: - APROVADO POR: -		Nº do Documento:	
				Revisão: Data:	
N ^a	Quem	Posto	Atividade	Ferramentas	Como Fazer
1	Operador Nascimento	Loader	Aj. Conveyors 1. Entrada DEK 2. Saída DEK 3. Rack Buffer 4. Shuttle	Manivela e Placa Padrão	1 - Pegar a Manivela e Placa Padrão 2 - Ajustar o conveyor de acordo com a placa
2	Operador Nascimento	NXT	Eliminação de erros nos módulos NXT	N/A	1- Identificar o feeder com erro 2 – Eliminar erros pedindo suporte se precisar
3	Operador DEK	DEK	Set up DEK	- Luvas - Carrinho de ferramentas - Folha set up - Inst. de Trab.	1 - Seguir o Visual Aid / Instrução de Trabalho. Obs. Não é necessário retirar pinos e Squeege p/ set up A para B.
4	Operador DEK	NXT	Retirada do Rejeito	Caixa de componentes	1 - Acionar o Botão de Emergência 2 - Retirar o rejeito da caixa 3 - Acionar os feeders 4 - Start na máquina 5 - Fazer troca de nozzle do módulo 20.
5	Operador NXT - 1	NXT	Carregar o programa	- Folha set up - Computador com sistema de programas	1 - Pegar a folha de set up 2 - Utilizar o computador para entrar no sistema de programas 3 - Conferir o programa a ser carregado na máquina com o modelo na folha de set up
6	Operador NXT - 1	NXT	Retirada do Material	- Carro Feeder - Tesoura	1- Retirar os feeders da máquina. 2- Carregar o programa
7	Operador NXT - 1	MTU	Troca do Material	- Bandejas de Material - Ímãs	1- Retirar a bandeja com material (modelo A). 2- Realimentar com novo material (modelo B). 3- Posicionar os ímãs. 4- Setar as bandejas
8	Operador NXT - 2	NXT	Alimentação de Máquina	- Carro de Material	1- Retirar o material do carro. 2- Alimentar conforme slot mostrado no progr
9	Troca – peça	NXT	Limpeza do Feeder Pallet	Pincel	1 - Pegar o pincel e limpar a base do feeder pallet mód.1 ao mód 20 2 - Setar o programa já carregado na máquina
10	Líder	Linha	Solicitar presença do técnico	N/A	1 - Informar o set up o técnico 10 minutos antes do início para presença mandatória em toda a execução do set up.
11	Líder	Forno	Set up Forno	- Placa Padrão - Manivela - Folha de set up	1 - Trocar o programa. 2 – Aj. conveyor de entrada c/ a placa padrão. 3 – Aj. oconveyor do forno c/ a placa padrão. 4 - Acionar o técnico para validação. 5 - Verificar as zonas e velocidade do conveyor de acordo com a Folha de set up.
12	Líder	Conveyor Shuttle	Ajuste dos Conveyors	- Placa Padrão - Manivela	1 - Ajustar os conveyors com a placa padrão. 2 - Fazer o teste da placa nos conveyors.
13	Revisor - 1	Conveyor Pós Forno	Ajuste dos Conveyors	- Placa Padrão - Manivela	1 - Ajustar os conveyors de acordo com a placa padrão. 2 - Fazer o teste da placa nos conveyors.
14	Suporte da Sala Prog.	Sup set up NXT	Manuseio dos carros set up	- Carro de Feeder	1 – Movimentação dos carrinhos para retirada do material e alimentação do novo modelo

IV. ESTUDO DE CASO

4.1 Definir (Define)

Por meio de análise de dados e entrevistas com os interessados no processo (líderes, operadores e time de suporte), foram verificados os seguintes problemas/oportunidades: alto tempo de parada de máquinas para realização de *setups* e colaboradores sem conhecimento/experiência na ferramenta SMED. Dessa forma definiu-se o objetivo de demonstrar que é possível aplicar SMED em processos de SMT, sendo a meta reduzir a média de tempo de *setup* em 50%, de 31,5 minutos para 16 minutos em três semanas, porém o desafio é buscar trocas de modelo em tempos de um dígito, ou seja, menores que 9,99 minutos.

4.2 Medir (Measure)

O Quadro 3 mostra um resumo do parâmetro de qualidade analisado, as bases de medição usadas no projeto, como coletar os dados, a meta e os riscos.

Quadro 3 – Análise do sistema de medição & Base de desempenho

Parâmetro	Reduzir o tempo entre trocas de modelo	
Coleta Dados	Sistema de Apontamento de Produção	
Análise de Dados	Parâmetro	Parada de linha durante set up (min) = Tempo em minutos entre a última peça produzida do modelo anterior e a primeira peça produzida do próximo modelo.
	Meta	Tempo de <i>set up</i> ≤ 9,99 min
	Risco	Tempo de espera, desperdício de movimento.

O Gráfico 1 mostra os minutos gastos nos últimos 21 *set ups* realizados.

Gráfico 1 – Tempo parado durante *set up* (min) na fase Medir

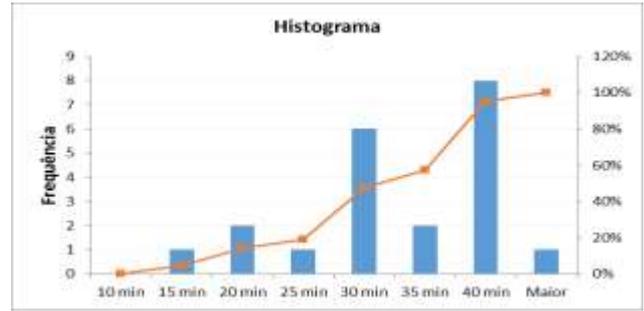


Com base nos dados do Gráfico 1 e seguindo as orientações de Samohyl (2009), temos:

- Máximo = 43 minutos
- Média = 31,5 minutos
- Mediana = 32 minutos
- Mínimo = 12 minutos
- Amplitude total = 31 minutos
- Desvio padrão = 7,6 minutos

Na Figura 1 podemos ver os mesmos dados em histograma, mostrando visualmente que a maioria dos tempos de *set up* concentrou-se entre 30 e 40 minutos.

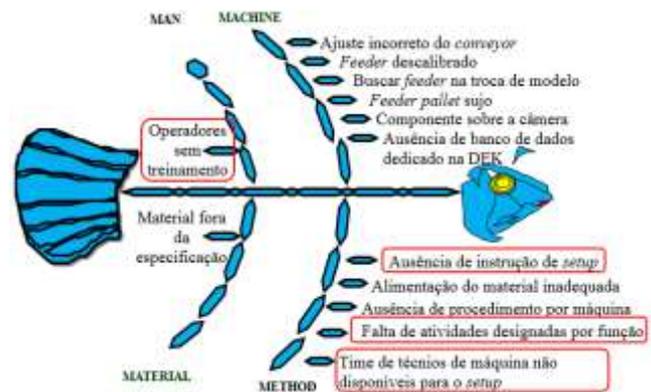
Figura 1 – Histograma de tempo parado durante *set up* (min) na fase Medir



4.3 Analisar (Analyze)

Para analisar possíveis causas do baixo desempenho no indicador utilizado em nossa medição, desenhou-se o diagrama de *Ishikawa*, mostrado na Figura 2, levantando treze causas potenciais, das quais, após *brainstorming*, quatro (destacadas) foram relevantes.

Figura 2 – Diagrama de *Ishikawa*



Para cada causa relevante foi dimensionada uma contribuição para o problema e também sua validação. A Tabela 1 mostra esse resumo:

Tabela 1 – Resumo da análise

Causa Raiz	Contribuição da causa para o problema	Como a causa foi validada
Operadores sem treinamento.	Falta de habilidade para realizar o <i>set up</i> . Perda de tempo durante o <i>set up</i> .	Observação do método atual do <i>set up</i> .
Falta de atividades designadas por função.	Falta de envolvimento do time no desempenho das atividades, poucos operadores ocupados enquanto os demais ficavam ociosos. Perda de tempo.	Observação do método atual do <i>set up</i> .
Ausência de instrução de <i>set up</i> .	Atividades executadas sem orientação e sem ordem estabelecida.	Não há documentos publicados no sistema.
Time de técnicos de máquina não disponíveis para o <i>set up</i> .	No momento do <i>set up</i> , necessidade do líder de produção procurar um técnico de máquina para validar o <i>conveyor</i> do forno e, caso necessário, realizar qualquer outro suporte.	Observação do método atual do <i>set up</i> . Não é mandatória a presença do técnico de máquina.

4.4 Melhorar (Improve)

Para cada uma das causas levantadas pelo time, foi desenvolvida uma solução. Nessa fase as melhorias propostas foram aplicadas por todos os membros do time, incluindo a prática da execução do *set up* com a nova distribuição de atividades. A Tabela 2 mostra o resumo das melhorias implementadas:

Tabela 2 – Resumo das melhorias

Causa Raiz	Solução	Piloto/Simulação de Resultados
Operadores sem treinamento.	Evento: SMED - Treinamento SMED - GEMBA: Análise do processo de <i>set up</i> atual - GEMBA: Proposta de instrução de <i>set up</i>	Evento realizado com supervisor, líderes, operadores de produção e representantes da área de suporte de máquina.
Falta de atividades designadas por função.	Envolver todo o time durante o processo de troca de modelo, designar atividades na instrução de <i>set up</i> .	Novo método de <i>set up</i> . Todos os membros da linha trabalhando juntos.
Ausência de instrução de <i>set up</i> .	Criação de instrução de <i>set up</i> .	Novo método de <i>set up</i> . Atividades estão registradas na Instrução de <i>Set up</i> .
Time de técnicos de máquina não disponíveis para o <i>set up</i> .	Solicitar presença de um técnico de máquina para acompanhamento do <i>set up</i> .	Técnico de máquina está presente durante todo o tempo de realização do <i>set up</i> .

4.5 Controlar (Control)

Após a implementação das melhorias seguiu-se três semanas de acompanhamento. O Gráfico 2 mostra os minutos gastos nos *set ups* realizados nessa fase.

Gráfico 2 - Tempo parado durante *set up* (min) na fase Controlar



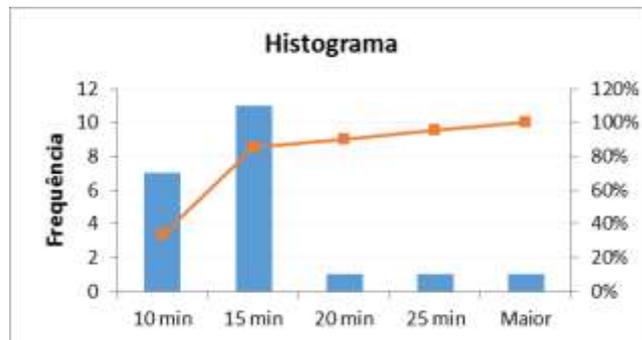
Com base nos dados do Gráfico 2 e seguindo as orientações de Samohyl (2009), temos:

- Máximo = 26,47 minutos
- Média = 12,22 minutos
- Mediana = 10,83 minutos
- Mínimo = 9,01 minutos

- Amplitude total = 17,46 minutos
- Desvio padrão = 5,15 minutos

Na Figura 3 podemos ver os mesmos dados em histograma, mostrando visualmente que a maioria dos tempos de *set up* não ultrapassou 15 minutos, sendo que houve seis trocas de modelos com tempo inferior a 10 minutos.

Figura 3 – Histograma de tempo parado durante *set up* (min) na fase Controlar



Resultados, reconhecimento e impactos no valor da organização:

- Ferramenta *lean SMED* foi disseminada;
- Média de tempo parado por *set up* foi reduzida de 31,48 para 12,26 minutos;
- Tempos de *set up* de um dígito foi alcançado: 9,01 minutos;
- Ganho financeiro anual: \$ 37.785,60

V. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo de caso mostraram que a ferramenta *lean SMED* é também adequada para aplicação em processos de SMT, sendo possível atingir tempos de um dígito. Houve redução do tempo médio de *set up* em mais de 50%, de 31,5 minutos para 12,26 minutos, atingindo tempos de 9,01 minutos. Além de outros ganhos como aumento da produtividade, redução de estoques intermediários, aumento da flexibilidade do processo e o impacto moral causado em todos os membros do time.

A escolha da ferramenta DMAIC para direcionar a pesquisa foi muito adequada. O problema e a necessidade foram descritos na fase *Define*, mas só entendeu-se a dimensão da dificuldade na fase *Measure*. Sem a etapa *Analyze* não seria fácil perceber as causas potenciais que deveriam ser tratadas. Os conhecimentos práticos dos operadores de máquina foram determinantes para as soluções propostas na fase *Improve*, notou-se o empenho desses colaboradores do chão de fábrica na busca pelo ganho coletivo. E na etapa *Control*, todas as ações realizadas foram padronizadas e os ganhos foram medidos.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEP-UFPA pelo apoio a pesquisa.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOMANI M. A.; ALADEEMY M.; ABDELHADI A.; MUMANI A. **A proposed approach for setup time reduction through integrating conventional SMED method with multiple criteria decision-making techniques.** Computers & Industrial Engineering . Vol. 66, issue 2, pp. 461–469. 2013. DOI: 10.1016/j.cie.2013.07.011.
- AYADI Youssouf; RACHID C.; ION V. **Contribution To The Optimization Of Strategy Of Maintenance By Lean Six Sigma.** Physics Procedia. Vol. 55, pp. 512–518. 2014. DOI: 10.1016/j.phpro.2014.08.001.
- DEIF, A. M.; ELMARAGHY, H. **Impact of dynamic capacity policies on WIP level in mix leveling lean environment.** Procedia CIRP. Vol. 17, pp. 404–409. 2014. DOI: 10.1016/j.procir.2014.01.132.
- GOUBERGEN, D.V.; LANDEGHEM, H.V. **Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design.** Robotics and Computer Integrated Manufacturing. Vol. 18, pp. 205-214. 2002.
- KARASU, M. K.; CAKMAKCI, M.; CAKIROGLU, M. B; AYVA E.; DEMIREL-ORTABAS, N. **Improvement of changeover times via Taguchi empowered SMED/case study on injection molding production.** Measurement . Vol. 47, pp. 741–748. 2014. DOI: 10.1016/j.measurement.2013.09.035.
- PYZDEK, T.; KELLER P. A. **The Six Sigma Handbook Revised and Expanded – A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels.** 4th. ed.- New York: McGraw-Hill, 2014.
- SAMOHYL, R. W. **Controle estatístico da qualidade.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- SEIDEL, A. **No sentido da implementação de um programa de troca rápida de ferramentas (TRF): um estudo de caso de uma empresa fornecedora de componentes para montadoras da indústria automotiva nacional.** Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo-RS, Brasil, 2003.
- SHINGO, Shigeo. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System.** *Productivity Press.* Cambridge, 1985.
- SHINGO, Shigeo. **Sistema de Troca Rápida de Ferramenta. Uma revolução nos sistemas produtivos.** Editora Bookman, Porto Alegre, 2000.
- SINGH, B. J.; KHANDUJA, D. **SMED: for quick changeovers in foundry SMEs.** International Journal of Productivity and Performance Management. Vol. 59, n. 1, pp. 98-116. 2010.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4th. ed. Editora Bookman, Porto Alegre, 2010.

VIII. COPYRIGHT

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

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEPÇÕES E IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SEGUNDO AS LITERATURAS

MÁRCIO SANDRO COMPER RABBI; LUANA FRIGULHA GUISSO (ORIENTADORA)
INSTITUIÇÃO; FACULDADE VALE DO CRICARÉ, SÃO MATEUS-ES
calculoxd@hotmail.com

Resumo - Este artigo apresenta algumas concepções e definições relacionadas à Educação Ambiental (EA) e sua importância na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa de cunho bibliográfico, mediante a utilização de obras literárias e artigos disponíveis na Internet, que abordam a temática elencada. Por meio deste estudo, concluiu-se pela importância da EA na construção da conscientização ambiental pelos educandos jovens e adultos, na medida em que busca refletir sobre questões ambientais globais, ao considerar as relações do homem com o meio ambiente. Nesse sentido, a EA aplicada na modalidade da EJA constitui-se num meio que permite sensibilizar os educandos jovens e adultos sobre a importância de se preservar o ambiente em que vivem, bem como possibilita desenvolver a consciência da necessidade de se Educar Ambientalmente e garantir o futuro das próximas gerações.

Palavras-chave: *Conscientização Ambiental. Educação Ambiental. Educação de Jovens e Adultos. Meio Ambiente.*

I. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como enfoque principal a Educação Ambiental (EA) aplicada à Educação de Jovens e Adultos (EJA), visto que a EA vem sendo considerada uma ferramenta indispensável que a escola possui na busca do combate à destruição ambiental acarretada pelos problemas que atingem os ecossistemas – a poluição dos rios, o aquecimento global, entre outros, uma vez que esses acarretam inúmeros danos não somente ao ambiente, mas à qualidade de vida da sociedade como um todo.

Bem, não há dúvida de que, efetivamente, esses problemas devem e precisam ser estudados em todos os segmentos escolares, pois se faz cada vez mais necessário se Educar Ambientalmente a geração emergente, no sentido de buscar garantias do futuro das próximas gerações. De todo modo, a escola é um espaço fecundo ao trabalho no campo da EA.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo geral o de apresentar alguns conceitos e definições relativas à EA, ressaltando a importância de se trabalhar EA na Educação de Jovens e Adultos (EJA), no sentido de sensibilizar os alunos sobre a importância e necessidade de se preservar o meio ambiente, praticando o desenvolvimento sustentável e melhorando sua qualidade de vida.

Dessa forma, numa abordagem clara e na medida do possível, concisa, a EA é vista e debatida como componente essencial à construção de conhecimentos acerca das questões ambientais e a formação da cidadania e consciência ecológica de sujeitos jovens e adultos, que, em um tempo,

não tiveram acesso à escolarização, ou foram evadidos da escola formal.

Portanto, justifica-se a realização deste trabalho para o estudo da efetividade da importância da inserção da EA no ensino de jovens e adultos, haja vista que esses educandos podem através da EA obter uma nova visão sobre o meio ambiente, e, sobretudo, criar atitudes práticas de defesas e proteção do meio ambiente, sendo assim um agente transformador em relação à conservação ambiental.

Nesse sentido, a relevância de apresentar tal temática está na possibilidade de fornecer subsídios teóricos para os professores que trabalham com educandos jovens e adultos, a fim de que, na prática pedagógica, esses possam integrar escola/meio ambiente/comunidade, pois, assim estarão contribuindo, de forma eficaz, para a criação de uma postura crítica da relação homem/natureza.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, uma vez que o estudo consistiu na análise e interpretação de livros e artigos científicos disponibilizados na Internet pertinentes ao assunto elencado.

Em termos estruturais, o presente artigo está assim organizado: a parte introdutória do estudo (seção I); a contextualização da origem e evolução da EA no Brasil (seção II); as concepções e significados de EA (seção III); o papel e a importância da EA na modalidade EJA (seção IV) e a conclusão de todo o estudo (seção V).

II. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA EVOLUÇÃO NO BRASIL

Nesta seção, apresentam-se brevemente os aspectos históricos que culminaram com a introdução do conceito e significado de EA no Brasil, relativamente sua inserção e sua valorização no panorama educacional brasileiro.

Autores como Lisboa e Kindel (2012), Loureiro (2012), Medeiros, Mendonça e Sousa (2011) e Pacheco e Faria (1992) concordam que a EA é parte do movimento ecológico mundial, iniciado na década de 1960, respaldado na preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações.

Como diz Carvalho (2012, p. 51): “[...] a EA é herdeira direta do debate ecológico e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente”.

Com base nas análises de Roncaglio e Janke (2009), pode-se dizer que a EA tem uma história quase oficial, que a relaciona com conferências mundiais e com os movimentos sociais em todo o mundo.

Antes de apresentar alguns dos principais eventos que marcaram essa história semioficial, torna-se imperioso lembrar aqui, em consonância com Reigota (2009, p. 21) que, “[...] muito antes deles, pessoas e grupos, de forma discreta, mas muito ativa, já realizavam ações educativas e pedagógicas próximas do que se convencionou chamar de educação ambiental”.

Sendo assim, apresentar-se-á a partir daqui os eventos que possibilitaram a difusão e a legitimação internacional da EA. Conforme Loureiro (2012), a EA surgiu em março de 1965 no plano internacional. Data da realização da Conferência em Educação na Universidade Keele, na cidade de Grã-Bretanha, Inglaterra.

Por ocasião da referida Conferência, conforme os relatos de Reigota (2009), os participantes chegaram a um consenso sobre a importância da implantação da EA nos currículos escolares, no sentido de educar os cidadãos para a solução dos problemas ambientais.

Depois disso, exatamente em 1968 realizou-se em Roma uma reunião de cientistas dos países industrializados. Nela foram discutidos o consumo e as reservas de recursos naturais não renováveis e o crescimento da população mundial nos países pobres até o século XXI, o que por sua vez, acabou colocando o problema ambiental em nível planetário (REIGOTA, 2009).

É nessa medida, segundo Loureiro (2012), que a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou em 1972 a Primeira Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, em Estocolmo, Suécia.

Em razão de tal Conferência, surgiu o que se convencionou chamar de EA, quando o assunto meio ambiente em nível planetário de fato ganhou relevância (LISBOA; KINDEL, 2012).

Em 1975, realizou-se o Seminário de Belgrado, na então Iugoslávia, que contou com a participação de pesquisadores e cientistas de 65 países, resultou em um documento denominado “Carta de Belgrado”. Este documento aconselhava a adoção de uma nova ética para promover a erradicação da pobreza, do analfabetismo, fome, da poluição, da exploração e de todas as formas de dominação humana (LOBINO, 2007).

Outro grande marco da institucionalização da EA em nível mundial, conforme os relatos de Gutiérrez e Prado (1999) foi o Primeiro Congresso Internacional de Educação Ambiental, realizado em Tbilisi (a então União Soviética), no ano de 1977. Nesse Congresso foram definidos os princípios, finalidades e objetivos da EA.

Considerando os relatos de Roncaglio e Janke (2009, p. 55), pode-se dizer que no Brasil “[...] o ambientalismo surgiu tardiamente, e alguns acreditavam que era um modismo passageiro ou um romantismo da época”.

Entretanto, no estudo de Carvalho (2012), observa-se em 1973, a presença de uma legislação, a qual estabelecia a EA como atribuição da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema). Mas, é principalmente nas décadas de 1980 e 1990, com o avanço da consciência ambiental, que a EA cresce e se torna mais conhecida, como bem recordam Gutiérrez e Prado (1999).

Considera-se importante destacar aqui, referendado por Loureiro (2012), que a proteção ambiental ganhou ênfase com a implantação da Constituição Federal (CF) de 1988, onde as questões ambientais ganharam exclusivamente um capítulo específico.

Observa-se no texto constitucional, em seu Artigo 225, a definição do direito de todos “[...] ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” e o estabelecimento da incumbência ao Poder Público e à coletividade da sua defesa e preservação para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p. 40).

Ainda no mesmo artigo, no Inciso VI, a CF/88 reza outra incumbência ao poder Público, como a de “[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do Meio Ambiente” (BRASIL, 1988, p. 140).

Dada a abertura proporcionada pela CF/88, surgiram outras leis e novas normas importantes voltadas à efetividade do meio ambiente equilibrado (CARVALHO, 2012).

Nas análises de Reigota (2009) na sociedade brasileira, o evento não governamental mais significativo para o desenvolvimento histórico da EA ocorreu exatamente em junho de 1992, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente, que ficou conhecida como Rio-92 ou Eco-92.

Como bem reforçam Cordani, Marcovitch e Salati (1997, p. 399, grifo dos autores):

Ao TÉRMINO da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, foram assinados os mais importantes acordos ambientais globais da história da humanidade: as Convenções do Clima e da Biodiversidade, a Agenda 21, a Declaração do Rio para Meio Ambiente e Desenvolvimento, e a Declaração de Princípios para Florestas.

Ainda por ocasião da referida Conferência, Carvalho (2012, p. 53) recorda que as Organizações Não Governamentais (ONGs) e os movimentos sociais de todo o mundo reunidos no Fórum Global formularam “[...] o Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis, cuja importância foi definir o marco político para o projeto pedagógico da EA”.

Guimarães, Pereira e Branco (2008) lembram que nesse mesmo ano a EA teve a sua inclusão formal no processo de gestão ambiental, tornando-a presente em quase todas as áreas de atuação, durante a instituição do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) pelos Ministérios do Ambiente, da Educação, da Cultura e da Ciência e Tecnologia e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

No referente às iniciativas relevantes no campo da EA que levam ao seu avanço, estão as citadas por Roncaglio e Janke (2009), quando ressaltam a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pelo Ministério da Educação (MEC) e pela instituição de Política Nacional de Educação Ambiental em lei federal, no ano de 1997.

A partir dos PCNs (BRASIL, 1997), o meio ambiente foi inserido como tema transversal nos currículos básicos do Ensino Fundamental. É bem verdade que era necessário inserir a EA na escola, nesse contexto, como bem defende Reigota (2009, p. 18): “[...] para auxiliar e incentivar o cidadão e a cidadã a participarem da resolução dos problemas e da busca de alternativas no seu cotidiano de realidades específicas”.

De fato, em abril de 1999, com a lei nº 9.795/99, é que veio o reconhecimento da importância da educação ambiental, reconhecida e oficializada como área essencial e permanente em todo processo educacional (MEDEIROS; MENDONÇA; SOUSA, 2011, p. 5).

Conforme a referida Lei, a EA não deve ser considerada como uma disciplina específica, e muito menos ser inserida em um único período escolar apenas. Ela deve ser contínua, interdisciplinar, abrangente, transversal, como bem recordam Medeiros, Medeiros e Sousa (2011).

Sob influência da Conferência Rio-92, em 2002 foi realizada em Johannesburgo na África do Sul, a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. Quanto a isso, Reigota (2009, p. 26) escreve que:

Essa Conferência que ficou conhecida como Rio+10, tinha como objetivo avaliar as aplicações e progressos das diretrizes estipuladas no Rio de Janeiro. [...] Para muitos analistas, a Rio+10 foi um fracasso por não ter possibilitado o avanço efetivo das diretrizes e promessas apresentadas no Rio de Janeiro. Para outros, o fracasso da Rio+10 está relacionado com o próprio fracasso das Nações Unidas “prisioneira” dos interesses das grandes potências, principalmente dos Estados Unidos.

De qualquer forma, em síntese, considera-se que todas essas conferências contribuíram para que a EA estivesse presente nos discursos e nos documentos, mas principalmente se fez presente por meio das ações sociais concretas nas mais diferentes regiões do planeta e, sobretudo compatíveis com as necessidades do emergente (e atual) momento histórico (REIGOTA, 2009).

Gutiérrez e Prado (1999), Reigota (2009), Carvalho (2012) e Lisboa e Kindel (2012) são condizentes em afirmar que a EA adquire uma dimensão maior a cada dia, embora haja ainda muita resistência em relação a sua aplicabilidade em âmbito educacional.

Corroborando com essa ideia, Guimarães, Pereira e Branco (2008, p. 2) opinam que a EA consiste num fator diferencial nestes tempos, tempos estes em que urge “[...] a necessidade de sensibilizar e conscientizar a população sobre a crise ambiental pela qual nosso planeta está passando”.

Desta forma, a EA com certeza representa a possibilidade de debates, discussões e busca de soluções emergentes para a problemática ambiental atual que, como dizem Roncaglio e Janke (2009, p 26): “[...] a cada instante torna-se mais atingida pelo modo de vida, falta de conscientização, valorização e preservação do meio ambiente em que vivemos”.

Realizadas essas breves considerações históricas acerca do desenvolvimento da EA no mundo e no Brasil, compreende-se que a EA passou a fazer parte do campo educacional propriamente dito e das preocupações das políticas públicas a partir da consciência da crise ambiental mundial.

Em virtude disso, a EA constitui-se uma proposta pedagógica concebida como nova orientação em educação, está constantemente presente nos discursos dos políticos e dos militantes “verdes”, nos livros didáticos, na música, no

teatro, entre outros (CARVALHO, 2012; REIGOTA, 2009).

Mas o que se entende por Educação Ambiental? Como as literaturas a definem? Por esses questionamentos, faz-necessário considerar as concepções e significados da EA, com base nas literaturas selecionadas sobre o assunto em questão.

III. O QUE É EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

O significado do termo Educação Ambiental pode ser construído a partir de diferentes perspectivas teóricas, dados os vários estudos disponíveis sobre o assunto. Mas antes de entrar no ponto central da questão, que é a definição do que é a EA, considera-se necessário abordar-se brevemente o que significa meio ambiente e Educar Ambientalmente.

Neste ponto, a atenção simultânea aos dois conceitos é indispensável porque entende-se que ao falar em EA, logo se deve falar em meio ambiente, até porque a EA originou-se da problemática ambiental no contexto das sociedades que se conhece e, que se deseja, resolver.

Uma das definições mais adequadas sobre meio ambiente é a de Reigota (2009, p. 36) quando o considera como sendo:

[...] um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais. Essas relações acarretam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e políticos de transformações da natureza e da sociedade.

Na opinião de Assumpção (2011, p. 67): “[...] o Meio Ambiente é a circunvizinhança em que uma Organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações”.

Roncaglio e Janke (2009, p. 11) citando Jollivet e Pavé (1995) argumentam que o meio ambiente “[...] é o conjunto de meios naturais ou artificializados da ecossfera onde o homem se instalou, que explora e administra, e os conjuntos dos meios não antropizados necessários à sua sobrevivência”.

Similarmente, a EA tem sido definida de muitas maneiras, assim como o termo meio ambiente. Dentre as diferentes visões para explicar o significado de EA, tem-se a de Guimarães, Pereira e Branco (2008), quando a apresentam como o ramo da educação que pretende disseminar o conhecimento sobre o meio ambiente, em prol do desenvolvimento da atitude, do compromisso e da habilidade necessária à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos.

Em relação ao conceito de EA, Karkotli *et al.* (2008, p. 35) destaca o entendimento da Lei Federal nº 9.795/99, que traz no seu Artigo 1º a sua definição (*apud* BRASIL, 1999), quando diz:

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

Assim, entende-se que a EA passou a ser não só uma fonte preciosa de construção de conhecimentos, valores e atitudes em relação às questões ambientais, mas também o

elemento essencial para as decisões de caráter globalizante para a proteção e conservação ambiental pelas sociedades emergentes e por aquelas que ainda estão por vir (KARKOTLI, 2008).

A este respeito, com propriedade, afirmam veementemente Pacheco e Faria (1992, p. 14):

[...] a Educação Ambiental é tarefa urgente, a que todos devemos estar atentos, pois somente assim teremos condições de participar – de forma consciente e crítica – no sentido de exigir e provocar mudanças que contribuam para a melhoria da qualidade de vida de nosso povo.

Entender os sentidos da EA que permeiam estes discursos abre-se uma via para compreender a importância da inserção da EA na formação de crianças e jovens, uma vez que segundo Medeiros, Mendonça e Sousa (2011, p. 5):

Uma relação harmônica e ética do homem com o seu ambiente, tendo a conservação e melhoria das condições ambientais como tema, pode ser desenvolvida desde a infância até a fase adulta através da educação formal e informal.

Por esta citação, percebe-se que a preocupação com a formação de cidadãos conscientes deve ocorrer no ensino regular, assim como na modalidade de ensino EJA. Nesse sentido, entende-se que é fundamental saber o papel e relevância do trabalho com a EA dentro da EJA. Logo, a seguir, finalmente aborda-se o papel e a importância de trabalhar a Educação Ambiental com os alunos da EJA.

IV. O PAPEL E A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Para compreender a importância da temática ambiental nos segmentos escolares, mas especificamente na modalidade de ensino EJA, deve-se considerar o papel da EA no processo educacional geral.

Ao referir-se às funções indicativas da EA, Reigota (2009, p. 53) aponta como uma delas o papel de “[...] Levar os indivíduos e os grupos associados a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e de mostrarem sensíveis aos mesmos”.

Quanto a isso, Guimarães, Pereira e Branco (2008, p. 2) reforçam a ideia citada acima, quando dizem que:

A principal função da EA é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental, de um modo que se leve em conta o comprometimento com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global.

Ainda dentre as funções mencionadas por Reigota (2009) têm-se a de levar os indivíduos e os grupos a adquirir uma compreensão essencial do meio ambiente global e perceber suas responsabilidades e necessidades de ação imediata frente aos seus problemas, na busca de soluções e alternativas socioambientais.

Confirmando isso, Medina (2009) opina que EA tem o papel relevante nas áreas da educação formal e não formal, pois consiste em instrumentalizar as decisões que levem a possíveis ações de desenvolvimento sustentável, em busca de uma melhor qualidade de vida para todos.

Outra função muito clara da EA é ainda apresentada por Reigota (2009), ao ressaltar que a temática ambiental deve levar os educandos a adquirir a competência necessária à solução de problemas.

Quanto a isso, Guimarães, Pereira e Branco (2008, p. 4) corroboram, ao acrescentar que:

É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais construtivas, colaborando para a construção de uma sociedade justa e um ambiente saudável.

Como bem lembram Pacheco e Faria (1992, p. 27), “[...] Nem todos têm capacidade técnica para resolver os problemas ambientais. Reconhecer essa deficiência é um primeiro passo para superá-la”.

Ainda pode-se dizer que, na opinião de Reigota (2009), o objetivo recorrente e dos mais buscados na EA seja o de buscar mudar os comportamentos individuais e coletivos relacionados ao meio ambiente.

Ao se postular a relação entre a EA e o ensino de jovens e adultos, Gregório (2011, p. 10) afirma contundentemente que:

[...] a Educação Ambiental na EJA pode contribuir para a aquisição da consciência ambiental crítica e cidadã, conquista individual e coletiva que se efetiva pela participação nos espaços educativos tornando iguais na autonomia aqueles que já eram iguais na necessidade.

Justamente considerando a relevância da consciência ambiental crítica e cidadã dos alunos da EJA, Gonçalves & Sá, Pereira e Moura (2012) argumentam que a EA na modalidade de EJA deve levar em conta as características, especificidades e experiências dos alunos desse segmento, já que trazem consigo um legado cultural sobre o assunto, no sentido de possibilitar uma compreensão mais abrangente do tema (aspectos naturais, políticos, econômicos, sociais, culturais, estéticos, entre outros), quando trabalhado.

Como já dizia Freire (1980, p. 57), “[...] a educação deve proporcionar a tomada de consciência e de pensamento crítico, alterando o modo com que a sociedade toma suas decisões, libertando-se do que lhe é imposto”. É por este viés, segundo Reigota (2009), que a EA deve trilhar o seu caminho e será estruturada.

Gregório (2011) parece concordar com Gonçalves & Sá, Pereira e Moura (2012), quando defende que os professores de EJA devem ter o cuidado de não passar uma visão simplista e ingênua do meio ambiente. Nas próprias palavras dessa autora:

Na EJA onde os alunos trazem consigo uma bagagem cultural é de extrema importância que a EA tome relevância e passe a fazer parte do cotidiano do educando, quebrando paradigmas já existentes com relação ao termo Meio Ambiente (GREGÓRIO, 2011, p. 8).

Conclui-se tal pensamento por Bertolino (2007, p. 10) ao citar Gadotti (1979), ao expressar que:

Do conhecimento da realidade desses jovens e adultos – do ambiente e da comunidade do educando – decorre uma educação de qualidade, que promova a motivação necessária à aprendizagem, despertando interesses e entusiasmos, abrindo um maior campo para obter o conhecimento.

Com base na pesquisa de Gregório (2011), realizada em diferentes escolas do Noroeste do Paraná/PR, pode-se dizer que os professores que atuam na EJA têm procurado trabalhar a EA não somente nas disciplinas de Ciências e Biologia, mas durante o desenvolvimento de todo o processo de ensino-aprendizagem propriamente dito, e de maneiras diferenciadas, utilizando de recursos áudio-visuais, como TV, textos, músicas, entre outros.

Feitas estas abordagens, cumpre-se, a partir daqui, apresentar as considerações finais sobre o presente estudo, que justamente teve como foco as concepções e a importância do trabalho com a temática ambiental no ensino de jovens e adultos.

V. CONCLUSÃO

A proposta deste estudo é a de apresentar algumas concepções relativas à EA, de maneira a suscitar reflexões acerca da sua importância na modalidade de EJA. Portanto, a partir daqui apresentam-se algumas considerações relacionadas ao objetivo deste estudo e suas possíveis contribuições.

Por meio da revisão de literatura, compreende-se que a EA como um ramo da educação pressupõe a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, bem como uma análise reflexiva e crítica sobre os problemas dos meios socioambientais ou “crise ecológica”, frente à preocupação da sociedade num todo com o futuro da vida dos cidadãos de hoje quanto os do amanhã.

Desta forma, a EA constitui-se um instrumento relevante para a formação da consciência e cidadania ecológica de todos os cidadãos, uma vez que ajuda a construir, desenvolver e expandir a consciência de preservação e de cidadania dos indivíduos, nesse particular, das pessoas jovens e adultas.

Há de admitir-se, portanto, a necessidade e importância da efetiva implementação da EA nas escolas brasileiras e de todos os países do mundo, pelo seu alto teor pedagógico e educativo para todas as faixas etárias da população, no que se refere ao efetivo desenvolvimento de uma consciência ecológica.

Isso se as Escolas pretendem realmente comprometer-se com a sua missão de formadora de sujeitos conscientes e críticos quanto ao seu papel de cidadãos. De qualquer forma, todos os indivíduos devem ter garantido seu direito a um ambiente saudável – assim diz a Constituição Brasileira!

Levando em consideração esse direito, as municipalidades devem empenhar-se em proporcionar um ambiente sadio e de penalizar os responsáveis pela violação desse direito do cidadão, mas, sobretudo, educar a comunidade, no sentido de postular um novo modo no relacionamento do homem com a natureza.

Explicitam-se, aqui, as benesses de uma proposta em EA, bem como suas concepções e importância, reconhecendo a Escola como o espaço socioambiental de se colocar a problemática ambiental, ou melhor, de se Educar Ambientalmente, em prol não só da preservação, como também da correção do malefício causado à natureza – um em coletivo. E, igualmente, faz soar forte alerta humanitário.

Esta, então, é a contribuição que, pretende-se oferecer para a continuidade dos estudos sobre a inserção da EA no ensino de jovens e adultos. Por fim, acredita-se que se conseguiu alcançar o principal objetivo e resultados positivos, pois foi debatida a importância da EA na EJA e,

sem dúvida, amplia-se o conhecimento a respeito da temática elencada neste artigo.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUMPCÃO, Luiz Fernando Joly. **Sistema de Gestão Ambiental: Manual Prático para Implementação de SGA e Certificação ISO 14.001**. 3. ed. rev. e atual. Curitiba, PR: Juruá, 2011.

BERTOLINO, Maria Lúcia. A Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Didática Sistêmica**, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, v. 6, jul./dez. 2007, p. 1-21. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/redsis/article/view/1237>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da União]**, Brasília, DF: 05 out. 1988.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao Direito Ambiental**. 4. ed. Florianópolis, SC: Conceito Editorial, 2008.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CORDANI, Umberto G; MARCOVITCH, Jacques; SALATI, Eneas. Avaliação das Ações Brasileiras após a Rio-92. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 11, n. 29, 1997, p. 399-408. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a19.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: Teoria e Prática da Libertação: Uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire**. São Paulo, Cortez & Moraes, 1980.

GREGÓRIO, Angelívia. **Educação Ambiental: Concepções e Práticas na Educação de Jovens e Adultos de Diferentes Escolas do Noroeste do Paraná**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R1194-1.pdf>. Acesso em: 29 set. 2015.

GONÇALVES & SÁ, Ádilla Katarinne; PEREIRA, Carla de Araújo; MOURA, Rosimary Carvalho Gomes. Relação entre a Teoria e a Prática da Educação Ambiental na EJA do SESC – Petrolina/PE. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 2, n.1, jan./abr. 2012, p. 69-80. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1419/942>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

GUIMARÃES, Juliana; PEREIRA, Laudemira Antunes; BRANCO, Romilda de Fátima. Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revista Synergismus Scyentifica UTFPR**, Pato Branco, n. 3, 2008, p. 1-5. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/413>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela.

São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 1999. _____.
(Guia da Escola Cidadã; v. 3).

KARKOTLI, Gilson *et al.* (Org.). **Responsabilidade Sócio Ambiental**. Curitiba, PR: Camões, 2008.

LISBOA, Cassiano Pamplona; KINDEL, Eunice Aita Isaia. (Orgs.). **Educação Ambiental: Da Teoria à Prática**. Porto Alegre, RS: Mediação, 2012.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. **A Práxis Ambiental Educativa: Diálogos entre Diferentes Saberes**. Vitória, ES: EDUFES, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Maria José da Silva Lemes. A Importância da Educação Ambiental na Escola nas Séries Iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011, p. 1-17. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

MEDINA, Naná Mininni; SANTOS, Elizabeth da Conceição. **Educação Ambiental: Uma Metodologia Participativa de Formação**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

PACHECO, Emília Batista; FARIA, Ricardo de Moura. **Educação Ambiental em Foco: Subsídios aos Professores de 1º Grau**. 2. ed. Juiz de Fora, MG: Editora Lê, 1992.

REIGOTA, M. **O Que é Educação Ambiental**. 2 ed. rev. e ampliada. São Paulo: Brasiliense, 2009. _____. (Coleção Primeiros Passos; 292).

RONCAGLIO, Cynthia; JANKE, Nadja. **Desenvolvimento Sustentável**. Curitiba, PR: IESDE Brasil S. A., 2009.

V. COPYRIGHT

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

O SURGIMENTO DOS ESPAÇOS LUMINOSOS E OPACOS: O CERRADO DO PIAUÍ EM QUESTÃO

ANÉZIA MARIA FONSÊCA BARBOSA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE¹; ROSEMERI MELO E SOUZA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE²
aneziamaria.barbosa@gmail.com; rome@ufs.br

Resumo - Este artigo apresenta uma discussão à luz do papel que o agronegócio tem tomado na economia do Brasil, especialmente no estado do Piauí. A região que compreende o bioma Cerrado localizada na porção sudoeste do Estado, nos últimos anos do século XX vem sofrendo grandes processos de transformações nos ambientes locais proporcionados pela implantação da monocultura de grãos em forte expansão pelo Nordeste brasileiro. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar como esta organização do espaço tem proporcionado à integração mais efetiva de algumas cidades no mundo globalizado do agribusiness, enquanto outras ficam apenas como espectadoras das dinâmicas socioambientais e econômicas geradas pelo crescimento da produção agrária nessa região. Com isso, a formação dos espaços luminosos e opacos constitui como fator fundamental dessa lógica de estruturação do espaço em desenvolvimento no Piauí até os dias hodiernos.

Palavras-chave: Agronegócio. Cerrado do Piauí. Espaços dinâmicos.

I. INTRODUÇÃO

A organização dos territórios está sempre associada à maneira como a sociedade impõe seu modelo de apropriação dos mais variados espaços existentes no planeta para dele retirar o que necessita. Quanto mais conhecimento apropriado dos locais de vivência, maior será o poder de dominação e transformação de áreas.

A velocidade das modificações e a adequação do meio físico são fundamentais para que os territórios sejam demarcados e somente a partir desse momento é que cada espaço geográfico vai receber tratamento diferenciado dos demais. No período hodierno, as grandes articulações financeiras têm exercido um forte papel na dinâmica de organização de espaços.

É nesse contexto, que analisamos a participação efetiva dos municípios que integram o bioma cerrado, localizados no Piauí, como fonte de reprodução do capital vigente, que tem na agricultura de grãos o motor de forte representação do Estado na economia do país.

Tais condições vêm proporcionando uma acelerada modificação nos ambientes, o que integra e exclui ao mesmo tempo municípios inteiros no sistema agrícola dominante nesta região, sendo esta a questão principal abordada nesse artigo.

II. PROCEDIMENTOS

Esse artigo traz uma parte da Tese de Doutorado defendida pela primeira autora, que teve como objeto de estudo a região localizada no sudoeste do Piauí, conhecida

nacionalmente como uma das últimas fronteiras agrícolas do país. A metodologia de pesquisa foi toda baseada no modelo teórico do GTP (BERTRAND, 1968), onde se analisa os Geossistemas, o Território e a Paisagem num elo de avaliação simultâneo entre a geografia física e humana, muito utilizado nas instituições francesas desde o século XX.

Aqui são apresentadas para a sociedade acadêmica, as discussões que abordam o papel da paisagem como condição primordial para diferenciação dos espaços geográficos, neste caso, chamados de luminosos e opacos conforme classificação de Santos e Silveira (2001).

III. ESPAÇOS LUMINOSOS E OPACOS NO CERRADO PIAUIENSE

Para Santos (2000), chama-se de motor único o meio que dá sustentação ao modo de produção capitalista, sendo este a célula de comando da humanidade sobre a Terra, o qual está produzindo modalidades diferentes de atuação, que tem provocado uma dinamicidade de determinados espaços em detrimento de outros.

Essa condição faz parte do processo de aperfeiçoamento e de especificidade de algumas áreas que acabam determinando o modo econômico que será a base de sustentação de várias localidades e que a caracterizará diante das demais, selecionando assim regiões que passam a comandar as ações e outras que obedecem, favorecendo a implantação de um conjunto de condicionantes, os quais tornaram cada vez maiores as interdependências entre as mais variadas regiões do país e do mundo.

Outrossim, pode-se considerar que a dinamicidade das atividades econômicas pelo planeta tem gerado uma reorganização dos espaços, provocando indiscutivelmente as desigualdades territoriais, as quais dentro de um período histórico se consolidam e favorecem a formação de regiões que Santos e Silveira (2001) determinam de luminosos.

Mas, dentro dessa própria linha de análise, assim como os espaços luminosos são formados, em oposição a eles surgem aqueles que são denominados de opacos, os quais se caracterizam por não possuírem os mesmos mecanismos estruturais dos espaços luminosos. Dessa maneira, pode-se compreender que a implantação da agricultura moderna por todo o território brasileiro provoca mudança de grande porte, na economia, na qualidade de vida da sociedade, no sistema educacional, político e no meio socioambiental.

Nesse sentido e com o intuito de consolidar cada vez mais a economia agrária no país, a região que compreende o bioma Cerrado, o segundo maior em extensão do Brasil, passa a se tornar área de grandes luminosidades econômicas,

por concentrarem nessas localidades a maior parte das produções agrícolas voltadas para a exportação, sobretudo nos cultivos de grãos e, em especial, o da soja, o que tem contribuído decisivamente para uma nova lógica de (re) organização dos territórios nos espaços agrários.

Para Frederico (2010, p. 68) a dinamicidade desses espaços é representada pelas formas como essas áreas se integram na economia vigente. Assim,

Nestas regiões onde o meio técnico, científico e informacional se faz presente, tanto as ações quanto os objetos possuem um grande conteúdo em ciência e, sobretudo em informação, proliferando os setores de serviços com as mais variadas formas de especializações. Esse fator é o principal responsável pelo fenômeno da urbanização nessas áreas, pois é na cidade que o consumo dos serviços acontece e é nelas também que a informação oriunda das diversas partes do globo é tratada e retransmitida.

O campo e a cidade serão aqui nesse sentido, os *locus* de reprodução altamente capitalista que gira em torno da agricultura moderna, pois neles apresentarão o maior conjunto de elementos que marcam o domínio de uma sociedade no território. Destarte, vale ressaltar que, quando mais intensiva for à utilização dos espaços para a produção de uma economia, também maiores serão as mudanças aplicadas às paisagens, que deverão exibir-se como um termômetro para a velocidade e o grau de utilização dos espaços por uma atividade específica.

É deste modo que nascem as cidades do agronegócio (ELIAS, 2007), caracterizadas quando todas as suas funções terão como finalidade atender as principais necessidades do mercado agrícola. Por conseguinte, passam a ser chamadas de cidades funcionais, pois atendem ao ritmo de exigência do campo moderno e, conseqüentemente, tornando-se cidades luminosas por concentrarem a maior gama de investimentos ora adquiridos com a expansão do capital agrário.

Tais funções adquiridas nessas cidades são muitos comuns entre todas elas, por apresentarem a mesma riqueza econômica, fazendo com que se concentrem, nos centros de maiores dinamicidades populacional, os melhores bens de serviços e de consumo diversos, colocando-as de maneira superior no meio dos outros municípios, principalmente daqueles que estão mais próximos, que passam a ser dependentes de todos os serviços prestados por esses polos dinâmicos mais ativos economicamente.

Dentro desse contexto, se conclui que as mais variadas escalas de produção, nesse caso, principalmente a agricultura moderna desenvolvida no Nordeste do Brasil nos últimos anos do século passado e início do atual, têm produzido novas (re) organizações dos espaços geográficos, na medida em que áreas extremamente esquecidas e deixadas de lado pela população por não apresentarem expectativas econômicas, foram integradas gradativamente ao mercado agrícola brasileiro e exterior (MUELLER, 1995).

A modernização contemporânea da agricultura, em especial aquela ocorrida no Oeste do estado da Bahia, no Sul do Maranhão e do Piauí, proporcionou o surgimento dos atuais territórios dos grãos, que vieram acompanhados de um processo representado pelas novas territorialidades que a comunidade sulista introduziu na região de maneira rápida e de caráter fortemente segregador.

Esses territórios dos grãos são, sem dúvida, a marca de uma separação da sociedade diante daqueles que possuem os meios de produção e têm total controle de ampliação e continuidade dos negócios. Por conseguinte, do outro lado, permanece uma parcela significativa da sociedade local, que nem sempre é absorvida por completo pela dinâmica econômica local, ficando à margem de todo o processo.

Assim, pode-se ressaltar que essa conjuntura existente no campo brasileiro, principalmente no Nordeste, deu lugar para um campo e a uma cidade, cujo movimento de reprodução da paisagem é muito veloz e, além disso, traz consigo uma forte divisão de todos os meios necessários para a constituição de uma vida em sociedade, caracterizando dentro de um espaço considerado luminoso os dois lados, prosperidade e atraso.

Tal condição fica evidente na configuração espacial desta área, como é no caso dos municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus, Ribeiro Gonçalves e Uruçuí analisados durante a pesquisa.

Portanto, para compreender a organização territorial dos espaços luminosos, faz-se necessário, vê-los como áreas que acumulam uma grande densidade de informações e técnicas, responsáveis pela manutenção do poder que essas áreas exercem sobre as demais. Os municípios na grande maioria adotam um arcabouço infraestrutural que atende uma parcela bem reduzida da população ali residente.

No caso do estado do Piauí, os municípios da porção Sudoeste que são considerados mais luminosos são Bom Jesus e Uruçuí, por terem, em suas bases de produção econômica, todos os meios necessários para atenderem uma lógica de capital bem concentrada e flexível às necessidades das grandes empresas que estão instaladas nessas localidades, gerando, dentro do seu próprio espaço, áreas extremamente diferentes entre si, por haver um processo de elitização de alguns setores locais (Figuras a seguir).

Figura 1- Ocupações da população de menor poder aquisitivo em áreas irregulares de expansão da mancha urbana em Uruçuí



Figura 2- Falta de saneamento básico nos bairros do centro da cidade de Uruçuí



Figura 3- Implantação de empreendimentos imobiliários em Uruçuí



Figura 4 - Condomínio Fechado Consórcio das Águas II em Bom Jesus



Figura 5- Casas luxuosas no centro de Bom Jesus



Figura 6- Empreendimentos comerciais em intenso processo de consolidação em Bom Jesus



Assim, como pode ser observada nas Figuras anteriores, a forte influência do capital agrário aplicado nesses municípios tem provocado uma (re) organização dos espaços locais, visando atender as necessidades da sociedade que domina o poder econômico local e, territorializando seletivamente a comunidade local em áreas específicas dos municípios.

Ademais, cabe considerar que o município de Baixa Grande do Ribeiro vem se colocando numa posição intermediária entre os espaços luminosos e opacos, por já começar a atender de forma mais eminente às necessidades dos grandes produtores de grãos.

Como por exemplo, a implantação de um sistema comercial voltado para as primeiras necessidades dos grandes fazendeiros, além de ter o apoio dos poderes públicos municipal e estadual na concessão de terras que sejam utilizadas para o fim agrícola em grande expansão no município (Figuras a seguir).

Figura 7- Rede comercial em Baixa Grande do Ribeiro



Figura 8- Fazenda de grãos em Baixa Grande do Ribeiro



Conforme apresentado nas Figuras 7 e 8, e, sobretudo observado durante a realização do trabalho de campo, o município de Baixa Grande do Ribeiro vem se apresentando como um forte concorrente ao dinâmico capital agrícola que envolve toda a região do cerrado piauiense. A implementação dos suportes estruturais que consolidam a agricultura moderna no município, são cada dia mais evidentes com o surgimento de filiais das grandes redes comerciais ligadas ao mercado agrário; pontos bancários; loteamentos de conjuntos residenciais e os pequenos comércios dentre outros, podem contribuir para uma reestruturação dos espaços locais à luz da fronteira agrícola presente nos municípios vizinhos de Uruçuí e Bom Jesus.

Desse modo, o espaço denominado de opaco fica nessa região, representado pelo município de Ribeiro Gonçalves, o qual, durante esse período, vêm perdendo gradativamente espaço no setor econômico, por não apresentar condições infraestruturais e políticas locais que deem o suporte necessário para a expansão da fronteira agrícola nesse lugar.

Porém, é relevante destacar também que Ribeiro Gonçalves constituía o maior município em extensão territorial do Estado, até o início da década de 1990 do século passado, sendo que perdeu boa parte do seu território, por conta do processo de emancipação e oficialização da instalação do município de Baixa Grande do Ribeiro, com o objetivo de atender a forte demanda de migração interna e externa existente para essa localidade, com finalidade especulativa sobre as terras produtivas localizadas no cerrado piauiense.

IV. CONCLUSÃO

O espaço geográfico aqui analisado e destacado como áreas luminosas e opacas, constitui uma fração da superfície terrestre onde a produção antrópica ocorreu de maneira intensiva, especialmente na última década do século XX, se consolidando de forma concorrencial com o restante do país nas primeiras décadas do século XXI. Contribuindo assim, para integrar o estado do Piauí ao sistema de produção agrária, desenvolvido em outras partes do Brasil, especialmente a região centro-oeste.

Esse modelo de produção tem levando a um ordenamento dos espaços de modo seletivo, com características culturais bem marcantes oriundas das terras dos migrantes, especialmente os gaúchos, paranaenses e sulmato-grossenses, os quais trazem consigo uma forte representatividade dos seus valores socioculturais e econômicos.

Tal fato tem contribuído para distinguir na paisagem vários símbolos que apresentam de forma enfática o valor que a agricultura “motor da produção local”, tem como meio de reprodução os mais diversos ambientes locais, os quais proporcionam o surgimento dos espaços luminosos e opacos nessa região. Dentro dessa perspectiva, o papel da paisagem vai funcionar como reflexo das novas territorialidades que marcam profundamente todos esses municípios localizados no cerrado piauiense.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**. V. 39, fasc. 3, p. 249-272, 1968.

ELIAS, D. Agricultura e produção de espaços urbanos não metropolitanos: notas teórico-metodológicas. In: SPOSITO, M. E. B. (Org). **Cidades médias: espaços em transição**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

FREDERICO, S. **O novo tempo do Cerrado: expansão dos fronts agrícolas e controle do sistema de armazenamento de grãos**. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2010.

MUELLER, C. C. **A sustentabilidade da expansão agrícola nos cerrados**. Instituto Sociedade, População e Natureza – Documento de Trabalho n.36, 1995.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

VI. COPYRIGHT

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

RESPONSABILIDAD SOCIO AMBIENTAL APLICADA EN UNA EMPRESA DEL POLO INDUSTRIAL DE MANAOS

ORLEM PINHEIRO DE LIMA¹; SANDRO BREVAL SANTIAGO²; CARLOS MANUEL TABOADA RODRÍGUEZ³

1 – UNIVERSIDAD ESTADUAL DO AMAZONAS; 2 – UNIVERSIDAD FEDERAL DO AMAZONAS;
3 – UNIVERSIDAD FEDERAL DE SANTA CATARINA
orlempinheiro@gmail.com

Resumen - Considerando que la variable socio ambiental afecta el ambiente de negocios de las empresas de este nuevo milenio, el presente artículo tiene por objetivo mostrar lo que una empresa del sector de plástico puede hacer para desarrollarse de manera socialmente responsable, aplicando y promoviendo la gestión innovadora y la concientización ambiental. Para la realización de este trabajo, el cual se clasifica como un estudio cualitativo y descriptivo, se realizó una investigación bibliográfica y posteriormente, un estudio de caso en una empresa del sector del plástico, que concilia la necesidad de generar valores económicos a los accionistas y al mismo tiempo, adopta una postura social y medioambiental correcta. El estudio muestra las prácticas de la empresa en la innovación organizacional y en una gestión socio ambiental responsable, buscando minimizar los daños ambientales, por medio de estrategias tales como: inversión en los recursos humanos a través del Modelo de Desarrollo Profesional-MDP y, la transformación de los residuos generados en el proceso productivo de asientos de motos en recursos renovables dentro de un modelo sustentable (social, ambiental, económico). La transferencia de la producción, proporcionó una gran economía por año referente a los ahorros en fletes que el cliente desembolsaba, e internamente no enviando más residuos para la incineración, contribuyendo al crecimiento y desarrollo de las comunidades locales, y a la preservación ambiental y a la garantía de la sobrevivencia de la empresa en un mercado competitivo.

Palabras-clave: Responsabilidad Socio Ambiental. Innovación Organizacional. Estrategias Socio Ambientales.

I. INTRODUCCIÓN

La globalización económica ha introducido nuevos paradigmas en la relación con el mundo del trabajo y en las relaciones con la sociedad trayendo innovaciones tecnológicas y el desarrollo de los medios de comunicación; naciendo así una nueva relación con la sociedad para mitigar la desigualdad social, la degradación ambiental y el desempleo, impuestos por el sistema capitalista en esta época. Considerando esta perspectiva, también es importante destacar la relevancia y el espacio que esta discusión ha estado ocupando con la aparición del tema de la educación ambiental. Según Motta (2000), el papel de la educación ambiental en la empresa va dirigido a los empleados, que deben estar conscientes del por qué, qué, cuándo, dónde, quién y cómo, en relación con sus tareas. Ante este escenario, se ve que en medio de una sociedad cada vez más consumista y un ambiente cada vez más degradado, temas como la Responsabilidad Social y la Educación Ambiental, se destacan en el entorno empresarial y educativo (KARKOTLI

y ARAGON, 2004), (PETERLE *et al* 2015), (FIGUEIREDO *et al* 2015).

En este sentido, Springer plásticos ubicado en el Polo Industrial de Manaos tiene como objetivo mostrar lo que una empresa de plástico en la industria puede hacer para desarrollarse de una manera socialmente responsable e innovadora, aplicando la promoción de la gestión y la conciencia ambiental.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación empleada se caracteriza como cualitativa (MILES; HUBERMAN, 1994), y es además descriptiva de acuerdo a Malhotra (2001) y se utiliza cuando el objetivo es describir características de grupos, estimar la proporción de elementos en una población específica, teniendo ciertas características o comportamientos, y descubrir o verificar la relación entre las variables. El levantamiento bibliográfico para la realización de este artículo se originó a partir de la consulta y la investigación en múltiples bases de datos y sitios web como *Google Scholar*, *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, *SciELO*, *CAPE*, *Libros*, *Revistas Internacionales*, etc, que después de la selección de los términos pertinentes de la investigación, se seleccionaron los artículos y trabajos que se relacionaban con el tema propuesto.

En relación al estudio de caso fue realizado un trabajo empírico, con el fin de investigar la acción actual de una empresa inserta en este contexto en la que se debe equilibrar la necesidad de producir y la necesidad de preservar el medio ambiente y obtener respuestas sobre "lo que las empresas pueden hacer". Según Yin (1990), el estudio de caso es "una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, cuando los límites entre fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en donde se utilizan múltiples evidencia de fuentes". En este caso, los datos fueron recolectados a través de documentos de la empresa, se analizaron informes de proyectos socio ambientales realizados por la empresa en cuestión.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Responsabilidad Socio Ambiental

Los cambios sociales, económicos, culturales y organizacionales ocurridos en los últimos años, son de mucha discusión y un tema que se destaca es el papel de la

Responsabilidad Socio ambiental en las empresas. La preservación y conservación del medio ambiente, a partir de los años 70, gana mayor importancia propiciando la aparición de grupos de voluntarios que hacen hincapié en la necesidad de incluir los temas relacionados con el medio ambiente, en los debates de la sociedad.

Savitz (2007) establece que "Cada vez más, las empresas tienen que rendir cuentas no sólo por sus propias actividades, sino también por los proveedores, las comunidades en las que operan y las personas que utilizan sus productos."

Oliveira (2008) dice que el campo de la Responsabilidad Socioambiental no sólo trata de las empresas multinacionales, que tienen un impacto global. Empresas pequeñas tienen una situación económica importante a nivel local en muchas regiones del mundo. Además, muchas tienen estrecha relación con la sociedad mediante la inversión en proyectos sociales, incluso si no son reconocidos como acciones de Responsabilidad Social y Ambiental.

Guevara *et al* (2009) dicen que "el problema ambiental plantea la cuestión de la complejidad que permea el concepto de desarrollo sostenible y exige que se piense de forma global, pero que se inicie a nivel local." Si cada empresa iniciare prácticas ambientales puede haber un cambio generalizado iniciado de forma local en cada empresa, pero que en conjunto representan una acción global.

Barbieri y Cajazeira (2009) afirman que el papel social de la empresa dirigido a los resultados económicos como la generación de ganancias, salarios e impuestos ya no son suficientes para orientar los negocios ante los nuevos valores requeridos por la sociedad. Para Guevara *et al* (2009) es cada vez mayor el número de empresas que tratan de entender la importancia de la Responsabilidad Socio Ambiental en el sentido de sana competencia, ya que muchas empresas empiezan a copiar estos modelos exitosos, sistematizando las experiencias y perfeccionando los métodos y delimitando los avances y las restricciones de las acciones corporativas. La propuesta es que las políticas de Responsabilidad Socio Ambiental de los gobiernos, empresas y la sociedad deben ser continuos a fin de reducir los impactos de las actividades productivas.

Kotler *et al* (2010 p.15) hacen hincapié en que hoy en día, "las empresas están compitiendo para ser vistas como propiciadores de continuidad, conexión y dirección." Vale destacar que en los años 70 hubo varias definiciones de la responsabilidad social de las empresas, destacándose el trabajo de Carroll (1979), quien defendió las acciones de las empresas basado en un modelo de pirámide en que participan cuatro dimensiones en la definición: responsabilidad económica, legal, ética y filantrópica.

La pirámide de la responsabilidad social desarrollada por Carroll se muestra a continuación en la Figura 1, la misma integró en el momento de su desarrollo, la mayor parte de los argumentos del debate sobre una única propuesta teórica.

Schwartz y Carroll (2003) perfeccionaron la proposición anterior presentando nuevas perspectivas para entender el comportamiento responsable de las empresas. En la nueva propuesta, el esquema que sugería una jerarquía fue reemplazado por círculos para facilitar la representación visual, indicando tres dimensiones centrales de la responsabilidad social: económica, legal y ética.

Figura 1 – Pirámide de la responsabilidad social corporativa



Fuente: Adaptado de Carroll, 1991, p.42

Zylbersztajn *et al.* (2004) afirman que una de las premisas es que el comportamiento socialmente responsable implica ir más allá de los requisitos legales, incorporando el respeto a las personas, las comunidades y el medio ambiente. Elkington *et al.* (2001) sostienen que posturas socialmente correctas, ambientalmente sostenibles y económicamente viables, es decir, el resultado triple también llamado *triple bottom line*, colaboran con la sostenibilidad de la empresa definida por Scharf (2004) como condición para continuar con las actividades durante mucho el tiempo.

3.2 Tipos De Innovación

La innovación se constituye en algo fundamental para la diferenciación de las empresas con relación a la competencia. De acuerdo a Schumpeter (1976), principal precursor de la teoría de la innovación, existen los siguientes tipos generales de innovaciones: la introducción de un nuevo producto o cambio cualitativo de un producto existente; la innovación de un proceso que sea nuevo para la industria; la apertura de un nuevo mercado; el desarrollo de nuevas fuentes de suministro de materias primas u otros insumos; y cambios en la organización industrial.

La necesidad de la innovación ha sido descrita por varios autores como un factor crítico para el éxito y el mantenimiento de la competitividad de las empresas. Ese mismo año, el autor introduce el concepto establecido de "destrucción creativa" que dice que la capacidad de competir en una empresa se crea y se destruye permanentemente y recreada y define que hay cinco tipos básicos de innovación: productos, materiales, procesos, mercado y gestión.

De acuerdo al Manual de Oslo, las actividades de innovación (o de innovación tecnológica en el producto o proceso) son: todas las etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que en realidad conducen, o intentan conducir a la implantación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados. Algunas de ellas pueden ser innovadoras de por sí, otras aunque no sean novedades, son necesarias para la implantación (ECHEVERRÍA, J, 2015).

En vista de estos planteamientos presentados, a pesar de que la empresa de estudio de caso la Springer ha hecho una remodelación importante en su equipo, los grandes cambios están relacionados con el convertidor de frecuencia que permite un mayor ahorro en el consumo de energía de alrededor del 10% y la adecuación de las normas NR 12 normas que regulan la seguridad del trabajo en maquinaria y

equipos, proporcionando una mayor seguridad para los empleados y las operaciones.

3.3 Métodos de Las 3r'S: Reducir, Reutilizar Y Reciclar

Las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) son una herramienta utilizada en la disminución de los problemas de los residuos, y desempeña una acción preventiva. Pereira (2008) introduce los conceptos relacionados con la matriz de 3R, como se muestra a continuación:

Reducir (el consumo)

Reutilizar (aprovechar los embalajes)

Reciclar (separando los residuos por producto) es la más conocida de las 3R's; consiste en transformar un producto - residuo en otro a fin de reducir el consumo de materias primas extraídas de la naturaleza.

De este modo, el reciclaje debe complementar las acciones de las R's anteriores y no encubrir las verdaderas causas del problema de la basura, clasificados por Ecoviver (2011, p.1) como "el desperdicio, el incentivo del consumo desenfrenado y el desgaste de los sitios donde se extraen las materias primas". Es necesario entender el tiempo aproximado de la descomposición de cada materia prima utilizada en la fabricación de los mismos.

3.4 Estrategia Socio Ambiental Empresarial

En la actualidad, las empresas deben preocuparse cada vez más con cuestiones que involucran una mayor variedad de *stakeholders* y que previamente no se tenían en cuenta en las actividades de gestión de las organizaciones. Cuestiones como la Responsabilidad Social de Empresas (RSAE) y la Estrategia Socio Ambiental (ESA) han convertido en algo fundamental debido a las inmensas desigualdades sociales, el desprecio por el medio ambiente y la búsqueda de mayores beneficios para las empresas. Por lo tanto, es importante analizar el tema de la RSAE y su relación con la estrategia empresarial.

Según Slack (2015), la estrategia es un patrón de decisiones de una corporación que determina los objetivos, intenciones, metas, políticas y planes para alcanzar tales metas. La estrategia también define el negocio en el que la empresa va a operar y el carácter económico y no económico de sus acciones y contribuciones, y la relación con accionistas, empleados, clientes y comunidades.

Figura 2 - Convergencia de intereses empresa y sociedad

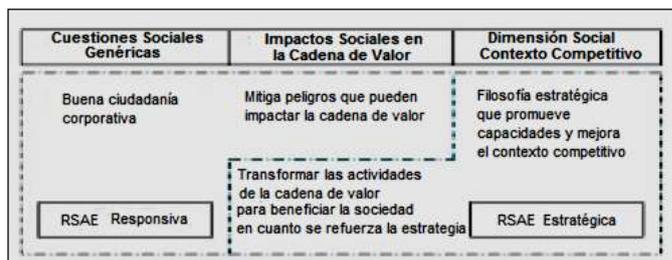


Fuente: Adaptado de Porter y Kramer (2002).

A través de estas estrategias sociales genéricas, la RSAE pasa a ser parte de la estrategia de negocios, y la empresa se integra con la sociedad. Para Porter y Kramer (2002), es beneficioso para los negocios y la sociedad alinear la responsabilidad ambiental con la estrategia de la empresa, ya que, como se señala en la figura 2, hay oportunidades para converger los intereses de forma sinérgica y de ese modo

generar beneficios para las empresas, que trabajan de forma estructurada con la sociedad.

Figura 3 – Relación empresarial con la sociedad: una perspectiva estratégica



Fuente: Adaptado de Porter y Kramer (2006).

En un enfoque más centrado en el ambiente interno, la *Resource-based view* (RBV) o visión basada en recursos, se ha aplicado a muchas áreas, entre ellas la gestión social y ambiental (Barney *et al.*, 2001). En relación a las competencias, Barney (2015) afirma que, (a) la fuente de las habilidades es siempre el ambiente interno de la empresa, y (b) las competencias se producen cuando una empresa utiliza las habilidades y los recursos internos que se relacionan con un entorno competitivo específico. Para los autores, la competencia se define como un conjunto de recursos y habilidades que la empresa posee y alcanza un buen resultado cuando los utiliza.

Barney (1991) cita tres categorías principales: (i) los recursos físicos, tales como plantas y equipos; (ii) los recursos humanos, que abarcan todo el equipo técnico y también los ejecutivos de la empresa y (iii) recursos organizacionales, formados por las normas y procedimientos para la coordinación de los recursos físicos y humanos de manera productiva.

3.5 Filosofía Just In Time

El *Just In Time*, se originó en Japón a mediados de los años 70, siendo la idea básica y su desarrollo acreditados por la *Toyota Motor Company*, que estaba buscando un sistema que pudiese coordinar la producción con las demandas específicas de los diferentes modelos y colores de los vehículos con la menor demora posible. (MANZINI 2014). Schlünzen Júnior (2003: 49) describe: "El sistema justo a tiempo (*Just in time*) significa hacer sólo lo que se necesita, cuando se necesita y con la calidad necesaria. Es mucho más que reducir los inventarios, es una estrategia de producción".

IV. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA: SPRINGER PLÁSTICOS DA AMAZÔNIA S.A

La Springer Plásticos SA, ubicada en el polo industrial de Manaus, fue fundada el 12 de agosto de 1975 con aproximadamente 350 empleados de los cuales el 69% tiene un nivel de educación medio y el 31% nivel superior. Cuenta con 39 máquinas de moldeo por inyección, de porte entre 90 a 1250T de fuerza, con régimen de trabajo en 3 turnos, atendiendo a diferentes sectores en la transformación de plástico como son: polo 2 ruedas, electrónica, electrodomésticos, películas, etc. Cuenta con 10 clientes de origen internacional, el 80% de predominio japonés y el 20% de Estados Unidos. Opera también a nivel nacional, cuenta con la certificación de la serie ISO 9001 (desde 1994) 14001, (desde 2008) UL-94 (desde 1998), entre sus actividades principales se pueden destacar: la inyección de resina plástica

y espuma de poliuretano-PU, pintura de laca acrílica y pintura a base de PU para cualquier tipo de plásticos. Montaje de subconjuntos y conjuntos de piezas de plástico para diferentes sectores del mercado. Herramental: arreglos, reparaciones, y fabricación de herramientas y dispositivos.

V. RESULTADOS

5.1 Análisis Social

La “Springer Plásticos da Amazonia SA” ya cuenta con 37 años de existencia en Manaus, no obstante, su acción se centró en las cuestiones ambientales en el aspecto formal hace menos de diez años. Sin embargo, en la cuestión social tiene una acción considerada, no por el aspecto de la legislación en sí mismo, sino como una cuestión de cultura corporativa donde se puede destacar: Capacitación y Desarrollo; Beneficios; calidad de vida en el trabajo; Talentos Springer; cumpleaños del mes; Filosofía 3C, (correcta, continua y coherente); Modelo de Desarrollo Profesional - MDP, etc.

Los entrenamientos realizados en Springer adoptan el sistema Modelo de Desarrollo de Competencias que permite visualizar el procedimiento de entrenamiento en 04 (cuatro) pilares, a saber: Gestión, Ingeniería, Procesos y Calidad. Se trata de desarrollar a los empleados bajo estos pilares, o sea, la práctica consiste en satisfacer las demandas de las descripciones de cargos, mientras se extiende a otras partes interesadas que deseen mejorar o tratar de ingresar en una nueva área dentro de la organización. La Springer ha ampliado la formación a la comunidad (proyecto en colaboración con los organismos responsables de la formación profesional como el Centro de Educación Técnica del Amazonas y Servicio Social del Industrial - CETAM y SESI).

El Sistema de Modelo de Competencia que se conoce internamente como MDP - Modelo de Desarrollo Profesional fue realizado por Springer Plásticos para un mejor desarrollo de los trabajos y actividades personales. Es un modelo de gestión que mide las habilidades profesionales y que ofrece insumos para la planificación de las acciones de orientación profesional, de capacitación corporativa, de reclutamiento y de selección y evaluación de desempeño en el trabajo. Dicho modelo se considera una innovación de la empresa y se muestra en la figura 4.

Figura 4 - MDP - Modelo de Desarrollo Profesional



Fuente: Los autores – sector entrenamiento

Un estudio cualitativo – descriptivo puede contribuir científicamente cuando se lleva a la práctica, pues, se entiende que la ciencia es un esfuerzo para aumentar el

conocimiento humano, para el conocimiento de un sistema y su funcionamiento, lo que de hecho es el caso del MDP, el cual se probó y aplicó con buenos resultados en la Springer. Este modelo ha sido admirado por auditores externos como un modelo que garantiza el desarrollo de los colaboradores al mismo tiempo que coordina las acciones involucrando todas las áreas de la empresa.

El modelo de gestión que se presenta se divide en cuatro pilares: Gestión, Ingeniería, proceso y sistema de gestión Integrada - SGI.

1. **GESTIÓN** - por competencias es comprender cuales son las competencias organizacionales críticas para el éxito empresarial, desdoblándolas en términos de competencias profesionales y desarrollándolas junto al cuadro de funcionarios internos. (DAVENPORT, 2001, VAZ, 2015).

2. **INGENIERÍA** – A pesar de la competencia acérrima de mercado y de que el desarrollo de nuevos productos han adquirido elevada importancia, en la Springer esta etapa es solamente de implementación, pues, la etapa anterior es toda desarrollada por las montadoras, ya que la empresa no posee productos propios. De forma integrada con las demás áreas de la empresa y con la retroalimentación directa de los clientes se procura mantener actualizada con técnicas de desarrollo e implantación de nuevos modelos, monitoreamiento de los procesos y atenta a las innovaciones.

3. **PROCESO** – son actividades previamente establecidas cuyo objetivo es determinar como el trabajo será realizado en todas las etapas de la unidad fabril, utilizando varias técnicas sugeridas por los clientes y otras ya adoptadas internamente como por ejemplo: la metodología de Análisis del Tipo y Efecto de la Falla.

4. **SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA** – El Sistema Integrado de Gestión de la Springer tiene como objetivo proporcionar elementos de un modelo de gestión eficaz que pueda ser integrado con otros requisitos de gestión. La gerencia de la organización cree que la integración es clave para el éxito del modelo. Las normas de gestión siguen la estructura del modelo basado en el ciclo P (Plan), D (Do), C (Check) e A (Action), conocido como PDCA. Se parte de la premisa de establecer una política de gestión, hacer un plan de despliegue de la política en objetivos y metas de desempeño, estableciendo procedimientos y definiendo procesos operativos con el fin de garantizar la aplicación directa y eficaz de las directrices de la política de la organización. Las normas de gestión específicas usadas son la (ISO 9001, ISO 14000 e OHSAS 18001). Ambos sistemas se consideran parte de un sistema de la organización utilizado para elaborar y aplicar sus políticas y para gestionar sus aspectos e impactos, destacándose las actividades de planificación, implementación, verificación, seguimiento y las acciones correctivas y preventivas buscando la mejora continua del rendimiento del sistema de gestión de forma global y sistemática.

Se concluye que el modelo presentado de desarrollo profesional está sirviendo como base estratégica para la misión de esta empresa que cubre su preocupación por los temas sociales y ambientales a través de la calificación profesional.

5.2 Análisis Ambiental

Se observó en el estudio que la compañía creó un nuevo proceso de producción para la fabricación de cojines para asientos de motocicleta y el formato de plástico para preparar la el sillín asiento de la moto sillín asiento que se discutirá

más adelante para entender el inicio, medio y fin del proceso en el que tuvo lugar una acción socio ambiental.

Según los resultados presentados por la empresa, el cliente que compraba los asientos o sillines, antes adquiría el 80% de su demanda de los fabricantes en São Paulo y el 20% los traían del exterior cuyo volumen de unidades llegaba a aproximadamente 200 mil unidades/año para montaje de diversos modelos y cuyo valor desembolsado solamente en fletes terrestres y aéreos sobrepasaba el millón de reales por año. Por tanto se necesitaba de una gran área física para almacenamiento que comprendía 3000 m² y una estructura logística compuesta de 2 camiones y 6 personas distribuidas en 2 turnos para hacer la entrega de las almohadas en la Springer Plásticos y después recibir las montadas (sillín con forro) o el asiento listo que recibían nuevamente y almacenaje hasta el momento del montaje final.

La Yamaha del Amazonas, el segundo mayor fabricante de motocicletas del país, adquiría el 80% de toda la producción de asientos en el sur de Brasil, lo que acrecentaba enormemente sus costos de flete y de almacenamiento de mercancías y en función de las limitaciones del fabricante, todavía se corría el riesgo de una posible parada de la producción. Springer Plásticos viendo la posibilidad de asumir esta actividad e incrementar sus negocios, hizo una propuesta para la Yamaha, que marcó un comienzo positivo; a partir de ese momento, Springer ha desarrollado el know-how y, en diferentes negociaciones se han tomado las siguientes medidas:

1. Se inició el proceso de desarrollo de los equipamientos, que duró 14 meses.
2. Se efectuó la cotización de máquinas de inyección de poliuretano y otros equipamientos necesarios.
3. Parte de estos equipamientos fueron entregados a Springer en forma de contrato de arrendamiento.
4. La Yamaha proporcionó un stock de seguridad durante 60 días para evitar el riesgo de paralizar la producción (Hasta la migración de las actividades);
5. Se formaron, entrenaron y capacitaron numerosas personas y toda la maquinaria fue probada y el proceso homologado como un todo.
6. La Yamaha generalmente mantenía entre 20 y 30 días de inventario. Con la transferencia de las actividades de fabricación a la Springer de Manaus, se mantuvo un stock de seguridad alrededor de 4 días y con las innovaciones las entregas ahora ocurren a través de la filosofía Just in Time - JIT de las entregas, donde el resultado fue muy importante en todos los aspectos, tanto para los fabricantes como para la Springer.

A continuación se presentarán las etapas de los procesos.

La etapa de inyección de los cojines comprende de manera resumida los siguientes pasos:

- Inyección de Poliuretano
- Desbarbado
- Quiebra-Células.
- Tiempo de Cura
- Inspección de CQ
- Liberación y/o Reprobación
- Aprobación
- Piezas listas para su colocación en el P.I.

La etapa de inyección plástica de las bases del sillín y el montaje final de las almohadas o rellenos que lo convierten en asiento, sigue los siguientes pasos de forma resumida:

- Proceso de Inyección plástica
- Preparación de la base del sillín
- Colocación de inserto en la base
- Montaje de la base de la almohada
- Pegado de la base y la almohada
- Proceso de fabricación del sillín
- Retirada del exceso de napa
- Prueba del sillín.
- Revisión

Los residuos generados en el proceso productivo de la Springer normalmente son gerenciados por el Procedimiento Operacional interno de número 40 controlado por la norma ISO 14001 y amparado por el Plan de Gerenciamiento de Residuos, donde fueron identificados 20 tipos de residuos, se posee una matriz que contempla: tipo de residuo, clase, puntos/procesos de generación, responsable por el manejo interno, cuidados con el manejo, acondicionamiento y almacenamiento interno, medio de transporte para el destino final, responsable por el destino final, métodos de destino final y frecuencia de envío, elaboración del informe, departamento, fecha y número de revisión. Entre los tipos de residuos más comunes generados en el proceso de la Springer se destacan:

- Basura orgánica
- Papel /Cartón
- Madera / Pallets
- Metales ferrosos.
- Plásticos y material sintético
- Cartuchos de tintas y tóner usados
- Lámparas fluorescentes quemadas
- Aceites lubricantes usados y contaminados
- Recipientes de pinturas vacíos.

5.3 Análisis Económico

Se verificó que la Springer por casi una década venía enfrentando la pérdida de clientes y, consecuentemente, de negocios. A partir de 2007, todo el equipo gerencial fue cambiado. En aquel año la fábrica poseía una estructura con 28 máquinas inyectoras atrasadas tecnológicamente, con 80 obreros y 2 clientes. Además de eso, la empresa trabajaba como promedio con 4 máquinas inyectoras diariamente en dos turnos de trabajo, y enfrentaba el descrédito de los clientes y la desconfianza interna de los colaboradores.

La Springer contribuyó indirectamente con la reducción de más de 1 millón de reales por año, oriundos de fletes nacionales e internacionales, que el cliente desembolsaba anualmente, con la desocupación de un almacén de 3000 m², y además permitió la transferencia de la estructura logística para otras áreas de la compañía, compuesta por 10 personas: 4 trabajando directamente en dos camiones y 6 personas en los almacenes. Internamente la Springer observó que solamente en los años de 2011 y 2012 envió para la incineración más de 106 t de recortes, representando un desembolso del orden de 85.000,00 reales en el período. Solamente en el año 2011 fueron gastados 70.754,00 reales en el proceso de incineración de los recortes de PVC y en 2012, más de 15.804,00.

De esta forma, la empresa descartó durante el año 2011 83.240 kg de recortes de residuos de plástico y generó un

desembolso financiero del orden de 70.754,00 reales al año, casi 5.900,00 mensualmente. Durante el 1^{er} semestre de 2012, fue lanzado por la dirección de la empresa a todos los colaboradores el desafío de buscar alternativas para la contención de gastos y la eliminación de desperdicios, los recortes de plástico generados son inherentes al proceso, o sea, siempre este proceso generará tales residuos.

Para la Springer hubo un incremento en su facturación del orden del 40% con la transferencia de estas actividades del Sudeste para el Norte y adquirió un nuevo *Know-How*, además contribuyó con el cliente en la eliminación del stock medio de 30 días para 2 horas de trabajo. Todas estas ventajas también enfatizaron las cuestiones socio ambientales y los ahorros ya descritos. Además, se produjo el ahorro de fletes de aproximadamente 1 millón de reales por año, más las reducciones proporcionadas por la transferencia de mano de obra y la disponibilidad de almacenaje.

VI. CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra lo que una empresa de la industria del plástico está haciendo en la práctica para preservar el medio ambiente. Este nuevo comportamiento se puede observar a través de las estrategias de la compañía direccionadas a las cuestiones sociales y ambientales.

Por medio de orientaciones responsables y del desarrollo y aplicación del Modelo – MDP, la empresa consiguió consistencia en los resultados: Económicos, Sociales y Ambientales.

Esta empresa socialmente responsable, incorporó nuevas tecnologías de producción para apoyar su misión de contribuir con el desarrollo, mediante un proceso de producción renovable dentro de un modelo social, ambiental y económico sostenible, y ha adoptado estrategias marcadas por el desempeño ético y medioambiental, que garantiza esté en una posición prominente en la región en la que opera y en la escena nacional, lo que puede ser constatado por medio de los Premios: Quality – Brasil y Quality – Mercosul, de esta manera, los beneficios que ofrece la empresa son más percibidos por la comunidad local que las pérdidas que podría causar.

Desde el inicio de 2008, cuando la empresa resolvió implementar la ISO 14000, los informes internos muestran una evolución cuando se analiza la experiencia de la Springer en relación a la Responsabilidad Socio Ambiental descrita por medio de la implantación de su modelo de desarrollo profesional – MDP y, en seguida, con el cambio del proceso productivo generando recursos renovables a través de la identificación y clasificación de los residuos generados señalando un procedimiento interno gestionado por la ISO 14000 y cuantificados tanto en kgs como en desembolso financiero y, cuyo valor antes de la implementación de la iniciativa de aprovechamiento llegó al desembolso acumulado de 86.558,00. Reales en el intervalo de 1, 5 años. Con la transferencia del proceso productivo del cliente de São Paulo para Manaus, se desarrolló un nuevo *Know-How* y se implementó la filosofía JIT que resultó en una economía para el cliente por encima del millón de reales, solamente con los ahorros de flete, sin contar con otras economías internas del cliente por lo que se afirma que los resultados financieros fueron bien mayores.

Por lo tanto, aunque se reconoce que hay etapas para alcanzar la madurez social y ambiental, y luego más tarde, el aprendizaje organizacional, se percibe que la Springer está

buscando la innovación a través de su reconocimiento mediante el triple resultado conocido como: (*triple bottom line*) social, ambiental y económico.

Se percibe que, en un primer momento la empresa no sólo cubre los rendimientos financieros, sino también concientiza a la comunidad y sus empleados en la importancia de preservar el medio ambiente. Se constató además que no sólo cumple con la ley, sino también supera, con mucho, esas exigencias, pues tiene un papel de responsabilidad social y ambiental en la ejecución de sus proyectos.

Por lo tanto, se considera que el estilo de gestión actual utilizado por la empresa es parte de los esfuerzos organizativos y humanos en la búsqueda de mejores condiciones de vida, lo que permite el desarrollo de las comunidades, enfatizando así, en el tema de la responsabilidad social de una manera positiva en la que la supervivencia en este entorno competitivo retrata a un mercado de consumo cada vez más sensible y receptivo a estas cuestiones.

VII. AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Tecnología y Educación Galileo de la Amazonia (ITEGAM) por el apoyo a la Investigación y las Universidades – UFSC – UEA y UFAM.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIGLERI, Lilian Mara. **Tese de Doutorado. A adoção de ferramentas de gestão para sustentabilidade e a sua relação com os princípios ecológicos na empresa.** Universidade de São Paulo. Faculdade de economia, administração e contabilidade. São Paulo.2011.

SLACK, Nigel. **Operations strategy.** John Wiley & Sons, Ltd, 2015.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZAIEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática.** São Paulo: Saraiva, 2009.

BARNEY, J.; WRIGHT, M.; KETCHEN, D.J. 2001. **The resource-based view of the firm: ten years after 1991.** Journal of Management, 27:625-641. <http://dx.doi.org/10.1177/014920630102700601>.

BARNEY, Jay. **15 Firm resources and sustained competitive advantage.** International Business Strategy: Theory and Practice, p. 283, 2015.

CARROLL, Archie B. **The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders.** Business Horizons. Vol. 34, n.4 , p. 39-42, July, 1991, p 42.

MAZINI, Sergio Ricardo. **New Technologies and the Impact on the Business Environment.** Technology, Innovation, and Enterprise Transformation, p. 35, 2014.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

ECOVIVER. **Lixo também pode virar arte.** Disponível em: < <http://engema.org.br/upload/pdf/2011/289-298.pdf> >. Acesso em: 21 abril. 2013.

- EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital intelectual**. São Paulo: Makron Books, 1998.
- VAZ, C. R. *et al.* **Measurement Models of Intellectual Capital for the Decision Making and Performance Variables**. 2015.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with forks**: the triple bottom line of 21st century business. Oxford: Capstone Publishing Limited, 1999.
- ELKINGTON, John. **Canibais com Garfo e Faca**. São Paulo, Makron Books, 2001.
- FIGUEIREDO, Maria Cristina; MOTTA, Nara. **Práticas docentes em educação ambiental: uma análise em escolas de ensino fundamental em teixeira de Freitas – Bahia**. Revista Sodebras. VOLUME 10 - N° 117 - Setembro/ 2015
- GUEVARA, Arnaldo José de Hoyos. *et al.* **Consciência e desenvolvimento sustentável nas organizações**: reflexões sobre os maiores desafios da nossa época. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- KARKOTLI, Gilson, ARAGÃO, Sueli Duarte. **Responsabilidade social**: uma contribuição a gestão transformadora. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.
- KOTLER, P. *et al.* **Marketing 3.0** as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, p 15.
- LUSTOSA, M.C.J. **Comportamento ambiental das empresas brasileiras**. Tese de doutorado, Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2002. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/gema/index.html>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2011.
- MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative Data Analysis**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.
- MOTTA, M. J. **A educação ambiental nas empresas e o sistema de gestão ambiental**. 2000. Disponível em: http://old.ecolatina.com.br/br/artigos/educacao_ambiental/edu_amb_03.asp. Acesso em: 06 março. 2013.
- ECHEVERRÍA, J. **De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecno-ciencias e innovaciones**. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, v. 10, n. 28, 2015.
- OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. **Empresa na sociedade – sustentabilidade e responsabilidade social**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- PEREIRA, Daniel. **Os três R's (erres) do consumo consciente**. 2008. Disponível em: <<http://www.sermelhor.com/ecologia/os-tres-rs-do-consumo-consciente.html>> Acesso em: 22 de abril de 2013.
- PETERLE, Ângelo Antônio; DIDONET, David Luiz; DE SOUZA Jackeline; DE SOUZA Lucicleide; ARRIVABENE, A.; AMARO, Ricardo Eduardo; Talita do DO AMARAL E SOUZA, Talita; DA COSTA NUNES, Marcus Antonius. **A educação ambiental na percepção dos profissionais da área de ciências: um estudo comparativo das realidades da rede municipal de jaguaré-es e teixeira de Freitas-ba**. Revista Sodebras. VOLUME 10 - N° 117 - Setembro/ 2015
- PORTER, M.E.; KRAMER, M. 2002. **The competitive advantage of corporate philanthropy**. Harvard Business Review, 80(12):57-68.
- PORTER, M.E.; KRAMER, M. 2006. **Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility**. Harvard Business Review, 84(12):78-92.
- SAVITZ, A. W. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p 7.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. New York: Harper & Brothers, 1976.
- SCHWARTZ, M.; CARROLL, A. **Integrating and Unifying Competing and Complementary Frameworks: The Search for a Common Core in the Business and Society Field**. Business & Society, v. 20, n. 10, pp. 1-39, Sep. 2003.
- _____. **Corporate Social Responsibility: a three-domain approach**. Business Ethics Quarterly, v. 13, I.4, p. 503-530, 2003.
- SCHARF, Regina. **Manual de negócios sustentáveis**. São Paulo: Amigos da Terra; FGV; GVces, 2004. 176 p.
- SCHLÜNZEN Jr., Klaus. **Aprendizagem, cultura e tecnologia**. São Paulo: UNESP, 2003, p 49.
- SEBRAE. **Praticando o descarte e organização**. Disponível em: <<http://www.ead.sebrae.com.br/default2.asp?>> Acesso em: 28 de março de 2013.
- XAVIER, Angela Beyz dos Santos *et al.*: **Artigo: Identificação de práticas de responsabilidade socioambiental em uma organização do setor educacional no município de pombal**. 2011. UEPB.
- YIN, R. **Case study research: design and methods**. London, Sage publications, 1990, p23.
- ZYLBERSZTAJN, Decio; MIELE, Marcelo. **Stability of contracts in the Brazilian wine industry**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 43, n. 02, p. 353-371, 2004. MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE.

IX. COPYRIGHT

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

ANÁLISIS DEL PRONÓSTICO DE VENTAS DEL SECTOR DE DOS RUEDAS UTILIZANDO MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE SUAVIZADO EXPONENCIAL

ORLEM PINHEIRO DE LIMA¹; SANDRO BREVAL SANTIAGO², CARLOS MANUEL TABOADA RODRÍGUEZ³

1 – UNIVERSIDAD ESTADUAL DO AMAZONAS; 2 – UNIVERSIDAD FEDERAL DO AMAZONAS; 3 – UNIVERSIDAD FEDERAL DE SANTA CATARINA

orlempinheiro@gmail.com

Resumen - El objetivo de este trabajo es presentar un estudio de previsión de la demanda de una industria de inyección de plástico, ubicada en el Polo Industrial de Manaus (PIM), utilizando el método de suavización exponencial. El modelo se aplicó a una serie de datos mensuales durante un período de 36 meses entre 2010 y 2012. El conjunto de datos fue analizado mediante la descomposición clásica, lo que permitió identificar patrones y tendencias de estacionalidad aditiva, recomendando el método de Holt Winters con Discrepancia Porcentual Absoluta Media (DPAM) y el coeficiente U de Theil como adecuados. Se identificaron y se discutieron con la empresa las principales discrepancias con el fin de hacer el proceso dinámico. Se concluyó que el análisis de los errores de las predicciones se convierte en una herramienta importante para identificar las discrepancias, permitiendo una mayor eficacia del modelo de predicción.

Palabras-clave: Método de Suavización Exponencial. Holt-Winters. Previsión.

I. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones que pretenden estar a la vanguardia de su sector, efectivamente necesitan dominar las técnicas de previsión de la demanda y el seguimiento de sus entregas procurando mantener el equilibrio entre ambas. En los últimos años se han desarrollado importantes trabajos con vistas a prever la demanda en sectores tan importantes como la demanda de electricidad, usando modelos ARIMA y las Redes Neuronales Artificiales (RUEDA *et al.*, 2011), inclusive se han desarrollado y evaluado software para este propósito (VELÁQUEZ *et al.*, 2011).

Estas actividades se consideran estratégicas para la gestión e influyen en la toma de decisiones de gestión y en muchos casos, el futuro de la organización depende de la visión del gerente en el análisis de las tendencias y en la búsqueda e implementación de la estrategia más adecuada.

Por lo tanto, las estrategias establecidas por las empresas pasan por la identificación de la correcta predicción aplicada a entornos empresariales. Esta investigación tuvo como objetivo analizar el comportamiento de las ventas del sector de la industria de dos ruedas de una organización en el Polo Industrial de Manaus (PIM).

Utilizando el enfoque de los métodos de suavizado exponencial, el análisis se hace por lo tanto, importante para la organización, ya que se tienen en cuenta las variables de la propia serie de datos interna, que no depende de ninguna variable externa, lo que torna el análisis más rápido.

La búsqueda del equilibrio entre la producción y la entrega se hace cada día más una ventaja competitiva utilizada por las empresas para minimizar el uso de los recursos tan escasos propiciando la localización de forma racional de los mismos y la reducción de residuos y errores con decisiones equivocadas. El objetivo principal de la utilización de este método es analizar las predicciones de las demandas hechas por medio de las entregas y la aplicación del método estadístico de suavización exponencial de series de tiempo de Holt-Winters con el objetivo de buscar el equilibrio entre la producción y las ventas.

II. PREVISIÓN DE LA DEMANDA

Las previsiones de ventas ayudan a determinar qué recursos son necesarios en la programación de los recursos existentes, la adquisición de recursos adicionales y permite reducir los inventarios a lo largo de las cadenas de suministro (VOLLMANN *et al.*, 2006). Las demandas pueden ser independientes o dependientes. Una demanda independiente no se relaciona con otra demanda, mientras que la dependiente se subordina a la demanda de otro ítem (ARNOLD, 1999). La demanda independiente requiere técnicas de predicción (DAVIS *et al.*, 2003), (SILVA SANTOS *et al.*, 2014), (PECORARI *et al.*, 2015)

El proceso de establecer el pronóstico es una de las acciones más importantes en relación con las diversas tomas de decisiones en la vida cotidiana de una organización. En el sector industrial, por ejemplo, la medición de la calidad de las predicciones es fundamental para reducir significativamente la variabilidad de un proceso de producción ya que los productos deben ser fabricados dentro de las medidas establecidas. Esto significa que las medias estuvieran en lo previsto, así como que la dispersión de las mediciones esté contenida dentro de los valores mínimos (SAMOHYL *et al.* 2008).

III. MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE PREVISIÓN POR SERIES TEMPORALES

Los métodos de series de tiempo utilizan la información histórica, que hablan sólo con relación a la variable dependiente. Estos métodos se basan en la suposición de que el patrón anterior de la variable dependiente persistirá en el futuro, es decir, las principales hipótesis que explican el pasado también explicarán el futuro (MARTINS y

LAUGENI 2002).

Para Morettin y Toloi (1998) estos métodos aplicados para describir series de tiempo son procesos estocásticos, es decir, procesos cuya evolución en el tiempo es generada y controlada por las leyes probabilísticas.

El objetivo del análisis de series de tiempo es encontrar modelos (estadísticos y / o matemáticos) que permitan describir adecuadamente el proceso de generación de datos para predecir el futuro comportamiento de esta variable para un horizonte de planificación determinado (VERISSIMO *et al* 2012).

3.1 Método de Descomposición

En este método de descomposición por lo general se considera que una serie de tiempo puede representar sus componentes por separado. Es decir, la serie principal se descompone en series para la estacionalidad (S), tendencia (T), media (L), ciclo (C) y ruido aleatorio (a).

La Tabla 1 indica las representaciones de los métodos de descomposición, aditivo y multiplicativo. Después de la descomposición de la serie de datos se pueden hacer predicciones reagrupando los componentes forma individual.

Tabla 1 – Representación de las series de tiempo y métodos de descomposición

Característica	Representación matemática
Serie Temporal	$f(S_t, T_t, L_t, C_t, a_t)$
Método Aditivo	$Z_t = S_t + T_t + L_t + C_t + a_t$
Método Multiplicativo	$Z_t = S_t * T_t * L_t * C_t * a_t$

Fuente: Adaptado de Makridakis *et al.* (1998).

3.2 Métodos de Suavización Exponencial

Para Samohyl *et al.* (2008), los Métodos de previsión por suavización exponencial se utilizan sólo de las observaciones del propio conjunto de datos, no dependiendo de ninguna variable externa para hacer el pronóstico, así como la descomposición clásica, esta es una de las ventajas del uso de esta metodología. El pronóstico se hace rápidamente, ya que no es necesario buscar informaciones externas a la empresa y consiste en la descomposición de la serie en componentes (tendencia y estacionalidad) y suavizar sus valores pasados o anteriores, se atribuyen pesos diferenciados y los valores decaen de manera exponencial hasta cero

En el presente trabajo se optó por aplicar el método de Holt-Winters con estacionalidad aditiva para hacer pronósticos de la demanda sobre la base de este método y valorar los datos más recientes. Makridakis *et al.* (1998), Pellegrini y Fogliatto (2001) y Samohyl, *et al.* (2008) afirman que existen otros métodos, sin embargo, en este trabajo se abordará solamente el modelo de Holt-Winters.

El procedimiento de alisado o ajuste exponencial de un método estadístico de pronóstico parte de una ecuación de medias móviles, ponderadas exponencialmente, con el objetivo de producir ajustes en las variaciones aleatorias de los datos de determinada serie temporal (RAGSDALE, 2009).

Los métodos de pronóstico por suavización o alisamiento exponencial utilizan sólo las observaciones de la propia serie de datos, no dependiendo de ninguna variable externa para realizar previsiones (SOUZA, 1981). Estos métodos son reconocidos como una de las herramientas más utilizadas en la predicción a corto plazo de series temporales (Gardner, 2006), (BERMÚDEZ *et al.*, 2008).

A partir del trabajo de Hyndman, *et al.*(2002) fue que hubo un mayor desarrollo de la estructura de modelado, incorporando modelos estocásticos, cálculo de probabilidades, intervalos de previsión y procedimientos para la selección de los modelos, a pesar de los métodos de suavización exponencial haber sido desarrollados en la década de 1950. Esto se puede constatar en la tabla.

Según Samohyl (2008), la interpretación de la Tabla 2 es la siguiente: la primera letra del método representa la tendencia y la segunda la estacionalidad. Por lo tanto, si el método fuera NN, el mismo representa una serie sin tendencia y sin estacionalidad y es lo mismo que la suavización exponencial simple (SES). Hay otros métodos en la tabla, por ejemplo, el AN que representa una serie con tendencia aditiva y sin estacionalidad, conocido como modelo de Holt. Los modelos AA y AM representan los modelos de Holt-Winters en la forma aditiva (tendencia y estacionalidad aditiva) y (tendencia aditiva con estacionalidad multiplicativa)

Las células (Ad) e (Md) corresponden a los métodos de tendencia amortiguada. Por ejemplo, la célula (Ad N) describe el método de tendencia amortiguada de Holt. Las células restantes corresponden a los métodos de uso menos frecuentes, pero similares. Esta clasificación es consecuente con la taxonomía de métodos de suavización exponencial en la que cada método tiene una componente de tendencia y una componente estacional propuesta por Pegels (1969), ampliado por Gardner (1985) y modificado por Hyndman, *et al.* (2002) y Taylor (2003).

Tabla 2 - Clasificación de los Métodos de Suavización Exponencial

Tendencia	Estacionalidad		
	Ninguna (N)	Aditiva (A)	Multiplicativa (M)
Ninguna (N)	NN	NA	NM
Aditiva (A)	AN	AA	AM
Aditiva Amortiguada (Ad)	AdN	AdA	AdM
Multiplicativa (M)	MN	MA	MM
Multiplicativa Amortiguada (Md)	MdN	MdA	MdM

Fuente: Hyndman, *et al.* (2002). Taylor (2003) e Samohyl *et al.* (2008).

La representación gráfica de todos los modelos se puede ver en la Tabla 3 y sirve como base para la identificación de cuál es el modelo más apropiado para una determinada situación y se puede observar que la principal diferencia entre los modelos con estacionalidad aditiva y multiplicativa, es que en el caso aditivo la amplitud de la estacionalidad es independiente de la tendencia, ya en el caso de la multiplicativa, la amplitud de la estacionalidad aumenta o disminuye dependiendo del aumento o la disminución de la tendencia de la serie.

Tabla 3 - Representación gráfica de los métodos de Suavización Exponencial

Tendência	Sazonalidade		
	Nenhuma (N)	Aditiva (A)	Multiplicativa (M)
Nenhuma (N)	<p>SES</p>	<p>NA</p>	<p>NM</p>
Aditiva (A)	<p>Holt</p>	<p>HWA</p>	<p>HWM</p>
Aditiva Amortecida (A _d)	<p>AdH</p>	<p>AdA</p>	<p>AdM</p>
Multiplicativa (M)	<p>MM</p>	<p>MA</p>	<p>MM</p>
Multiplicativa Amortecida (M _d)	<p>MDH</p>	<p>MDA</p>	<p>MDM</p>

Fuente: Samohyl (2008).

3.3 Previsión, Método de Holt–Winters

El método de Holt Winters es uno de los métodos de predicción más conocidos por permitir la adaptación de la estacionalidad a lo largo del tiempo, al cual Lawton (1998), lo denominó modelo exponencial. Según Samohyl *et al.* (2009), el método de Holt Winters es también un método que utiliza la media móvil, que transformada de simple a exponencial representa una mejor tendencia y estacionalidad de los datos. Debido a esto, generalmente produce mejores pronósticos que los realizados con medias móviles simples como es el caso de la descomposición clásica.

De acuerdo con Lawton (1998), los modelos exponenciales se dividen en dos grupos: aditivo y multiplicativo. En el modelo aditivo, la amplitud de la variación estacional es constante a lo largo del tiempo; o sea, la diferencia entre el mayor y menor valor de la demanda dentro de las estaciones permanece relativamente constante en el tiempo. En el modelo multiplicativo, la amplitud de la variación estacional aumenta o disminuye como función del tiempo.

Su representación matemática viene dada por Makridakis *et al.* (1998). Este modelo es una estación completa de estacionalidad (por ejemplo, es igual a 12 cuando se tienen los datos mensuales y estacionalidad anual), y representa el nivel, la tendencia y la estacionalidad de la serie respectivamente; es la previsión para periodos futuros; y finalmente tiene una constante de suavización que el peso relativo a la estacionalidad, variando entre 0 y 1.

En las ecuaciones siguientes, s es la extensión de la estacionalidad, L_t representa el nivel de la serie, b_t es la componente de tendencia, S_t es la componente estacional y F_{t+m} es la previsión m periodos hacia adelante. La constante α y controla el peso relativo de la estacionalidad con valores entre 0 e 1.

En el referido estudio se utilizó el modelo exponencial tipo Holt-Winters con Estacionalidad Aditiva de acuerdo a la ecuaciones mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4 – Ecuaciones del Método Holt Winters Aditivo

Componente	Holt Winters Aditivo
Media	$L_t = \alpha (Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$
Tendencia	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$
Estacionalidad	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$
Modelo de previsión	$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$

Fuente: Adaptado de Makridakis *et al.*, (1998).

3.4 Evaluación De Discrepancias En La Previsión

De acuerdo a Samohyl *et al.* (2009), los errores en las previsiones son comunes, pero es preferible pequeñas discrepancias en los errores en lugar de grandes discrepancias.

Las medidas de los errores de pronóstico son bastante útiles cuando se buscan mejorías en el proceso de previsión, y en función de las discrepancias están siempre presentes en las previsiones, Una investigación a fondo de estos errores puede en muchos casos contribuir en la mejora de los resultados futuros.

El método de previsión es muy utilizado por profesionales: ingenieros, técnicos y administradores para comprobar el porcentaje de error en comparación con el valor observado y el cálculo de la diferencia porcentual absoluta media (DPAM). Este método no tiene en cuenta el signo de los valores en el cálculo, el objetivo de esta medida es conocer la distancia entre la previsión y el valor observado en la serie. La fórmula se puede ver en la Tabla 5. Medida de discrepancia Fórmula DPAM y U de Theil

Según Samohyl *et al.* (2008) el método U de Theil T es muy utilizado para verificar la adherencia del modelo utilizado y asume un papel determinante en el uso o no de una técnica de previsión específica, pudiendo ser cuantitativa o

cuantitativa, formal o informal. Por lo tanto, tiene la capacidad de demostrar si el esfuerzo vale la pena y tiene sentido, o si podrían lograrse mejores resultados mediante la más simple de las técnicas, es decir, la previsión. Makridakis *et al* (1998) afirman que cuanto más cercano es a cero el valor de esta estadística, mejor es la técnica de pronóstico, es decir, el modelo genera un error menor que el error del método ingenuo.

Tabla 5 – Presentación de la ecuación matemática del cálculo de los errores

Medida de Discrepancia	Fórmula
DPAM	$DPAM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left \frac{P_t - O_t}{O_t} \right $
U de Theil	$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n-1} \left\{ \left(\frac{P_{t+1} - O_t}{O_t} \right) - \left(\frac{O_{t+1} - O_t}{O_t} \right) \right\}^2}{\sum_{t=1}^{n-1} \left(\frac{O_{t+1} - O_t}{O_t} \right)^2}}$

Fuente: Adaptado de Samohyl (2008).

IV. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La empresa estudiada es del sector de procesamiento de plástico y está ubicada en el Amazonas en el Polo Industrial de Manaus - PIM, tiene 38 años de existencia, fue fundada en 1975 y es considerada una de las más tradicionales en su sector

El método aplicado fue el de previsión exponencial cuya serie de datos está representada en la Figura 6 que muestra 36 meses de previsión de ventas de piezas para su uso en motocicletas. Este análisis puede orientar a la empresa en lo relacionado con la preparación para el crecimiento, sirviendo de ayuda a la toma de decisiones teniendo en cuenta todos los aspectos. El análisis se ajustó para 12 observaciones y para la realización de los cálculos se usó el suplemento para Excel consultado en el sitio: www.qualimetria.ufsc.br/nnqstat.htm con la opción de estudio del modelo de Holt Winters Aditivo.

Tabla 6 - Históricos de ventas en unidades

Mes	período	Ventas	Mes	período	Ventas	Mes	período	Ventas
enero/10	1	128035,00	enero /11	13	180397,00	enero /12	25	176981,00
febrero/10	2	122429,00	febrero /11	14	171132,00	febrero /12	26	153113,00
marzo/10	3	151619,00	marzo /11	15	181553,00	marzo /12	27	179451,00
abril/10	4	151072,00	abril/11	16	178646,00	abril/12	28	145697,00
mayo/10	5	169850,00	mayo/11	17	203856,00	mayo/12	29	171734,00
junio/10	6	142556,00	junio/11	18	163177,00	junio/12	30	140914,00
julio/10	7	148134,00	julio/11	19	160221,00	julio/12	31	75837,00
agosto/10	8	172976,00	agosto/11	20	217642,00	agosto/12	32	178084,00
setiembre/10	9	182481,00	setiembre /11	21	187475,00	setiembre /12	33	130940,00
octubre/10	10	169467,00	octubre /11	22	195426,00	octubre /12	34	133357,00
noviembre/10	11	181657,00	noviembre /11	23	195599,00	noviembre /12	35	137853,00
diciembre/10	12	110338,00	diciembre /11	24	101767,00	diciembre /12	36	66226,00

Fuente: previsión de las ventas de la empresa estudiada.

V. APLICACIÓN DE LA PREVISIÓN POR EL MÉTODO DE HOLT – WINTERS ADITIVO

Según Hanke *et al* (2001), el método de Holt Winters, es el más recomendable cuando se trabaja con la presencia de series de tendencia y estacionalidad para la elaboración de las previsiones o pronósticos.

En la tabla 7 se muestran los resultados obtenidos a partir de las siguientes ecuaciones empleadas:

- (1) $L_t = 0,83(Y_t - S_{t-s}) + (1 - 0,83)(L_{t-1} + b_{t-1})$
- (2) $b_t = 0,01(L_t - L_{t-1}) + (1 - 0,01)b_{t-1}$
- (3) $S_t = 0,01(Y_t - L_t) + (1 - 0,01)S_{t-s}$

Tabla 7 – Resultados obtenidos por la previsión Holt-Winters – suplemento NNQ de medida de la calidad en Excel

α	β	Γ	DPAM	U de Theil
0,47	0,00	0,01	8,89%	0,335

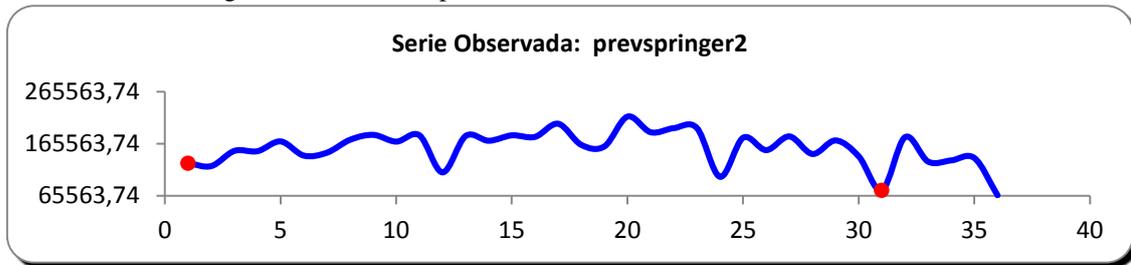
Después de analizar los resultados de los cálculos de la previsión y verificación de la adherencia, se puede observar que la discrepancia porcentual absoluta media (DPAM) es de 8,89% y la U Theil es de 0,335 cercano a cero, lo que demuestra que a pesar de los errores, se consideran satisfactorios de acuerdo a las opciones generadas de la serie de datos. Las Figuras 1, 2 y 3 que se muestran a continuación fueron elaboradas por un suplemento de Excel del Núcleo de Normalización y Calidad (NNQ) vinculado y localizado en el Departamento de Ingeniería de Producción y Sistemas (EPS) de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC)

En la figura 1 después de los resultados, se observa un distanciamiento en el período del 1 y 31, estos valores atípicos son considerados como la causa principal, ocurrieron en tres momentos diferentes:

En el mes de enero las ventas no ocurrieron de acuerdo a lo previsto y la causa principal fue la falta de crédito del consumidor final, reduciendo de esta forma las ventas.

Entre junio y julio, periodo en que se producen las vacaciones de mediados de año. Debido al agravamiento de la crisis debido a la falta de crédito, el período de vacaciones se incrementó. En diciembre que también involucra parte de las vacaciones colectivas y alcanza en parte el mes de enero.

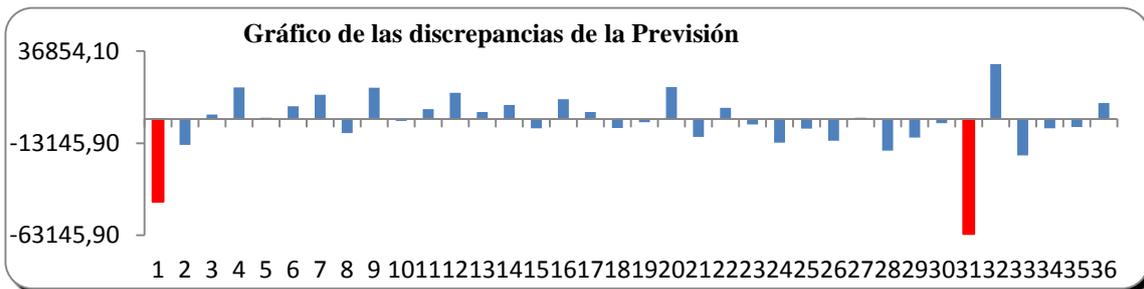
Figura 1 – Gráfico de previsión del modelo de Holt-Winters Aditivo



En la Figura 2, como ya se explicó en la Figura 1 y de acuerdo a algunos autores, se hace la recomendación de un análisis inmediato para que no se comprometa la calidad de

la precisión del modelo o procurar otro modelo que tenga una mejor concordancia.

Figura 2 – Gráfico de las discrepancias de la previsión de la demanda

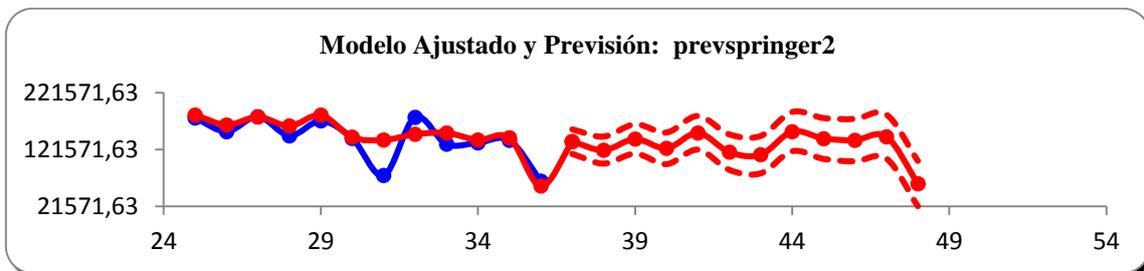


En la Figura 3 se presenta la proyección de hasta 12 meses hacia adelante. Con el objetivo de mejorar la coherencia con el modelo, se eliminó la falta de crédito en enero, y se mantuvieron las vacaciones en el medio del año en periodos más cortos y al final del año un mayor período. A

través de estas mejoras se observó una mayor adhesión a la serie analizada del modelo exponencial.

La Figura 3 está caracterizada por el Modelo de Previsión Holt Winter Aditivo como nueva serie de datos proyectado para 12 meses futuros para ajustar el mismo.

Figura 3 – Gráfico de Previsión del modelo Holt Winter Aditivo como nueva serie de datos proyectado doce meses hacia adelante



VI. CONCLUSIONES

Se concluyó que el trabajo en la mejora de la predicción de la calidad es fundamental para la organización, ya que, además de permitir la generación de un menor índice de error, la empresa puede utilizar la herramienta con mayor confianza diariamente y para futuras previsiones de inversiones respaldadas por una técnica fiable. El modelo de pronóstico debe ser evaluado y mejorado continuamente con los métodos más apropiados para cada situación. El análisis de la fuente de datos es también de importancia fundamental porque, conociendo bien los datos, se puede reducir el nivel de discrepancias en el modelo.

Se puede concluir además que, al considerar la aplicación del modelo de Holt Winters, las empresas deben revisar la manera en que trabajan y deben considerarlo como un proceso dinámico y como una herramienta importante de

ayuda para sus procesos de análisis, porque, ante el mercado altamente competitivo, rodearse de decisiones correctas se convierte en crucial para cualquier organización que desee prosperar.

Se recomienda que el análisis se extienda por un período más largo de tiempo y que se continúe haciendo el estudio comparativo para mejorar el análisis y la búsqueda de las decisiones correctas utilizando los modelos de predicción disponibles y utilizando los más adecuados a cada situación.

VII. AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Tecnología y Educación Galileo de la Amazonia (ITEGAM) por el apoyo a la Investigación y las Universidades – UFSC – UEA y UFAM.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOLD, J. Administração de Materiais: Uma Introdução. São Paulo: Atlas, 1999.
- BERMÚDEZ, J. D.; Segura, J. V.; Vercher, E. *A decision support system methodology for forecasting of time series based on soft computing*. Computational Statistics & Data Analysis, v. 51, p.177-191, 2006. Ciência Moderna, 2008. Ciência Moderna, 2008.
- DA SILVA SANTOS, Marcos Rogério; SALGADO, Manoel Henrique; CREPALDI, Antônio Fernando. Previsão de demanda para peças de reposição de alto giro: aplicação de método descritivo simples comparado com o modelo suavização exponencial. Revista Sodebras. Volume 9 - N° 100 - Abril/ 2014. ISSN - 1809-3957
- DAVIS, M; AQUILANO, N.; CHASE, R. *Fundamentos da administração da produção*. P. Alegre: Bookman, 2001. Forecasting, 19, 715–725, 2003.
- GARDNER E.S. *Exponential Smoothing: The State of the Art - Part II*. International Journal of Forecasting, v.22, n.4, p. 637–666, 2006.
- GARDNER E.S. *Exponential Smoothing: The State of the Art*. Journal of Forecasting, n.4, p. 1–28, 1985. Gestão Industrial, Vol. 8, n. 4, pp. 154-171, 2012.
- HANKE, J.E.; REITSCH, A.G.; WICHERN, D.W. *Business Forecasting*. 7 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
- HYNDMAN, R. J.; KOEHLER, A. B.; ORD, J. K.; SNYDER, R. D.; GROSE, S. *A state space framework for automatic forecasting using exponential smoothing methods*. International Journal of Forecasting, vol.18, n. 3, p. 439–454, 2002.
- ISSN 1808-0448 / v. 08, n. 04: p. 154-171, 2012. D.O.I: 10.3895/S1808-04482012000400009
- LAWTON, R. *How should additive Holt–Winters estimates be corrected?* International Journal of Forecasting. v. 14, p. 393–403, 1998.
- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R.J. *Forecasting Methods and Applications*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- MARTINS, P.; LAUGENI, F. *Administração da Produção*. Sao Paulo: Saraiva, 2002.
- MORETTIN, P. A., TOLOI, C. M. de C. *Previsão de séries temporais*. In: *Modelos para séries temporais*. 2. ed. São Paulo: Anual, 1987. cap. 2, 16-31p.
- PECORARI, Paulo; DE CAMPOS, Fernando Celso; LIMA, Carlos Roberto. *Modelagem do sistema de gestão de pneus em uma frota: estudo de caso em empresa transportadora*. Revista Sodebras. Volume 9 - N° 100 - Abril/ 2014. ISSN - 1809-3957
- PEGELS, C.C. (1969). *Exponential forecasting: Some new variations*, Management Science, 15, 311-315.
- PELLEGRINI, F.R.; FOLIATTO, F.S. Passos para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda -Técnicas e Estudo de Caso. Revista Produção, v. 11, n. 1, p. 43-64, 2001.
- RAGSDALE, C.T. *Modelagem e Análise de Decisão*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- RUEDA, V. M., VELÁSQUEZ, H. J.D., FRANCO, C. C. J. *Recent advances in load forecasting using nonlinear models*. Dyna, año 78, Nro. 167, pp. 36-43. Medellín, Junio, 2011. ISSN 0012-7353. DOI: 10.15446/dyna
- SAMOHYL, R. W.; SOUZA, G.; MIRANDA, R. *Métodos Simplificados de Previsão Empresarial*, Editora Ciência Moderna do Rio de Janeiro, 2008.
- SOUZA, R. C. Metodologias para a Analise e Previsão de Series Temporais Uni variadas e Multivariadas. Revista de Econometria. Novembro de 1981. PUC-RJ.
- TAYLOR, J. W. *Exponential smoothing with a damped multiplicative trend*, International Journal of Forecasting, 2003, Vol. 19, pp. 715-725
- VELÁSQUEZ, H. J. D., OLAYA, M. Y., FRANCO, C. C.J. *Time series analysis and forecasting in energy Markets using the R language*. Dyna, Año 78, Nro. 165, pp. 287296. Medellín, Febrero de 2011. ISSN 00127353 DOI: 10.15446/dyna
- VERÍSSIMO, A.J., 1; DA CUNHA ALVES, C., HENNING, C.E., DO AMARA, C.E., DA CRUZ, A.C, *Métodos Estatísticos De Suavização Exponencial Holtwinters Para Previsão De Demanda Em Uma Empresa Do Setor Metal Mecânico*. Revista Gestão Industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil
- VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D.; JACOBS, F. Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. P. Alegre: Bookman, 2006.

IX. COPYRIGHT

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

INVENTÁRIO QUALIQUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO NO BOULEVARD DOS OITIS DA CIDADE DE ARARAQUARA - SP

ZILDO GALLO¹; UBIRAJARA PEREIRA DA COSTA NEVES²; FLÁVIA CRISTINA SOSSAE³;

JAQUELINE APARECIDA VICENTE PIZOLETTO⁴; CARLOS EDUARDO MATHEUS⁵

1 - PROF. DR. DO MESTRADO E DO DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA; 2 - MSC. DO MESTRADO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA; 3 - PROFA. DRA. DO MESTRADO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA; 4 - GRADUANDA DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – UNIARA; 5 - PROF. DR. DA USP - SÃO CARLOS

zildogallo@gmail.com

*Resumo - A elaboração de um inventário é um meio eficiente de gerar informações sobre as árvores com a finalidade de melhorar a consciência do público acerca do valor da arborização. Assim, foi realizado um inventário quali quantitativo da arborização da Rua Voluntários da Pátria, em Araraquara-SP, no trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, que teve o objetivo de analisar e registrar os aspectos florísticos da espécie *Licania tomentosa* (oiti). O estudo foi realizado no período de novembro de 2013, e foram analisadas todas as árvores (212 espécimes). Como resultado verificou-se que 100% dos indivíduos amostrados não tinham sinais aparentes de injúrias, apresentando aspectos saudáveis. A maioria das árvores (87%) apresenta as copas entrelaçadas e esse entrelaçamento favorece a formação de um túnel verde, responsável pela geração de contínuo sombreamento, que produz mesmo nos períodos mais quentes um clima agradável num município marcado pelas altas temperaturas. Além disso, há que se ressaltar a beleza paisagística do local, um tipo de cartão postal da cidade.*

Palavras-chave: Arborização Urbana. Inventário de Árvores. Boulevard dos Oitis - Araraquara/SP.

*Abstract - The preparation of an inventory is an efficient means of generating information about the trees in order to improve public awareness about the value of trees. Thus, it conducted a quantitative and qualitative inventory of afforestation of Voluntários da Pátria Street in Araraquara-SP, the road revitalized stretch of the Boulevard of Oitis, which aimed to analyze and record the floristic aspects of the species *Licania tomentosa* (oiti). The study was conducted between november 2013 and analyzed all the trees (212 specimens). As a result it was found that 100% of the individuals had no apparent signs of injuries presenting health aspects. Most trees (87%) have entwined hearts and this entanglement favors the formation of a green tunnel, responsible for generating continuous shading, which produces, even in the hottest periods a pleasant climate in a city marked by high temperatures. In addition, it is necessary to highlight the scenic beauty of the place, a kind of postcard of the city.*

Keywords: Urban Tree. Inventory of Trees. Boulevard of Oitis - Araraquara/ SP.

I. INTRODUÇÃO

Numa das muitas conceituações existentes, para Sanchotene (1994), Silva Júnior e Monico (1994) e Melo (2005), a arborização urbana é entendida como um conjunto de áreas públicas e privadas com predomínio de vegetação

arbórea que uma cidade apresenta ou, ainda, como um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada de uma cidade em áreas privadas, praças, parques e vias públicas.

A ocupação territorial e o uso urbano do solo no Brasil modificaram a paisagem. O desordenado crescimento das cidades criou problemas, como concentração de poluentes no ar, formação de ilhas de calor, poluição visual, sonora etc. (BRUN; BRUN, 2006). Assim, a vegetação urbana promove benefícios comprovados: sombra para os pedestres e veículos; barreira sonora, amenizando os ruídos; redução do impacto da chuva e seu escoamento superficial e; a preservação da fauna silvestre (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). Sendo assim, conforme Paiva e Gonçalves (2002), a vegetação urbana contribui para harmonia da paisagem, diminuindo a dureza e a rigidez do concreto, criando linhas mais suaves e naturais. Locais bem arborizados garantem benefícios ecológicos, sociais e econômicos.

Todavia, a arborização realizada, em muitas cidades, com o uso de poucas espécies e ainda de forma descontínua, propicia perdas de biodiversidade, ou seja, as espécies de fauna que poderiam visitar áreas urbanas, não são atraídas para tal em função de abrigos precários e pouca fonte de alimentos. Em tais condições, poucas espécies podem sobreviver em áreas urbanas.

Sabe-se que a arborização não planejada e realizada por pessoal não especializado pode trazer problemas para alguns elementos da organização urbana, como as redes de distribuição de energia elétrica e telefônica e sistemas de abastecimento de água e esgoto (MENESES *et al.*, 2003). Para que as árvores do espaço urbano não venham a causar problemas no futuro, deve haver um planejamento, considerando aspectos culturais e históricos do local, bem como o espaço físico disponível (PRASS, 2004). Para Dantas *et al.* (2004), planejar a arborização é indispensável para o desenvolvimento urbano; isso contribuirá para que não haja prejuízos ao meio ambiente.

Para que haja sucesso no processo de arborização viária, é necessário um adequado conhecimento das características ambientais, devido à multiplicidade de fatores relativos ao espaço artificial. Assim, a escolha de uma árvore deve ser planejada e baseada em critérios técnicos, associando as exigências da planta com as condições oferecidas pelo local de plantio, de maneira que

haja conformidade com obras de infraestrutura urbana, como a pavimentação de ruas e passeios, o saneamento, a eletrificação e a comunicação (MILANO, 1984). Também se recomenda que se deva optar pela utilização de espécies que não causem danos à saúde da população, seja pela presença de estruturas nocivas, como espinhos, ou por conterem substâncias alergênicas.

Uma das ferramentas fundamentais para planejamento e diagnóstico da cobertura arbórea é o inventário de arborização urbana. Por exemplo, é comum encontrar em muitos censos uma presença significativa de espécies exóticas, sendo que muitas delas podem ser potenciais invasores (SILVA *et al.*, 2007). A arborização deve ser planejada considerando vários aspectos do ambiente para que não haja conflito entre a vegetação e as estruturas urbanas, selecionando espécies adequadas para cada local e prezando pela diversidade. Assim, a implantação de árvores na paisagem das cidades tenderá a gerar só benefícios (VERVLOT-FILHO *et al.*, 2011). Então, observando o valor da arborização urbana, o estudo buscou inventariar as árvores do Boulevard dos Oitis em Araraquara-SP.

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O município de Araraquara tem uma área total de 1.006 km², sendo 73,37 km² de área urbana, a uma distância de 269 km da capital São Paulo, com população de 222.036 habitantes (IBGE, 2013). Possui clima tropical de altitude e o relevo tem características pouco ondulares. A vegetação primária era constituída por floresta latifoliada tropical e cerrado. Segundo a OMS - Organização Mundial de Saúde, são recomendados 12 m² de área verde por habitante e Araraquara possui 36m²/habitante, entre praças, bosques, horto florestal e árvores nativas.

O estudo foi realizado no trecho viário do Boulevard dos Oitis localizado na Rua Voluntários da Pátria, na cidade de Araraquara, tendo como coordenadas geográficas 21° 47'37" latitude Sul e 48° 10'52" longitude oeste, situada numa área integrante do Planalto Ocidental com uma altitude média de 646 m em relação ao nível do mar.

Em 1877, o lugar chamava-se Rua Alegre e, em 1914, homenageando os soldados araraquarenses da Guerra do Paraguai, passou a denominar-se Rua Voluntários da Pátria. Em 1911, o prefeito Major Dário Alves de Carvalho trouxe do Rio de Janeiro 400 mudas de oitis e as plantou na Rua 3 (Rua São Bento) e Rua 5 (Rua Alegre).

A concentração arbórea de oitis na Rua Voluntários da Pátria contribui para a formação de uma identidade ambiental e cultural de Araraquara e foi designada Boulevard dos Oitis após sua revitalização (2004/2005), que abrangeu o trecho entre as Avenidas 15 de Novembro e José Bonifácio, objetivando torná-la espaço cultural e comercial. Importante: o seu calçamento, no trecho, expõe marcas paleontológicas. Os oitis, o calçamento e as pedras da rua são patrimônios da cidade. Está clara a necessidade de se preservar o trecho da rua, justificando o estudo realizado.

2.2 Estudo de campo

O estudo quali-quantitativo da arborização foi realizado na Rua Voluntários da Pátria, no trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis. Os dados foram coletados em novembro de 2013, em formulário específico, adaptado de

Silva Filho *et al.* (2002), com base em atributos da arborização urbana definidos por Thurman (1983) e Dalcin (1992) e aplicados para as árvores do trecho revitalizado, observando as seguintes características: **1) localização e identificação do exemplar arbóreo:** a) numeração correspondente; b) afastamento predial; c) largura da calçada; d) medida da guia até o tronco da árvore; **2) dimensões:** a) DAP - altura, diâmetro à altura do peito. Para medir o diâmetro de cada indivíduo a medida mínima foi de 15 cm e tiradas em CAP (altura padrão de 1,3 m), com auxílio de uma fita métrica, sendo coletados dados de todos os caules com CAP maior que 15 cm quando as árvores apresentarem bifurcações. b) Altura da primeira ramificação (Hb); c) Tamanho da copa; **3) fitossanidade:** a) Boa - árvore vigorosa e sadia, sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas, pequena ou nenhuma necessidade de manutenção, forma ou arquitetura característica da espécie; b) Regular - médias condições de vigor e saúde, necessita de pequenos reparos ou poda, apresenta descaracterização da forma, apresenta sinais de ataque de insetos, doença ou problemas fisiológicos; c) Ruim - avançado e irreversível declínio, apresenta ataque muito severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal, problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo; d) Morte iminente - árvore seca ou com morte iminente; **4) desenvolvimento da raiz:** a) Sem interferência - quando as raízes não estão expostas; b) Baixa interferência - quando a árvore apresenta alguma raiz exposta na calçada, porém não chega a causar nenhum tipo de prejuízo; c) Média interferência - quando a árvore apresenta várias raízes expostas na calçada, podendo causar algum tipo de prejuízo; d) Alta Interferência - quando a árvore apresenta várias raízes expostas na calçada, já tendo causado algum tipo de prejuízo; **5) desenvolvimento da copa da árvore em relação à fiação:** a) Sem interferência - quando o equipamento urbano ou edificação não está em contato com alguma parte da árvore; b) Conflito - quando o equipamento urbano ou edificação está em contato com alguma parte da árvore e; **6) poda efetuada:** a) ausente, inclusive para os indivíduos que não podem ser podados; b) moderada: aquela que não compromete a estrutura da planta; c) drástica: aquela que compromete a estrutura e o desenvolvimento da planta.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Boulevard dos Oitis localiza-se entre as avenidas José Bonifácio e Djalma Dutra, apresentando nesta extensão 249 (duzentos e quarenta e nove) espécimes oitis, porém a revitalização da Rua Voluntários da Pátria ocorreu apenas entre as avenidas José Bonifácio e 15 de Novembro, em cujo trecho encontra-se 212 árvores; trata-se de um pequeno trecho viário. Cabe ressaltar que, de acordo com Grey e Deneke (1978), Milano e Dalcin (2000) e Biondi e Althaus (2005), o número de espécimes de uma espécie arbórea não deve ir além de 10 a 15% do total de indivíduos para um bom planejamento da arborização; a predominância de apenas uma espécie facilita a propagação das pragas. O Boulevard é um caso especial, pois é um patrimônio histórico, cultural e paisagístico da cidade de Araraquara.

Ferreira *et al.* (2001) recomendam que, embora o oiti, *Licania tomentosa*, tenha sido largamente usado para fornecer sombra em arborização urbana por quase todo o

Brasil, especialmente a partir do Estado de São Paulo em direção ao Norte do país, o seu uso na arborização deva ser evitado em grande escala, tendo em vista a doença frequentemente causada pelo fungo *Phakopsra tomentosae*.

A *Licania tomentosa* (oiti ou oitizeiro) pertence à família Chrysobalanaceae e é uma árvore perenifólia, frutífera, originária das restingas costeiras do nordeste do Brasil e também das áreas de Mata Atlântica. Pode atingir alturas entre os 8 e 15 metros. Sua copa é globosa, com folhas simples alternas, elípticas a oblongas, acuminadas, brilhantes, tomentosas (com pelos finos, razão para o nome da espécie), de margens inteiras e nervura central bem marcada. Tem raízes profundas e não agressivas. O tronco é ereto e geralmente apresenta casca cinzenta e fuste (distância do solo até as primeiras ramificações) curto. A madeira é de boa qualidade, resistente, pesada, durável e pode ser utilizada em postes, mourões, construção civil etc. Seus frutos amarelados são comestíveis, bastante procurados pela fauna. As flores são do tipo racemo, axilares, pequenas, de cor creme ou branca e florescem no inverno. O fruto é uma drupa carnosa, elipsóide, perfumada, de casca amarela quando madura e polpa pegajosa e fibrosa, com semente grande e dura. Por sua sombra farta e bela copa, o oiti é escolha frequente na arborização urbana (LORENZI, 2002).

Segundo Milano (1994), citado por Melo *et al.* (2005), a arborização de ruas não basta ser apenas planejada, mas deve também ser mantida de forma sustentável. Será inócuo o planejamento se não houver continuidade do trabalho, com as necessárias substituições, conduções, manejos, poda e corte indispensáveis; tudo isso também de maneira técnica e apropriada, de forma a que o sistema se realmente e se sustente tudo de molde a permitir que os “recursos naturais” implantados se autorrenovem e assim continuem.

As árvores, no local, não impedem a travessia de pedestres, e isto mostra um manejo adequado, conforme critérios do Código de Arborização do Município e as recomendações da literatura. As medidas das calçadas também seguem as medidas prescritas no Código de Arborização para o plantio de árvores altas. Ao longo do trecho, foram encontradas as medidas de 3,15, 3, 3,27 e 3,45 metros para as calçadas, com exceção dos espaços mais largos do passeio para recreação, que adentram o leito carroçável, diminuindo em razão dessas “ilhas” esparsas, a largura da rua e aumentando a da calçada, bem como foram encontradas as medidas de 6,40 m e 6,50 m para a largura da rua, com exceção dos locais onde os espaços das ilhas (canteiros avançados) na calçada adicionam 2,25 m e atingem 5,40 m de largura, enquanto, por consequência, na mesma proporção, a largura da rua a sua frente diminui em 2,25 m, para 4,15 m e 4,25 m.

Nesses aspectos, vale lembrar as lições de Pivetta e Silva-Filho (2002), segundo os quais, em análise da largura de calçadas e ruas, e casas sem recuos, não se deve arborizar em ruas com menos de 7 m de largura e, em ruas largas, devem ser consideradas a largura das calçadas e o recuo das casas para se definir o porte da árvore (MIRANDA, 1970). Diante da medição aferida no local, as calçadas e ruas do Boulevard aproximam-se do ideal, seja quanto à largura das calçadas, seja quanto à largura da rua. No trecho, em havendo remanescentes de construções antigas, é comum haver casas sem recuos, o que foge à recomendação técnica, considerando a espécie implantada (de grande porte).

No Boulevard, os canteiros no entorno das árvores não têm medidas uniformes. Em alguns lugares, deixam de

apresentar medidas condizentes com os padrões destes para a espécie oiti, enquanto em outros lugares apresentam medidas suficientes para o desenvolvimento sadio do indivíduo. Quanto à distância entre o meio-fio e o tronco, seja pelo fato imprevisível de a árvore crescer mais do que o esperado, seja por conta de eventual inobservância quanto à distância necessária das sarjetas, o certo é que há situações em que o caule do espécime cresce rente ao meio-fio da calçada, espremido na rocha da sarjeta.

Em relação às copas verificou-se que, para a copa longitudinal, a maioria das árvores (87%) apresentava copas entrelaçadas. Outros 12% das copas se tocavam apenas 9,76% possuíam uma boa distância entre a suas copas (> 1 copa). Quanto ao avanço das copas à rua, constatou-se que a maior parte (97%) tinha avanço maior que 1 m, 1% com avanço entre 0,5 m e 1 m e apenas 2% nenhum avanço. Com relação ao avanço da copa em relação às casas, verificou-se que 69% dos oitis entrelaçam com as construções, 27% possuem avanço menor que 1 m, 1% com avanço maior que 1 m e 3% tocam as edificações (Tabela 1).

Tabela 1 - Situação das copas - avanço longitudinal, para a rua e casas - Boulevard dos Oitis. Araraquara - SP

Classe	Longitudinal		Para rua		Para casa	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
0	0	0%	3	2%	56	27%
1	2	1%	0	0%	2	1%
2	26	12%	2	1%	7	3%
3	184	87%	207	97%	147	69%

Legenda: P/avanço da copa longitudinal e copa casa: **0** >1copa; **1** < 1copa; **2** toque; **3** entrelaçadas; P/avanço da copa rua: **0** ã há avanço; **1** < 0,5m; **2** 0,5-1m; **3** > 1m.

Com relação à situação das copas verifica-se que o entrelaçamento das mesmas favorece a formação de um túnel verde, caracterizado pela densa arborização viária que, ao ser disposta em ambos os lados da via e manter reduzida distância entre os espécimes, é responsável pela geração de contínuo sombreamento. Esse resulta do encontro das copas das árvores, que se unificam, formando um maciço linear suspenso sobre a via urbana. Segundo Salvi *et al.* (2011), os túneis verdes favorecem a avifauna, pois atuam não só como fonte de alimentação, mas também oferecem alternativas de descanso, nidificação, alimentação e abrigo, ajudando na permanência das aves em ambientes urbanizados. No caso em tela, o Boulevard é um numeroso viveiro de aves, desde pombas, rolinhas, pardais, maritacas.

Com relação às informações de altura total das árvores (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro à altura do peito (DAP), foram utilizadas as diferentes classes para analisar a arborização do Boulevard (Tabela 2). No tocante à altura total dos oitis, constatou-se que a maioria (97%) apresenta crescimento entre 5 e 10 m (classe II), evidenciando que as plantas são adultas. Apenas 1% das árvores encontrava-se com altura até 5 m, são árvores jovens plantadas para substituir oitis suprimidos. Tal fato mostra que o Boulevard dos Oitis tem árvores que, talvez, sejam as mesmas plantadas em 1911 (Figura 1).

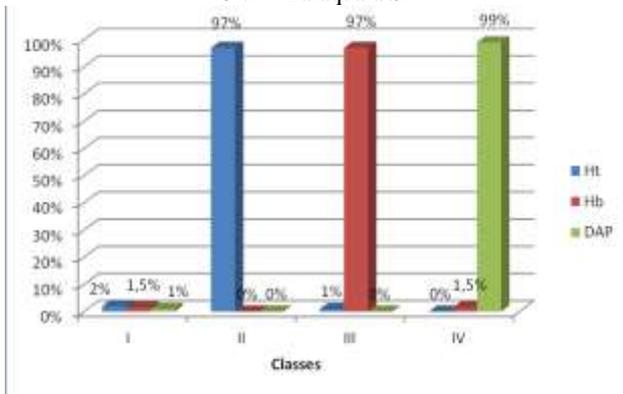
Tabela 2 - Altura das árvores

Classes	Ht	Hb	DAP
I	0-5 m	< de 1 m	< de 10 cm
II	5-10 m	1-1,5 m	10-15 cm
III	10-15 m	1,5-2 m	15-25 cm
IV	> 15 m	> de 2 m	> de 25 cm

Parâmetros para obtenção de dados sobre: altura total (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores.

A *Licania tomentosa* (oiti), espécie originária da Mata Atlântica, atinge altura entre 8 a 15 m e é muito utilizada na arborização de cidades brasileiras (LORENZI, 2002). Com relação à altura da primeira bifurcação, 97% das árvores apresentavam a altura entre 1,50 e 2,00 m (classe III), considerada ideal para os pedestres. No diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores verificou-se que a maioria delas (99%) apresentava DAP maior que 25 cm (classe IV), reforçando assim que o trecho viário do Boulevard dos Oitis é constituído por plantas adultas (Figura 1).

Figura 1 - Altura total (Ht), altura da primeira bifurcação (Hb) e diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores no Boulevard dos Oitis - Araraquara SP



Com o objetivo de se estabelecer uma comparação, de acordo com Stranghetti e Silva (2010), por exemplo, nos seus estudos no município de Uchôa, a maior parte das árvores (73,70%) possui circunferência à altura do colo superior a 50 cm, caracterizando indivíduos adultos, dado esse que também foi verificado no presente estudo.

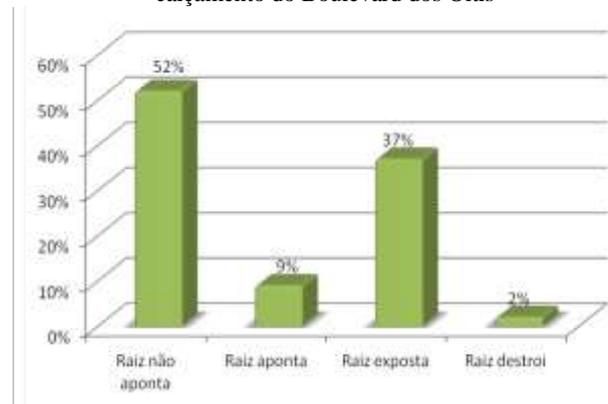
Segundo os aspectos fitossanitários, verificou-se que 100% dos indivíduos não tinham sinais aparentes de injúrias, tendo bons aspectos de saúde. Porém, a arquitetura da copa está descaracterizada por causa de exageradas podas de rebaixamento. Tal fato demonstra a importância de conhecer as espécies adequadas ao plantio no meio urbano, assim conhecer as técnicas, tanto de poda como de plantio, para proteger, difundir e valorizar a flora (TOLEDO; PARENTE, 1988; GOYA, 1994; YAMAMOTO *et al.*, 2004; COLETTI *et al.*, 2008; STRANGHETTI; SILVA, 2010; e MOTTER; MÜLLER, 2012).

Avaliando aspectos de sanidade e de presença de injúrias no tronco dos oitis, observou-se que 96% deles estão sem lesões, desconsiderando as podas. Esta situação repete os estudos realizados por Andrea *et al.* (2007) e Stranghetti e Silva (2010), que também verificaram, respectivamente, em Piracicaba (Bairro São Dimas) e no município de Uchôa, grande quantidade de árvores sem injúrias. Assim, pode-se concluir que, em relação aos aspectos fitossanitários, a população arbórea no Boulevard dos Oitis também está muito saudável. Para Milano e Dalcin

(2000), as árvores viárias estão sujeitas a grandes lesões, provocadas por podas inadequadas, acidentes causados por veículos, ou pelo vandalismo; são situações que danificam os troncos, diferente das árvores do meio rural ou das de áreas urbanas como os parques e os jardins.

Em relação às raízes, verificou-se que 52% das árvores foram consideradas como sem interferência, pois as suas raízes não estão expostas; 9% das árvores têm raízes aparentes; 37% das árvores demonstram baixa interferência, por mostrarem algumas raízes expostas na calçada, porém tal fato é insuficiente para causar qualquer tipo de prejuízo; e apenas 2% das árvores apresentam interferência, situação em que a árvore apresenta várias raízes expostas na calçada, podendo causar algum tipo de prejuízo (Figura 2).

Figura 2 - Desenvolvimento da raiz dos oitis e sua interferência no calçamento do Boulevard dos Oitis



De acordo com Milano (1992), através de estudos realizados sobre a correlação inversa entre o tamanho da área livre de pavimentação deixada na base das árvores e os danos às calçadas, constatou-se que muitas vezes a distância que é deixada em volta do tronco é bem reduzida e as árvores com raízes mais superficiais sofrem com esta limitação, fato que justifica a grande porcentagem de ausência de interferência da raiz, verificada em nossos estudos. Segundo Mcpherson e Peper (1996), os danos causados pelas raízes das árvores em calçadas, sarjetas e esgotos são, em média, correspondentes a 25% do custo de manutenção anual com árvores urbanas e precisam ser melhor estudados. Também foi avaliado o afastamento predial (Figura 3), que diz respeito ao distanciamento entre a árvore e a construção dentro do lote, sobretudo na posição frontal, sendo observados que 96% dos oitis possuem afastamento variando de 1 m a 3 m e apenas 4% das árvores têm afastamento maior que 3 m.

Figura 3 - Afastamento predial no trecho viário do Boulevard dos Oitis - em Araraquara-SP



Quanto ao desenvolvimento da copa da árvore em relação à fiação, verifica-se que 10% das árvores não possuem interferências, ou seja, demonstram que a fiação da rede elétrica ou telefônica não está em contato com alguma parte da planta. Com interferências abaixo da copa, observamos 2% das plantas e, com interferências no meio da copa, observa-se 87% das plantas (Figura 4).

Figura 4 - Interferência das redes elétrica e telefônica nas copas das árvores do Boulevard dos Oitis, em Araraquara-SP



De acordo com Milano e Dalcin (2000), os conflitos entre árvores e redes elétricas aéreas são vistos de maneira crítica, pois há coincidência da altura das árvores médias e grandes com as redes, gerando o mito de não se poder plantá-las sob fiação, sendo que árvores de grande porte podem ser utilizadas sob redes, com restritos problemas e baixas demandas de podas. As diferentes condições da copa nos mostram que a maioria das árvores (96%) apresentavam a suas copas entrelaçadas, formando os chamados “túneis verdes”, que são resultantes da proximidade da densa vegetação disposta próximo ao calçamento.

Analisando as podas, notou-se que, atualmente, a maioria das árvores tem a poda de levantamento, seguindo-se a de arredondamento. Estes tipos de poda melhoram o aspecto geral das árvores, beneficiando o desenvolvimento, facilitando o trânsito de pessoas e carros, e melhorando o aspecto arquitetônico. Antigamente, elas eram drásticas e podiam danificar e desestruturar o formato da copa. De acordo com Balensiefer (1987), a poda drástica é antieconômica, pois, depois da execução, ocorre grande brotação nas proximidades do corte, cujos ramos buscam uma posição ascendente. Muitas vezes, a motivação das podas drásticas ocorre pela interferência nas redes elétricas, não se levando em conta a morfologia da árvore e mutilando os galhos para favorecer a fiação (MILANO,1992).

Não somente aspectos quantitativos, mas também qualitativos, como o porte da vegetação, o formato da copa e as características do sistema radicial, devem ser considerados na seleção das espécies adequadas à arborização urbana, principalmente a viária. O permanente monitoramento dessa vegetação por meio de levantamentos, como os realizados por este trabalho, é essencial para a reunião de subsídios que possam nortear o adequado gerenciamento das áreas verdes nos municípios.

Contudo, há que se ter em mente que árvores de grande porte, independente dos fatores benéficos que, entre outros, concorrem para um resultado climático positivo em seu entorno, podem apresentar implicações e interferências com o meio, como é o caso de espécies de como os *Licania tomentosa* (oitis), e os *Ficus benjamine*, por

conflitarem com as redes aéreas de telefonia e eletricidade e causarem danos às calçadas e tropeços aos transeuntes, conforme observaram Melo *et al.* (2005) e Santana e Santos (1999).

Também Velasco *et al.* (2006) destacam a preocupação com os problemas decorrentes da interação das árvores com o meio e demais elementos urbanos, como as redes elétricas. Com vistas à solução dessas questões, muito depende, da inclusão em Plano Diretor, da arborização como atividade a ser executada adequadamente (GONÇALVES *et al.*, 2004), sem esquecer de sua relevância no cenário urbano e de sua vital importância para os habitantes da cidade.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário quali-quantitativo da arborização da Rua Voluntários da Pátria, em Araraquara-SP, no trecho viário revitalizado do Boulevard dos Oitis, que teve o objetivo de analisar e registrar os aspectos florísticos da espécie *Licania tomentosa* (oitis), única espécie plantada, comprovando o bom manejo das plantas no local. A verificação de que 100% dos indivíduos amostrados não exibiam sinais aparentes de injúrias, apresentando aspectos saudáveis, demonstrou o bom cuidado com esse patrimônio natural, cultural e histórico da cidade. A preservação dos oitis como espécie única no Boulevard é relevante no sentido de que, além de apresentar um aspecto paisagístico de grande beleza, eles remetem à história, rememorando tempos pretéritos do município.

Além de contribuir para a preservação do microclima ameno em meio às altas temperaturas da região, os oitis do Boulevard estendem suas raízes a tempos já bem distantes, quando Araraquara ainda era um pequeno município do interior do Estado de São Paulo, um município bem diferente do atual; neste sentido eles merecem mais que cuidados, eles merecem muito respeito, pois são muito mais que um belo cartão postal.

V. REFERÊNCIAS

- ANDREA, V.F.; SILVA, L.F. da; LIMA, A.M.L.P.; SILVA FILHO, D. F.da. Participação comunitária no planejamento viário de alguns bairros da cidade de Americana/SP. **REVSBAU**, v.2, n.3, 2007.
- BALIENSIEFER, M. **Poda em arborização urbana**. Curitiba: ITCF, 1987. 27 p.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba**: Cultivo e Manejo. Curitiba. FUPEF, 2005.
- BRUN, E. J.B.; BRUN, F.G.K. Arborização urbana & qualidade de vida. **Revista CREARS**, Porto Alegre, n. 18, p. 27, fev. 2006.
- COLETTI, E.P.; MÜLLER, N.G.; WOLSKI, S.S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do Município de Sete de Setembro - RS. **REVSBAU**, v.3, n.2, p. 110-122, 2008.
- DALCIN, E.C. Manejo informatizado da arborização urbana e coleções botânicas vivas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 1., 1992, Vitória. **Anais**. Vitória: PMV/SMMA, 1992. P.125-132.

- DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. de. A arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n. 2, 2004.
- DANTAS, C.I.; DE SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande- PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, n. 2, 2004.
- FERREIRA, F.A., GASPAROTTO, L., LIMA, M.I.P.M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* sp., em oiti, em Manaus-AM. **Fitopatologia brasileira**, v.26, n.2, 2001.
- GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa, MG. Aprenda Fácil, 2004. 242p.
- GOYA, C.R. Os jardins e a vegetação do espaço urbano: um patrimônio cultural. In: Congresso Brasileiro de Arborização, 2; Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 5. **Anais**. São Luiz: SBAU, 1994. p. 133-145.
- GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279p.
- IBGE. **Censo 2013**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 de maio de 2013.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa. **Plantarum**, v.1, 368p. 2002.
- MCPHERSON, E.G.; PEPPER, P.P. Costs of street tree damage to infrastructure. **Arboricultural Journal**, v.20, p. 143-160, 1996.
- MENESES, C.H.S.G.; SOUSA, E.B.M.; MEDEIROS, F.P.; MENEZES, I.R.; ALBUQUERQUE, H.N.; SANTOS, L. Análise da arborização dos bairros do Mirante e Vila Cabral na cidade de Campina Grande – PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 3, n. 2. 2003.
- MELO, E.F.R.Q.; Severo, B.M.A. Análise da Arborização do Campus da Universidade de Passo Fundo. IX Congresso Brasileiro de Arborização Urbana,1, Belo Horizonte, 2005. **Anais**. Belo Horizonte - MG.
- MILANO, M.S. Métodos de amostragem para avaliação de ruas. In: Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 2. São Luiz, 1994. **Anais**. São Luiz: SBAU, 1994. p.163-168.
- MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 1984.
- MILANO, M.S. A cidade, os espaços abertos e vegetação. In: Encontro Nacional sobre Arborização, Vitória, 1992. **Anais**. Vitória, Prefeitura de Vitória, 1992. p. 317-326.
- MILANO, M.S.; DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 226p.
- MIRANDA, M.A de L. **Arborização de vias públicas**. CATI-Serviço de Comunicação rural, 1970.
- MOTTER, N.; MÜLLER, N. G. Diagnóstico da arborização urbana no município de Tuparendi - RS, **REVSBAU**, v. 7, n. 4, p. 27-36, 2012.
- PAIVA, H.N. de; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. (Série Arborização Urbana)
- PIVETTA, K.F.L.; SILVA FILHO, D.F. Arborização Urbana. **Boletim Acadêmico**. Série Arborização Urbana. UNESP/FCAV/FUNEP: Jaboticabal-SP: 2002.
- PRASS, C.H. **Avaliação da arborização urbana na cidade de Quinze de Novembro - RS**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Ciências Florestais, p. 64, 2004. (Relatório de Estágio Curricular).
- SALVI, L.T.; HARDT, L.P.A.; ROVEDDER, C.E.; FONTANA, C.S.. Arborização ao longo de ruas-túneis verdes - em Porto Alegre, RS, Brasil: avaliação quantitativa e qualitativa. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 233-243, 2011.
- SANCHOTENE, M.C.C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana; Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. São Luís, 1994. **Anais**. São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – SBAU. 1994, p. 15-26.
- SANTANA, J.R.; SANTOS, G. M.M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? **Sitientibus**, n. 20, p. 103-107. 1999.
- SILVA, L.M. *et al.* Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro Centro de Pato Branco/PR. **Scientia Agraria**, v.8, n.1, p. 47-53, 2007.
- SILVA FILHO, D.F.; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.S.A.; PIVETTA, K.F.L.; FERRUADO, A.S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p. 629-642, 2002.
- SILVA JÚNIOR, O.A.B. da & MÔNICO, M.O.M. **Arborização em Harmonia com a Infraestrutura Urbana**. In: 1ª Semana de Meio Ambiente. Prefeitura de Guarulhos: Secretaria de Meio Ambiente, 1994.
- STRANGHETTI, V.; SILVA, Z.A.V da. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Uchôa - SP. **REVSBAU**, v. 5, n. 2, p. 124-138, 2010.
- THURMAN, P.W. The management of urban street using computerized inventory systems. **Arboricultural Journal**, v.7, p. 101-117. 1983.
- TOLEDO, D.V.; PARENTE, P.R. Arborização urbana com essências nativas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, v.42, p.19-31, 1988.
- VELASCO, G.D.N. *et al.* Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. Sociedade de Investigações Florestais. **Revista Árvore**, v. 30, n.4, p.6769-686, 2006.
- VERVLOT-FILHO, R.H.V.; PLASTER, O.B.; SILVA, A.G. Aspectos florísticos da arborização do campus de

goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo. In: 15º Congresso Brasileiro e 1º Congresso Ibero-americano de Arborização Urbana (CBAU), 2011, **Anais**. Recife, 2011.

YAMAMOTO, M.A.; SCHIMIDT, R.O.L.; COUTO, H.T.Z.; SILVA FILHO, D.F. **Árvores urbanas**. 2004. Em: <http://Imq.esalq.usp.br/~dfsilva/arvoresurbanas.pdf>. Acesso: 20 de dezembro de 2013.

VI. COPYRIGHT

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